

# Sticef

*Sciences et technologies de l'information et de la communication  
pour l'éducation et la formation*

## Recueil 2013

### Volume 20

*dont les numéros spéciaux*

**Usages et conception des TICE  
regards croisés, France-Canada**

*sous la direction de*

*Philippe Cottier et Stéphane Allaire*

**Recherches en EIAH,  
politiques publiques et pratiques**

*sous la direction de*

*Jacques Wallet et Alain Jaillet*

**Artefacts tactiles  
et mobiles en éducation**

*sous la direction de*

*Éric Bruillard et François Villemonteix*





*Sticef*





# *Sticef*

**Recueil 2013**

**Volume 20**

© ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON, Lyon, 2014  
ISBN 978-2-84788-606-1

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des paragraphes 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « *copies et reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective* » et, d'autre part, sous réserve de mention du nom de l'auteur et de la source, que « *les analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information* », « *toute représentation ou reproduction totale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur, ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite* » (article L. 122-4). Une telle représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.



## Sommaire

---

---

Éditorial..... 9

Caroline LADAGE, Jean RAVESTEIN • Internet et enseignants :  
entre contrastes et clivages. Enquête auprès d'enseignants  
du secondaire ..... 11

Sonia LEFEBVRE, Ghislain SAMSON • État des connaissances  
sur l'implantation du tableau numérique interactif (TNI) à l'école..... 37

François LEMIEUX, Michel C. DESMARAIS, Pierre-N. ROBILLARD •  
Analyse chronologique des traces journalisées d'un guide d'étude  
pour apprentissage autonome ..... 67

### Numéro spécial •

**Usages et conception des technologies de l'information  
et de la communication pour l'éducation et la formation -  
regards croisés, France-Canada**

Sous la direction de Philippe COTTIER et Stéphane ALLAIRE

Introduction..... 99

Christine HAMEL, Thérèse LAFERRIÈRE, Sandrine TURCOTTE,  
Stéphane ALLAIRE • Un regard rétrospectif sur  
le développement professionnel des enseignants  
dans le modèle de l'École éloignée en réseau ..... 105

Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON, Thérèse  
LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN, Godelieve  
DEBEURME • Vers une écriture collective transformative au  
primaire : interventions enseignantes et design technologique ..... 131

Séverine FERRIÈRE, Philippe COTTIER, Florence LACROIX, Aurélie  
LAINÉ, Loïc PULIDO • Dissémination de tablettes tactiles en  
primaire et discours des enseignants : entre rejet et adoption ..... 153

## Sommaire

François BURBAN, Xavière LANÉELLE • Réception d'un Environnement Numérique de Travail par les acteurs de l'éducation .....	177
Patrick GIROUX, Sandra COULOMBE, Nadia CODY, Suzie GAUDREAU • L'utilisation de tablettes numériques dans des classes de 3 <sup>e</sup> secondaire : retombées, difficultés, exigences et besoins de formation émergents .....	205
François BURBAN, Philippe COTTIER, Christophe MICHAUT • Les usages numériques des lycéens affectent-ils leur temps de travail personnel ? .....	231

### Numéro spécial

#### Recherches en EIAH, politiques publiques, pratiques des acteurs (et des chercheurs)

Sous la direction de Jacques WALLET et Alain JAILLET

Introduction.....	259
Pierre-François COEN, Jeanne REY, Isabelle MONNARD, Laurent JAUQUIER • Usages d'Internet à l'école selon le regard des élèves. Pratiques d'intégration, paradigmes pédagogiques et motivation scolaire.....	269
Viktor FREIMAN, Dominic MANUEL • Une ressource virtuelle de résolution de problèmes mathématiques : les perceptions d'utilisateurs et les traces d'usage .....	295
François VILLEMONTÉIX, Jacques BÉZIAT • Le TNI à l'école primaire : entre contraintes et engagement .....	327
Georges-Louis BARON • La recherche francophone sur les « technologies » en éducation : Réflexions rétrospectives et prospectives .....	351
Mehdi KHANEBOUBI • Équipements en ordinateurs portables dans les collèges du département des Landes : quels effets sur les résultats au brevet des collèges ?.....	365
Jimmy BOURQUE, Natasha PRÉVOST, Mathieu LANG • La Toile et la pensée critique : une conceptualisation deleuzienne .....	381

**Numéro spécial  
Artefacts tactiles et mobiles en éducation**

Sous la direction d'Éric BRUILLARD et François VILLEMONTÉIX

Introduction.....	403
Sandra NOGRY, Françoise DECORTIS, Carine SORT, Stéphanie HEURTIER • Apports de la théorie instrumentale à l'étude des usages et de l'appropriation des artefacts mobiles tactiles à l'école .....	413
François VILLEMONTÉIX, Mehdi KHANEBOUBI • Étude exploratoire sur l'utilisation d'iPads en milieu scolaire : entre séduction ergonomique et nécessités pédagogiques .....	445
Nicolas ROLAND • Baladodiffusion et apprentissage mobile : approche compréhensive des usages étudiants de l'Université libre de Bruxelles .....	465
Caroline JOLLY, Édouard GENTAZ • Évaluation des effets d'entraînements avec tablette tactile destinés à favoriser l'écriture de lettres cursives chez des enfants de Cours Préparatoire .....	495
François-Xavier BERNARD, Laetitia BOULC'H, Grégory ARGANINI • Utilisation de tablettes numériques à l'école. Une analyse du processus d'appropriation pour l'apprentissage.....	513
Vincent FAILLET, Pascal MARQUET, Jean-Luc RINAUDO • L'élève invisible : recherche sur l'utilisation des boîtiers de vote au lycée.....	531
Comités.....	553





## Éditorial

### Recueil 2013

► **Éric Bruillard** (Rédacteur en chef de *STICEF*)

---

---

Le tumulte actuel autour des MOOC (massive open online courses) ou CLOM (cours en ligne ouverts et massifs) pour les francophones, indépendamment de ce l'on peut penser de ce phénomène, a un effet dynamisant sur notre champ de recherche. Bien sûr, le buzz médiatique s'intéresse davantage aux promesses qu'à la recherche mais il est preneur de résultats relativement à ce qui se réalise et de problématiques liées aux risques potentiels. Cependant, il met en lumière le domaine et lui confère une certaine forme de respectabilité. Bien évidemment, le risque est grand que le soufflé ne retombe rapidement et alors le public s'intéressera à des explications et à des recherches de cause. Nous avons donc pour responsabilité non seulement de faire valoir l'intérêt et l'importance de nos recherches mais aussi de formuler de nouvelles problématiques. En tout cas, que ce soit ou non lié à la faveur dont jouissent les Mooc, le rythme des soumissions à la revue s'intensifie.

#### Contenu du recueil 2013

Le présent recueil, le onzième, est très fourni. Il se compose de trois numéros spéciaux. Le premier, issu d'un symposium qui s'est déroulé à Nantes en juin 2013, a été coordonné par Philippe Cottier et Stéphane Allaire. Il propose des regards croisés France-Canada sur les usages et la conception des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation. Le deuxième, conçu sous la double direction de Jacques Wallet et Alain Jaillet, articule des visions générales sur les recherches menées en EIAH avec des points de vue d'acteurs. Enfin, le troisième numéro spécial, coordonné par Éric Bruillard et François Villemonteix, rend compte de recherches sur les utilisations des artefacts tactiles et mobiles en éducation. Je renvoie le lecteur aux introductions respectives pour avoir une idée du contenu de ces différents numéros spéciaux.

En dehors d'eux, figurent trois articles de recherche. Caroline Ladage et Jean Ravestein ont fait une enquête par questionnaire en ligne (N=2 862) auprès des enseignants du secondaire sur leurs usages des outils numériques et sur la place qu'ils leur accordent dans leurs pratiques professionnelles. Ils obtiennent des résultats nouveaux, contrastés, pas toujours ceux qui sont attendus, montrant une situation en évolution.

Sonia Lefebvre et Ghislain Samson proposent une synthèse des recherches sur l'implantation du tableau numérique interactif (TNI) à l'école, en incluant une majorité de sources anglo-saxonnes. Elle permet de mieux comprendre les étapes à franchir pour implanter le TNI, les facteurs influençant son implantation de même que les usages et impacts du TNI sur l'enseignement. François Lemieux, Michel C. Desmarais, Pierre-N. Robillard présentent une méthode d'analyse des traces sur les séquences des activités des utilisateurs (avec des exercices) permettant de visualiser l'utilisation dans le temps. Ils caractérisent ainsi les niveaux d'activités selon une perspective chronologique et dégagent quatre profils d'utilisation.

### **Une revue qui évolue**

Depuis son lancement, STICEF est une revue pluridisciplinaire francophone d'accès libre et gratuit en ligne, accompagnée d'un recueil annuel sur papier reprenant toutes les publications de l'année écoulée. Ce recueil papier, va être remplacé à partir de cette année par un fichier que nous mettrons à disposition sur notre site. Pour autant, la coopération avec l'ENS de Lyon se poursuit, ce qui permet d'avoir une publication référencée avec un ISBN et de bénéficier également d'un service d'impression à la demande permettant de faire face à des demandes ponctuelles. Nous pourrions aussi faire des tirages papier séparés des numéros spéciaux. Un des enjeux, désormais, est l'amélioration de notre service en ligne.

Une revue d'association savante comme STICEF, fondée sur un principe de bénévolat, dépend de manière critique de l'engagement de personnes qui acceptent de passer du temps pour faire vivre une idée. Nous remercions vivement les différents comités de STICEF pour leur travail et toutes les personnes qui n'en font pas partie et qui ont relu les soumissions qui nous sont parvenues.

Des remerciements particuliers sont adressés à Françoise Le Calvez, qui a assumé, pendant plus de dix ans, la lourde tâche du secrétariat d'édition. Cette responsabilité à vrai dire un peu ingrate, est essentielle. Elle amène à faire le lien entre les auteurs et l'édition (en ligne ou papier) de leurs articles, à mettre en forme mais aussi à corriger sémantiquement les contributions, contribuant ainsi de manière essentielle à la plus-value de la revue. Cette tâche, qui n'est donc pas uniquement technique, l'a amenée à passer beaucoup de temps à reprendre les fichiers qui lui étaient fournis pour y apporter des améliorations. Sans ce travail, STICEF serait loin d'avoir la qualité qu'on lui reconnaît. Maintenant, elle souhaite profiter d'une retraite amplement méritée, dont on peut être certain qu'elle ne rimera pas avec inactivité. Souhaitons-lui le meilleur avenir possible dans ses nouvelles activités.





## Internet et enseignants : entre contrastes et clivages. Enquête auprès d'enseignants du secondaire

► **Caroline LADAGE, Jean RAVESTEIN** (Aix Marseille Université, ADEF EA 4671, ENS Lyon, IFE, 13248, Marseille, France)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Notre travail à visée compréhensive questionne ce que déclarent faire les enseignants du secondaire avec les TIC, en focalisant sur l'usage d'Internet, ainsi que ce qu'ils croient que font leurs élèves avec cet instrument. L'objectif est de mieux cerner la grammaire des pratiques de l'Internet dans le champ du didactique. On découvre chez les 2 862 enseignants interrogés que des variables (discipline, genre, âge...) jouent sur les usages des outils numériques et sur la place qu'ils leur accordent dans leurs pratiques professionnelles. Notre enquête révèle des positions contrastées, des clivages d'opinion qui témoignent d'un manque de maturité épistémologique actuel. Les résultats dessinent aussi les contours de l'évolution des mentalités enseignantes qui laissent augurer qu'un avenir prometteur est possible pour les usages d'Internet en éducation et en formation alors qu'il demeure aujourd'hui encore insuffisamment raisonné.

■ **MOTS-CLÉS** • utilisation de l'informatique, Internet, didactique, enseignement secondaire, stéréotypes

■ **DONNÉES ASSOCIÉES** • Accessibles via le lien permanent (Datapublication.org : Tge-adonis.fr.) <http://hdl.datapublication.org/11107/d-001-108>

■ **ABSTRACT** • *Our comprehensive work questions secondary teachers' statements on their ICT usages, in particular Internet, as well as what they believe students do with it. The goal is to better understand the use of Internet in education. We discover that among the 2 862 teachers we interviewed, variables (discipline, gender, age...) influence their use of digital tools and the place they give them in their professional practices. Our investigation reveals contrasting positions, divisions of opinion that reflect a lack of epistemological maturity today. The results also draw the outlines of the evolution of teachers' mentalities that augur a promising future is possible for the use of Internet in education and training while today it is still insufficiently reasoned.*

■ **KEYWORDS** • *computer usage, Internet, didactics, secondary education, stereotypes*

■ **ASSOCIATED DATA** • <http://hdl.datapublication.org/11107/d-001-108>

## **Introduction**

De nombreux rapports et projets témoignent de la vigueur des démarches institutionnelles pour intégrer les TIC dans le système éducatif français<sup>(1)</sup>. Les argumentaires se déploient selon deux axes principaux : l'instrumentation des situations d'apprentissage et une préparation à l'usage de l'informatique et de l'Internet au service du « devenir citoyen ». On ne peut laisser sans réponse la question de l'usage déclaré de ces outils par les enseignants. Le plan de développement de l'usage du numérique à l'école (2010) témoigne également de la vigilance de l'institution concernant les perspectives de rapports renouvelés – modernisés – aux savoirs savants. Les réformes instaurant les B2i et les C2i, ainsi que le C2i enseignant sont loin d'être remises en question dans la loi pour la refondation de l'école<sup>(2)</sup>, bien au contraire. À ce propos on peut se référer au numéro spécial Des usages des TIC à la certification des compétences numériques : quels processus de formation et de validation ? coordonné par Cathia Papi et on peut repérer que ce type de préoccupation dépasse les frontières (Chen, 2010 ; Lei, 2009).

Avant même que l'accès à l'Internet haut débit soit devenu quasi généralisé dans les sociétés développées, les chercheurs en éducation ont pu montrer que cela transformait de manière générale les rapports aux savoirs et à leur enseignement, tant du côté des enseignants que des élèves (Selwyn, 1999 ; Becker, 1999). Dans certains cas Internet est vécu comme un élément perturbateur dans la transmission des connaissances (Anderson et Reed, 1998). D'autres travaux insistent sur les éléments facilitateurs pour l'enseignement (Ertmer et Ottenbreit-Leftwich, 2010). Accompagnant le haut débit et sa puissance, des études ont porté sur de nouvelles relations, parfois tendues ou même conflictuelles, entre le monde scolaire et l'Internet du fait de l'usage des ressources rendues très facile d'accès (Dawes, 2001) ; (Hennessy *et al.*, 2005) ; (Bielefeldt, 2006). Nombre d'entre elles ont insisté sur les résistances, obstacles, freins à l'usage des TIC dans le travail scolaire en particulier de la part des enseignants (Pelgrum, 2001) ; (Schoepp, 2005) ; (Gillespie, 2006) ; (Afshari *et al.*, 2009). Des explications nombreuses ont été avancées pour éclaircir cette question à travers la publication de rapports ou d'études d'envergure qui pointent à la fois les problèmes de moyens techniques manquants, de formation insuffisante (Balanskat *et al.*, 2006) ; (Osborne et Hennessy, 2003), voire de problèmes plus psychologiques chez les enseignants, concernant leurs rapports avec les techniques innovantes (Phelps *et al.*, 2004).

En France, la question de l'usage réel des TIC à titre professionnel par les enseignants a été souvent examinée dans le contexte de la mise en place de

formations en ligne, surtout dans le supérieur, ainsi que sous l'angle de la nécessité de formation (C2i « enseignant ») suite à la mise en place des B2i (rapport IGEN, 2001). Par contre, les prescriptions, les préconisations, les injonctions concernant l'usage des TIC par les enseignants font florès dès les années 2000 (DEP, 2003), contrastant avec un déficit d'analyse de situations concrètes de travail et des modalités selon lesquelles ils les affrontent (Tardif et Lessard, 1999). Pourtant, des chercheurs ont fait porter leurs efforts sur les dispositifs et outils favorisant l'appropriation des TIC par les enseignants (Blondel et Tort, 2007 ; Guedet *et al.*, 2008, par exemple) et ont tracé des perspectives ou énoncé des mises en garde (Baron et Bruillard, 2002) ; (Ravestein *et al.*, 2007).

Ce travail questionne les rapports que les enseignants déclarent entretenir avec les TIC, grâce à un questionnaire en ligne renseigné par 2 862 d'entre eux. L'objectif est de dresser un état de ces savoir-faire et de recueillir un nombre important de points de vue représentant aussi bien que possible ceux de cette population en France. Une attention particulière sera portée sur la question des effets de l'accès aux ressources que l'Internet permet dans et hors le cadre scolaire.

## **1. Quels usages de l'informatique et d'Internet ?**

La diffusion massive des TIC partout (portabilité), pour presque tous (coûts en baisse) et à tout moment (connectivité) est incontestablement un phénomène qui pose la question de leur usage scolaire (pratiques instrumentées qui se trouveraient facilitées) ainsi que celle, non moins importante, de la redéfinition de la mission de l'école dans le développement du numérique dans la société (MEN, 2008). Sans pouvoir apporter des éléments de réponse ici, cette diffusion inédite pose une double question à notre sens primordiale : quels savoirs savants pourraient justifier de bonnes pratiques à enseigner (questions didactiques de transposition et d'usage) et, partant de là, comment armer des dispositifs de formation efficaces pour tous les acteurs du système scolaire (question politique, que pointent Stiegler, Meirieu et Kambouchner, 2012) ? Si l'identification de pratiques intégrant efficacement les TIC à l'école est bien le fil rouge des différentes études que nous venons de citer, reste entier le problème de la multiplicité et de l'hétérogénéité des domaines d'usage des TIC. En effet, elles sont étudiées tantôt sous l'angle des pratiques des élèves, tantôt sous celui des pratiques enseignantes. On peut toutefois s'inquiéter de la difficile rencontre de ces deux mondes de pratiques (élèves et enseignants). À l'intérieur même de chacun, l'opposition entre pratiques professionnelles et personnelles semble déjà un premier obstacle difficile à surmonter.

Ainsi, côté élèves, Fluckiger et Bruillard (2008) observent un hiatus, voire une opposition forte, entre pratiques personnelles et pratiques scolaires, qui expliquerait l'intégration difficile des usages des TIC à l'école. Ces auteurs mettent en évidence que les compétences en TIC développées par les élèves dans leurs univers personnels s'avèrent faiblement mobilisées en contexte scolaire. Ils l'expliquent par un niveau de connaissances techniques finalement limité et par une différence de contexte d'usage : « Nous défendons l'idée que ces transferts entre des univers d'appropriation distincts sont loin d'être aussi aisés que certaines similarités de surface (dans les outils utilisés ou la manière de les employer) pourraient le laisser penser, et que les compétences acquises sont bien davantage locales et contextualisées que transversales. » (Fluckiger et Bruillard, 2008)

Ce constat d'une structuration différente de l'activité qui fait obstacle au réinvestissement scolaire des compétences techniques des élèves est confirmé par Gueudet, Soury-Lavergne et Trouche (2008).

Toujours du côté des élèves, la tentative de croisement entre les régimes temporels des lycéens et les significations d'usage d'Internet de Le Douarin et Delaunay-Téterel (2011) montre que « L'organisation fine du temps libre et des activités se dérobe aux évidences (...) Chacun, dans le régime temporel qui est le sien, favorise tantôt des pratiques d'exercitation, tantôt des modes de renforcement des savoirs ou encore des activités de compensation pour vérifier la qualité des enseignements et les compléter si nécessaire ». On voit donc toute la difficulté pour les enseignants de cerner l'activité de leurs élèves avec Internet, question que nous tenterons d'élucider dans cette recherche. Toutefois pour être plus exhaustif on aurait pu se demander si l'enseignant a scénarisé dans son activité pédagogique l'utilisation des TIC ou pas et la mesure d'une telle scénarisation sur l'activité de ses élèves. Cette question pourrait faire l'objet d'une recherche complémentaire, ici nous y répondrons latéralement dans le repérage de besoins d'accompagnement et de formation dans les activités scolaires de l'Internet.

Côté enseignants, la commission Pochard dans son Livre vert sur l'état du métier enseignant (MEN, 2008a) désigne l'importance du poids de la forte identité professionnelle et de la conception marquée que les enseignants ont de leur métier, « forgée au cours de l'histoire de l'enseignement », sur la façon dont l'enseignement est dispensé. Selon le même rapport, la revendication de la « liberté pédagogique » pèse de plus en plus sur le fonctionnement du système éducatif. Cette revendication peut ralentir l'intégration et l'usage des TIC dans les pratiques pédagogiques. En effet, si l'instauration « d'une sorte de

continuité entre le temps de la classe et le temps de travail des élèves en dehors de la classe » (MEN, 2008b) se généralise grâce aux TIC, cela peut être perçu comme une perte de « souveraineté ». La perméabilité accrue entre l'univers scolaire et l'univers privé peut être vue comme une désanctuarisation de l'école.

Un déficit de l'analyse de situations éducatives intégrant les TIC a été identifié par Bertrand (2004), qui n'en souligne pas moins la difficulté, tant cette intégration est marquée par l'influence de l'expérience personnelle et du rapport personnel de chaque enseignant à l'informatique et à l'Internet et souffre d'un manque d'intégration à un niveau collectif.

Le manque de diffusion des pratiques des TIC à l'école ne résulte pas tant d'un défaut d'intégration de pratiques personnelles de l'élève ou de celles de l'enseignant que d'une pénurie de pratiques et de savoirs de référence (Ladage, 2008). Ces savoirs sont aujourd'hui encore à identifier (et pour une part importante encore à construire), pour ensuite pouvoir étudier les conditions et contraintes de leur diffusion au sein de l'école et de la société.

Nous proposons de progresser dans cette argumentation en focalisant sur le champ qui nous occupe principalement dans ce travail, l'usage d'Internet, non pas dans toute la palette de ses possibles, mais plus précisément en ce qui concerne l'accès à des ressources et aux stratégies de recherche d'informations afférentes.

Ladage (2008) note une péjoration culturelle de l'Internet qu'il y a lieu de dépasser en travaillant en amont sur une « étude précurriculaire », dont l'objectif principal serait d'enrichir le champ aujourd'hui encore très réduit des systèmes d'activités où sont confinées les pratiques de la recherche d'information sur Internet. L'étude du corpus de manuels et d'ouvrages disponibles sur le sujet témoigne d'un manque de pratiques élaborées et met en évidence que les usages que nous connaissons sont encore trop récents pour intégrer largement ce que l'on peut réellement faire sur et avec Internet (Ladage, 2008). Alors que naît à peine la genèse historique des pratiques de recherche d'information et des usages de l'Internet, nous vivons déjà actuellement un déni de la problématique de ces pratiques, ce qui pourrait bien constituer un frein durable à leur évolution. Dans une étude menée par Ladage et Chevallard (2011), Internet apparaît en effet comme une réalité dénigrée, ce qui amène ces auteurs à noter, à propos d'une pédagogie de l'enquête encore balbutiante : « Il n'est sans doute pas facile d'utiliser l'Internet comme outil d'enquête lorsqu'on est plongé dans un univers qui regarde cet outil comme peu fiable, superficiel, irritant et froid. La chose est d'autant plus prégnante

que, parce qu'on regarde l'Internet comme « facile », on est porté à ne pas en étudier les possibilités et à ne pas approfondir la connaissance des fonctionnalités qu'il offre. » Ces mêmes auteurs ont bien montré que la question de la fiabilité des ressources n'a plus lieu de se poser à partir du moment où chaque ressource peut être considérée comme un élément de réponse potentiel à un questionnement sans cesse renouvelé. À titre d'exemple les travaux sur la pédagogie de l'enquête citent fréquemment le recours efficace à Wikipédia dans le déroulement des enquêtes menées avec les élèves (Ladage et Chevalard, 2011).

Cette analyse amène ces auteurs à rappeler l'importance de renforcer le développement d'une culture et d'une didactique de la recherche d'information sur Internet, indissociable d'une pédagogie de l'enquête. Ce renforcement passe par l'étude des conditions et contraintes du déploiement d'une telle culture, étude à laquelle l'enquête que nous présentons a vocation à contribuer.

## **2. Dispositif d'enquête**

La visée de notre dispositif d'enquête par questionnaire est de collecter des réponses volontaires nombreuses de la part d'enseignants du secondaire dans l'éducation nationale.

Nous avons demandé à tous les rectorats de France d'autoriser l'envoi via le mailing académique d'un lien pointant sur un questionnaire à renseigner sur Internet, le message étant assorti d'un court descriptif des finalités de l'enquête annoncée comme une recherche universitaire et précisant les garanties de confidentialité (en particulier vis-à-vis de l'institution de tutelle). Huit académies ont répondu à notre demande et quatre ont accepté de mettre en place la procédure. Un lien pointant sur le serveur Internet de notre unité de recherche a été envoyé dans chaque boîte de courriel des enseignants des collèges et lycées<sup>(3)</sup>.

L'outil d'enquête est un questionnaire « en ligne » réalisé à l'aide du logiciel *Le Sphinx iQ*<sup>®</sup>. Sur un total de 75 questions, le questionnaire comprend 19 questions fermées, 48 questions à échelles et 8 questions ouvertes.

La construction du questionnaire ne s'est pas basée sur les contenus du référentiel C2i enseignants, alors que quelques items rappellent des points des référentiels B2i et C2i. Une stratégie a présidé à l'enchaînement des questions : faire émerger par contraste l'usage de l'Internet par rapport aux autres usages des outils numériques. Notre enquête, contrairement à celle de Guichon (2012), ne fait pas référence directement à la sociologie des usages, ce qui

l'aurait probablement rendu plus informatif. Notre approche dans le champ du didactique exige au préalable un état des lieux davantage descriptif qu'explicatif sur une large échelle.

Nous avons enregistré près de 5 000 répondants et en avons conservé 4 463 après élimination des doublons, des questionnaires incomplètement renseignés ou à l'évidence renseignés de manière incohérente<sup>(4)</sup> par ce que nous nommons les « visiteurs curieux » qui parcourent les questions pour arriver au bout et se faire une idée globale du contenu.

### **3. Résultats**

#### **3.1. Caractéristiques de la population**

L'échantillon de population obtenu constitué par l'ensemble des répondants validés est limité ici aux enseignants du secondaire et à l'exclusion du personnel d'encadrement, soit une population de 2 862 enseignants. Il peut se décrire de la manière suivante :

La plus grande partie a entre 30 et 55 ans (79 %), la majorité sont des femmes (58 %), ils sont tous diplômés de l'enseignement supérieur et on compte une très bonne proportion (62 %) d'entre eux qualifiés professionnellement (Capes, Capet, agrégation, etc.). Près de la moitié a suivi une formation en informatique (48 %) et seulement 16 % sont titulaires d'une certification (B2i, C2i).

Les disciplines enseignées sont pour 26 % du domaine scientifique, 36 % du domaine des sciences humaines et sociales, 10 % du domaine artistique et de l'éducation physique et sportive, 24 % de technologie et tertiaire, et enfin 4 % documentalistes. Les établissements ruraux sont minoritaires (31 %) ainsi que les établissements classés en zone d'éducation prioritaire (ZEP) ou réseau d'éducation prioritaire (REP) (9,5 %).

Ce sont des personnels en plein cœur de leur carrière qui ont majoritairement répondu, bien que la proportion de « débutants » ne soit pas négligeable (22 %) alors que ceux proches de la retraite sont peu représentés (8 %). Si on rapporte ces chiffres à ceux fournis par l'INSEE pour le Ministère de l'Éducation Nationale (MEN) pour décrire la population des personnels d'enseignement du secondaire, on peut dire que notre échantillon est représentatif de l'ensemble de ces personnels.

#### **3.2. Quels usages de l'ordinateur et d'Internet ?**

Une auto-évaluation de l'expertise sur les principaux usages des outils numériques révèle que les enseignants – toutes disciplines confondues – se sen-

tent très à l'aise avec les traitements de texte et Internet, moyennement avec les tableurs et le traitement de l'image mais relativement gênés avec les jeux et les vidéos. On note toutefois une influence attendue de la discipline enseignée quant à l'expertise déclarée de certains outils avec les attractions suivantes : les tableurs (mieux pratiqués par les enseignants du domaine scientifique) ; la vidéo et la photo (arts plastiques et appliqués, musique, langues et physique chimie) ; les logiciels de présentation (technologie et tertiaire, arts plastiques, documentation, sciences de la vie et de la Terre) ; le traitement de texte (langues) ; Internet (documentation, langues). Les enseignants du français, du latin, de la philosophie et de l'éducation physique et sportive indiquent des maîtrises en moyenne plus faibles, plus particulièrement sur les outils tableur et logiciel de présentation.

Les enseignants affirment également de manière très majoritaire que l'usage des ordinateurs a bouleversé fortement leurs pratiques professionnelles (44 % se positionnent au niveau le plus élevé sur une échelle de 0 à 5 et si on y ajoute le niveau 4 on arrive à 67,5 %), ce qui confirme une tendance datant de plusieurs décennies comme l'écrivaient déjà en 2001 Karsenti, Savoie-Zajc et Larose (Karsenti *et al.*, 2001). Ici encore une différence apparaît : le tableau des moyennes par discipline montre en effet des attractions avec des scores très significativement au-dessus de la moyenne pour la technologie et le tertiaire, les arts plastiques, la musique et la documentation. Nous trouvons la même tendance quant à leur rapport aux sources d'information, avec cependant des scores au-dessus de la moyenne chez des enseignants de la technologie, du tertiaire, de l'histoire et de la géographie, de la documentation et des sciences économiques et sociales, et en-dessous de la moyenne pour les enseignants de langues, de mathématiques, de philosophie et d'éducation physique et sportive.

Leur rapport à l'Internet est affirmé principalement pour poser des questions et communiquer (courriels). On note qu'une majorité utilise Internet pour préparer la classe, ainsi sur une échelle de 0 à 5 plus de la moitié se situe au niveau 4 et 5 avec respectivement 27 % et 34 %. Les enseignants du domaine technologique et tertiaire scorent ici encore au-dessus de la moyenne, rejoints par les enseignants de langues et des sciences de la vie et de la Terre. La communication par Internet est davantage développée auprès des enseignants de langues et les documentalistes.

On remarque une certaine pauvreté technique (à l'exception des documentalistes) dans l'usage des moteurs : peu de recherche avancée, usage des guillemets et des connecteurs logiques anecdotiques (plus de 40 % déclare ne



jamais les utiliser). En revanche ils sont majoritaires pour l'utilisation des suggestions proposées par les moteurs. Google reste le moteur utilisé préférentiellement (57 %) comme page d'accueil à l'ouverture d'un navigateur, suivi des fournisseurs d'accès (FAI), 21 %. Ils se disent très habiles à récupérer, sauvegarder et réutiliser des ressources de tout format (77 %), plus particulièrement les enseignants en arts plastiques, musique et technologie. Beaucoup (82 %) se contentent de rester sur la première page de résultats que renvoie le moteur à une requête. Ils déclarent en revanche ne pas utiliser les liens sponsorisés. Les participants trouvent ce qu'ils pensent chercher assez rapidement car ils ne retournent que peu de fois sur la page de résultats avant d'avoir satisfaction. Très majoritairement ils déclarent trouver une réponse satisfaisante à leurs requêtes (80 %) et plus de 90 % d'entre eux affirment ne plus pouvoir se passer de l'Internet aujourd'hui. Ils pensent à plus de 50 % savoir comment les moteurs hiérarchisent les résultats des requêtes, mais en revanche, ils sont sûrs à 67 % que les moteurs ignorent certains résultats qui pourraient pourtant leur être utile et que les liens proposés ne sont pas « vérifiés ». Cette relative méfiance se traduit par un certain croisement des sources ; majoritairement (81 %) ils cliquent sur plusieurs liens pour compléter une réponse obtenue en première instance.

Ils se montrent très peu actifs sur le Web 2.0. En effet seulement 18 % ont un blogue ou un site personnel et ils sont 55 % à ne jamais participer à des forums, ou très rarement (37 %). Ils ne fréquentent pas davantage les listes de discussions (29 % ; à l'exception des enseignants en technologie et en documentation qui y souscrivent respectivement de manière *significative* et *très significative* plus que leurs collègues), par contre une proportion non négligeable a un compte sur un réseau social (52 % ; ici ce sont les linguistes qui en font un usage le plus poussé), mais ils sont très majoritaires, à ne pas aller sur Internet pour « se faire des amis » (74 %)...

On note une spécialisation sans surprises des outils en fonction des disciplines enseignées à laquelle échappent toutefois Internet et le traitement de texte qui paraissent, à tort ou à raison, plus « universels ». Si on fait l'hypothèse que c'est à tort, ces déclarations d'une bonne maîtrise peuvent, comme le remarque Ladage (2008), s'ériger en obstacle à toute velléité de formation à ces instruments : « je crois savoir, il n'y a donc rien à apprendre ! »

### 3.3. Quelles TIC à l'école ?

Une forte majorité toutes disciplines confondues (75 %) pense que l'usage de l'Internet a changé le rapport des élèves au savoir. Dans l'exercice de leur

métier, l'usage de l'Internet semble diviser la population car les réponses sont fortement contrastées. En effet, alors que 61 % proposent de faire travailler les élèves avec l'Internet, les autres y semblent rétifs et alors que 51 % utilisent souvent des sites de ressources pédagogiques, les autres prétendent ne jamais ou rarement les fréquenter. Le clivage reste vif quand on demande quels rapports l'Internet pourrait modifier entre eux et les élèves : 64 % ne souhaitent pas communiquer directement avec les élèves par Internet alors que les autres y sont favorables. Près de la moitié de la population affirme fréquemment utiliser l'information en provenance d'Internet (61 %) pour la préparation de leur classe, contre 20 % moyennement et 19 % peu ou pas.

Cette évidente non-congruence des opinions rejoint les résultats de Rati-naud (2003) obtenus avec une méthode qualitative (analyse de discours d'enseignants à propos de l'usage d'Internet dans le cadre professionnel). Il constate que « les discours des enseignants interrogés sur le thème d'Internet font effectivement apparaître des formes non-congruentes. On retrouve ces formulations sous leurs deux aspects (positif et négatif) ». Une vérification sur l'incidence disciplinaire révèle dans notre enquête une relation *significative*, voire *très significative* mais de façon peu systématique, que ça soit du point de vue de la discipline ou du type de clivage remarqué. On note ainsi pour le premier clivage, que les enseignants de mathématiques, de physique/chimie et d'éducation physique et sportive, déclarent moins volontiers inviter leurs élèves à travailler avec Internet, alors que c'est le contraire dans le domaine de la technologie, du tertiaire et de la documentation. Pour le deuxième clivage ce sont encore les mathématiciens et les enseignants d'éducation physique et sportive qui déclarent de façon *très significative* de ne pas ou rarement utiliser les sites de ressources pédagogiques, contrairement aux documentalistes et aux enseignants de musique qui déclarent au contraire y avoir recours de manière *très significative*. Le clivage sur le recours à l'information disponible sur Internet pour la préparation de la classe est marqué positivement par les enseignants d'arts plastiques et appliqués, des sciences de la vie et de la Terre et de ceux de technologie, à l'inverse, il l'est négativement par ceux du français, du latin, des mathématiques et de l'éducation physique et sportive. Enfin, le quatrième clivage remarqué, portant sur les régulations individuelles des apprentissages par Internet, ne subit aucune influence disciplinaire. On constate qu'aucun profil marqué ne ressort de ces clivages, à l'exception des enseignants de mathématiques et d'éducation physique et sportive, qui basculent pour trois clivages dans une dominante négative.

Du point de vue des besoins en formation ils sont plus de 18 % à affirmer qu'il n'est pas nécessaire de recevoir une formation à l'usage des moteurs de

recherche pour exercer aujourd’hui leur métier, une bonne part est indécise (31 %) alors que les 51 % restants la jugent indispensable. Les positions extrêmes sont marquées ici de façon négative pour les enseignants de mathématiques et de physique/chimie, qui affirment de façon *très significative* de ne « pas du tout » (pour les premiers) ou « plutôt pas » avoir besoin de ce type de formation ; elles sont marquées de façon positive par les enseignants d’histoire/géographie et les documentalistes pour qui cette formation est de façon *très significative* tout à fait nécessaire.

Une série de questions concernant l’usage de l’encyclopédie en ligne Wikipédia permet de dégager les pratiques suivantes : beaucoup l’utilisent souvent (61 %) et s’en disent satisfaits (84 %). En revanche, ils n’y participent pas (3 % seulement) et sont très majoritaires à ne pas la conseiller, ou rarement, à leurs élèves (73 %). Ils ont une attitude « consumériste » dans l’usage de l’encyclopédie : 9 % seulement suivent régulièrement les mises à jour avec l’onglet « historique » ; et 67 % ne vérifient pas ou peu qui sont les contributeurs à un article. En revanche une minorité « fait confiance » aux contenus (28 %), alors que les autres restent très méfiants. Ce sont des visiteurs curieux (43 % la parcourt « comme on feuillette un livre »), beaucoup l’utilisent comme moyen de confirmation (57 %). L’analyse des relations entre les champs disciplinaires et les opinions déclarées sur Wikipédia ne permet pas de dégager de profils marqués.

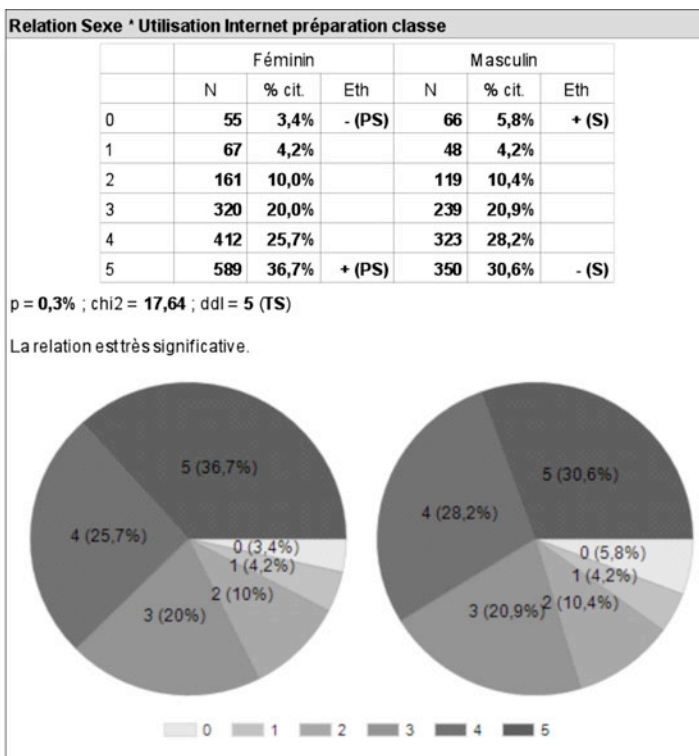
On décèle donc ici un ensemble de pratiques qui montre un certain pragmatisme (Wikipédia devient incontournable) qui s’accompagne d’une mise à distance (surtout pour les élèves). Des études récentes le confirment en montrant de surcroît la vivacité de cette question dans la sphère scolaire (Garfinkel, 2008 ; Lim, 2009 ; Harouni, 2009 ; Rinne, 2009 ; Head et Eisenberg, 2010). D’autres auteurs s’engagent davantage en mesurant tout l’intérêt de l’utiliser dans un cadre pédagogique (Bruillard, 2007 ; Dioni, 2008 ; Vandendorpe, 2008 ; Ladage et Ravestein, 2012), alors que les établissements continuent de promouvoir l’usage des encyclopédies « officielles » accessibles gratuitement via leurs Espaces Numériques de Travail (ENT).

### **3.4. Hommes, femmes, des rapports aux TIC différents**

Pour mieux comprendre le phénomène de division de la population que nous venons de citer pour un nombre non négligeable de comportements, nous avons recherché la présence d’autres variables déterminantes que la discipline enseignée pour laquelle les relations observées ne permettent pas clairement de dégager des tendances. Ni le niveau de diplôme, ni les formations en informatique ou la possession d’un C2i ne sont déterminants. Par

contre un certain nombre de traits marquants apparaissent avec les variables sexe et âge.

La variable sexe marque en effet depuis les débuts de l'informatique des stéréotypes concernant les usages et les représentations de l'informatique (Le Douarin, 2004 ; Drot-Delange, 2011), l'image de la femme devant l'ordinateur est dévalorisée, l'informatique apparaissant socialement comme une affaire d'homme, alors que dès le lycée les jeunes filles ne souscrivent pas aux stéréotypes selon lesquels elles seraient moins habiles à utiliser l'ordinateur (Baron *et al.*, 2010).



**Figure 1 • Sexe/ Utilisation de l'Internet pour la préparation de la classe**

Dans notre enquête sur les 2 862 des participants du secondaire comportant 58 % de femmes et 42 % d'hommes, nous observons qu'un certain nombre de comportements déclarés diffèrent de façon *significative* entre hommes et femmes<sup>(4)</sup>. Un premier exemple concerne l'utilisation d'Internet dans la préparation de la classe, où, comme le montre la figure 1, les hommes déclarent de

façon significative plus souvent que les femmes, ne jamais utiliser Internet dans la préparation de la classe (correspondant à 0 sur l'échelle des réponses). Ils sont également en dessous de l'effectif théorique attendu (noté « Eth » dans le tableau<sup>(6)</sup>) dans la modalité de réponse correspondant au niveau de recours à Internet le plus élevé (5 sur l'échelle des réponses). Ceci confirme la tendance observée d'une minoration dans la représentation que les hommes ont quant à leur utilisation d'Internet pour la préparation de la classe.

Le comportement des femmes et des hommes diffère encore dans la création de sites personnels et de blogs (figure 2), pratiques en ligne que les femmes déclarent bien moins souvent que les hommes, et cela de façon *très significative*.

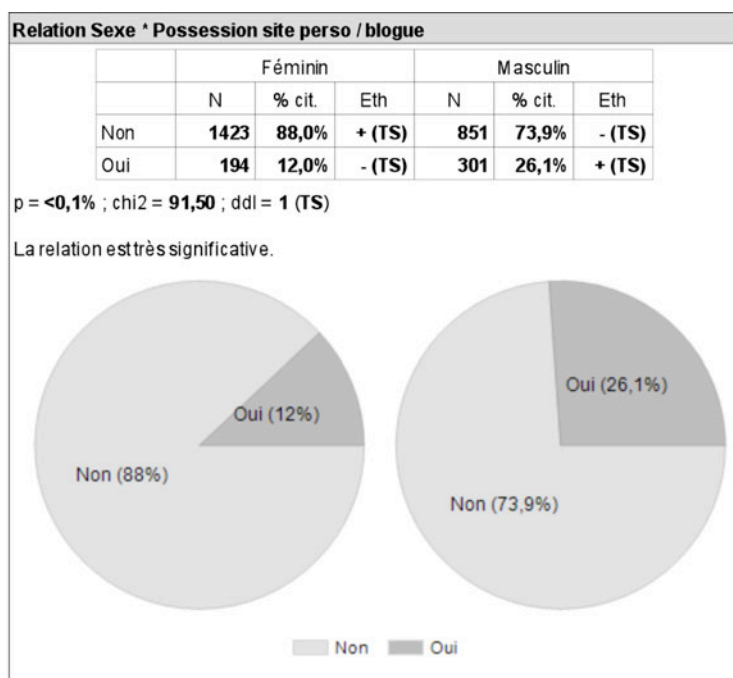
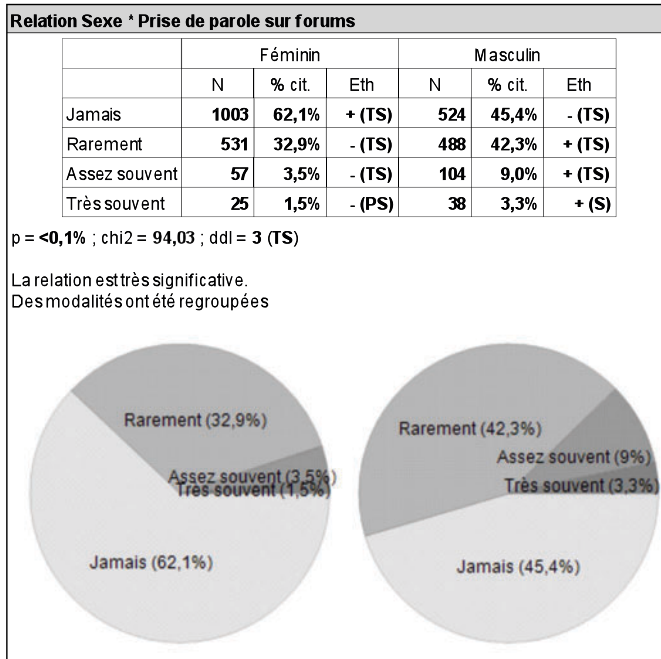


Figure 2 • Sexe/ Possession d'un blogue ou d'un site Internet personnel

Une autre distinction apparaît dans la prise de parole sur les forums, que la figure 3 fait apparaître. Les comportements déclarés des hommes et des femmes diffèrent là encore de façon *significative*, voire *très significative*, les hommes étant des intervenants beaucoup plus actifs que les femmes. Ce résultat ne peut pas être étendu aux réseaux sociaux en général où on observe des comportements certes différents mais pas seulement d'un point de vue quantitatif

(Lebrun et Lacelle, 2012). Notons cependant que, si les effectifs de femmes se situent en règle générale au-dessous de l'effectif théorique (correspondant à l'indépendance), il n'en est pas ainsi pour la tranche d'âge des moins de 32 ans (voir annexe 1)<sup>(6)</sup>.



**Figure 3 • Sexe/ Prise de parole sur des forums**

Si l'on observe les usages des TIC de façon plus générale, ces différences de comportement entre femmes et hommes sont confirmées par les déclarations relatives au degré d'expertise sur une échelle allant de 1 (faible) à 6 (fort) en ce qui concerne les tableurs, les logiciels de présentation, les photos, les vidéos et les jeux : pour chacun de ces outils, une différence *très significative* est observée (annexe 2). On trouve cette différence *très significative* entre déclarations des hommes et des femmes d'une part dans les valeurs élevées des échelles (5 et 6), où les hommes se déclarent davantage experts alors que les femmes y sont sous-représentées, d'autre part dans les valeurs faibles de l'échelle (1 et 2), que les femmes choisissent davantage et où les hommes sont sous-représentés. Ces relations s'observent quelle que soit la tranche d'âge, à l'exception de la maîtrise de la vidéo et des photos où la part de la population se situant dans le premier tiers des classes d'âge est de manière *très significative* surreprésentée du

côté de l'expertise avancée. Le traitement de texte fait figure à part (annexe 3) : bien que la différence des comportements déclarés entre hommes et femmes y soit *significative*, elle est sensiblement moins marquée que dans les autres types de pratiques. C'est en examinant l'influence de l'âge (et ce quel que soit le sexe) que l'on voit ici se dessiner des différences. C'est ainsi que, alors que les moins de 30 ans se déclarent au niveau le plus élevé d'expertise (le niveau 6) de façon *significative*, les plus de 50 ans se déclarent de façon *très significative* dans les niveaux moins élevés de maîtrise (2, 3 et 4), tout en étant sous-représentés au niveau le plus élevé (6).

Il est enfin intéressant de noter que l'usage d'Internet – désigné de façon générale – est le seul instrument (à l'exception du traitement de texte) où la différence entre hommes et femmes est *peu significative* ( $p > 10\%$ ). Cette absence de différence marquée ne résiste pas dès l'instant où l'on observe des fonctionnements d'outil de manière plus spécifique. À titre d'exemple, pour le fonctionnement des moteurs de recherche, le patron de la différence entre hommes et femmes ressort. Chez les femmes on note une sous-représentativité *très significative* de celles qui déclarent comprendre comment les moteurs de recherche hiérarchisent les résultats et une surreprésentativité équivalente de celles qui affirment n'avoir pas ou peu d'idées à ce sujet. Chez les hommes, on observe une fois de plus de façon symétrique les relations inverses (annexe 3). Si toutefois on introduit la variable âge dans l'analyse, on constate que davantage de femmes plus jeunes déclarent connaître le fonctionnement des moteurs de recherche et rejoignent la position des hommes. Ainsi, nos résultats confirment globalement ceux de Le Douarin (2004) obtenus avec une méthode qualitative : bien que des contrastes demeurent, les déclarations des femmes sur leurs compétences dans l'usage des ordinateurs nuancent les stéréotypes « essentialistes » masculin/féminin dans leurs rapports avec les techniques, en particulier chez les plus jeunes. On pourrait nuancer la portée de nos résultats en tenant compte du fait que, concernant l'informatique et ses usages, les femmes ont tendance à se sous-estimer si on se fie à des enquêtes antérieures au WEB 2.0 (Makrakis, 1993) ; (Sacks *et al.*, 1994) ; (Shashaani, 1994), mais cela semble moins vrai aujourd'hui, en particulier dans les situations où il y a un enjeu dans l'usage (Kobila, 2009).

### **3.5. Que font les élèves sur Internet pour leur travail scolaire ? Regards divergents**

Cette question a fait l'objet d'une question ouverte et a recueilli un taux de réponse de 83 %, soit 2 381 réponses (la question était formulée de la façon suivante : « Pourriez-vous dire en quelques mots ce que vous pensez que les

élèves font majoritairement avec Internet dans leur travail scolaire ? » ; 2097 réponses ont été retenues pour l'analyse qualitative, les 284 réponses restantes ont été écartées à cause de leur incohérence ou de leur ambiguïté). Le résultat le plus important et en même temps le plus évident de l'analyse des réponses à cette question est que les élèves font de la recherche d'informations, ce qui apparaît comme l'usage d'Internet le plus cité (on trouve 1 457 occurrences de la forme « recherche »). Une divergence remarquable et moins attendue est cependant apparue après une analyse de contenu par repérage de catégories de réponses : le constat d'un partage de l'échantillon entre deux « pôles » majeurs, qui cette fois ne sont déterminés ni par le sexe ni par l'âge.

Le premier pôle est représenté par 48,1 % des réponses, qui suggèrent que les élèves réalisent un « évitement du travail » quand ils vont sur Internet (« ils vont chercher les réponses aux devoirs de maison pour éviter de se fatiguer » ; « Seuls : du "copier-coller". Essayer de trouver la correction du devoir à faire. Traduire mot à mot. Chercher le résumé du livre à lire... Au CDI, dans le cadre d'un cours, quelques recherches utiles. »). Cet évitement du travail se traduit majoritairement par l'usage de l'expression « copier-coller », qui apparaît 512 fois. Toutefois, un nouveau venu dans le paysage des usages décriés d'Internet semble être la fonction de traduction proposée par certains sites : cet usage est cité 156 fois. Si on compare ce nombre avec celui du copier-coller (512), on peut en effet voir apparaître là ce qui semble être perçu par les enseignants comme l'un des nouveaux usages potentiellement mauvais d'Internet, ce qui est vérifié par le sens des unités de contexte élémentaires dans lesquelles le mot « traduction » est présent (« La traduction automatique dans ma matière s'ils ont des recherches à effectuer. Ils refusent majoritairement l'effort de lire le texte directement dans la langue de départ » ; « Très peu de chose : au mieux une recherche précise "guidée" par l'enseignant qui leur propose de rechercher une info ou visualiser une vidéo sur un site précis. Au pire, en langue étrangère, des traductions incertaines et maladroites à l'aide de traducteurs automatiques. »).

L'autre polarité qui se dégage est représentée par 36,9 % des réponses, qui considèrent que les élèves réalisent un « travail réel et intéressant » avec Internet (« en classe : internet est un outil dont on apprend à se servir, notamment pour rechercher de l'information sur les entreprises, l'économie, le droit, etc. ; chez eux : pas beaucoup plus de curiosité qu'avec d'autres supports (magazines...) » ; « approfondir ce qui a été fait en classe »). Ce type de réponse est cependant souvent nuancé par l'idée d'un apprentissage indispensable et le fait qu'un bon usage d'Internet n'est pas l'apanage de n'importe quel élève et qu'il faut être bon et savoir l'utiliser (« s'ils sont curieux, c'est un outil formi-



dable, s'ils sont "paresseux" et de niveau moyen, c'est [tout le contraire d'un outil] : le "copié" fait qu'ils ne réfléchissent plus personnellement et le "collé" fait qu'ils ne savent plus écrire en français. »).

Une part nettement plus faible des enseignants ayant répondu à cette question ouverte (7,9 %) y voit principalement un dispositif de divertissement (« ils s'évadent »), mais on lit aussi « Ils jouent ou ils piratent, évidemment !!! Ou alors, ils regardent des films de c... ou exposent leur mal-être d'ado à la face du monde, via MSN ou des blogs !!! Car ça sert surtout à ça... Et on se leurre d'en faire la panacée ou je-ne-sais-quoi de miraculeux. ». Enfin, alors que 5,3 % des réponses identifient un manque d'approfondissement (« ils zappent et surfent sans critique », ou encore « ils impriment des pages qu'ils ne lisent pas avec le sentiment d'avoir produit un travail très approfondi »), une très faible minorité (1,8 %) décèle plutôt dans l'utilisation d'Internet par les élèves un manque d'efficacité (« Dans leur travail scolaire ? Si on les laisse faire : du copier/coller ! Peu d'entre eux savent rechercher, trier, filtrer, hiérarchiser l'information... et la transformer en "connaissance". Ils savent chercher et trouver, au premier niveau de l'acte » ; ou encore « D'une manière générale si beaucoup d'élèves savent utiliser internet, ils ne savent pas (ou mal) l'utiliser pour approfondir leurs connaissances, il en est de même pour les adultes »). Parmi ces derniers, quelques-uns notent un manque d'apprentissage (« Pour le moment leur utilisation d'internet n'est pas très efficace », ou encore « Ils apprennent. Ils apprennent que le copier-coller c'est pas efficace pour avoir de bonnes notes, et ils apprennent à reformuler, résumer, synthétiser plusieurs documents, ce qui les fait apprendre malgré eux. »). À l'échelle de l'ensemble des répondants à cette question le rôle de l'enseignant et la place d'un apprentissage ne sont cependant que très rarement évoqués. On voit se dégager deux grandes tendances contrastées de l'opinion : ceux qui pensent que l'évitement du travail est majoritaire (pôle dominant) et ceux qui y voient un travail réel intéressant.

Cette polarité d'opinion semble faire écho à ce que Zaffran (2001) montre de la temporalité des collégiens hors école : « Il s'agit pour eux d'opter soit pour un principe de renforcement de l'ethos scolaire par la contraction du temps mort et la conversion du temps libre en temps productif, soit un principe de dilapidation du temps libre ».

En revanche, ces prises de position tranchées ne rendent pas raison des multiples comportements d'usage, parfois cumulés chez le même élève, que relèvent Le Douarin et Delaunay-Téterel (2011) : « Certains lycéens "font des coups" de temps en temps, d'autres exploitent le net pour faire face à la pres-

sion tout en ayant conscience des risques qu'ils prennent. Il n'y aurait pas non plus d'un côté des "pluriactifs" adeptes du principe de cumul qui emploieraient à bon escient le net scolaire et, de l'autre, des "fumistes", adeptes de la culture des écrans et partisans du moindre effort ». Notons que la pratique du copier-coller, si elle est pointée de manière uniquement négative par les enseignants, c'est peut-être qu'ils n'ont pas encore pensé à la solliciter dans le cas d'études contrastives entre plusieurs sources.

On peut à ce stade s'interroger sur ce qui peut influencer de telles perceptions des usages que les élèves font de l'Internet. Si ni l'âge, ni le sexe, ni le niveau d'expertise déclaré, n'apparaissent à première vue comme des variables déterminantes, l'influence du domaine disciplinaire peut être étudiée. On découvre ainsi (sans hypothèse a priori) des différences significatives voire très significatives en fonction des domaines disciplinaires. Comme le montre le tableau 1 (voir aussi l'annexe 5), les enseignants du domaine littéraire ainsi que les documentalistes tendent à voir l'activité des élèves avec Internet de manière *très significative* comme un « évitement du travail », alors que les enseignants du domaine scientifique (de façon *significative*), ainsi que de celui de la technologie et du tertiaire (de façon *très significative*), considèrent davantage que les élèves font avec Internet un « travail réel et intéressant ».

Perception Internet travail scolaire * Discipline enseignée						
	Evitement du travail			Travail réel intéressant		
	N	% cit.	Eth	N	% cit.	Eth
Domaine littéraire	461	57,6%	+ (TS)	223	27,8%	- (TS)
Domaine scientifique	222	43,1%	- (PS)	213	41,4%	+ (S)
Technologie et tertiaire	177	37,9%	- (TS)	208	44,5%	+ (TS)
Domaine artistique et sport	89	43,0%		88	42,5%	+ (PS)
Documentalistes	73	68,2%	+ (TS)	26	24,3%	- (S)

p = <0,1% ; chi2 = 102,87 ; ddl = 16 (TS)

La relation est très significative.

**Tableau 1 • Lien entre la perception de l'Internet dans le travail scolaire et la discipline enseignée**

Il nous reste à poser la question de l'influence de l'âge à l'intérieur de chaque domaine disciplinaire. C'est là que nous découvrons que la tranche d'âge des 31 à 40 ans<sup>(7)</sup> influence de manière *significative* le clivage entre « évitement du travail » et « travail réel et intéressant » en faveur de cette dernière polarité, les autres tranches d'âge n'apportant aucune surreprésentativité ou sous-représentativité dans la distribution des réponses. Peut-on encore affiner ce

profil ? On trouve alors que la variable déterminante à l'intérieur de cette tranche d'âge, et uniquement pour les domaines scientifiques et technologiques, est encore celle du genre : les femmes entre 31 et 40 ans s'y affirmant de façon *très significative* (domaine scientifique) et de façon *significative* (domaine technologique) pour une perception de l'Internet dans le travail scolaire comme un « travail réel et intéressant ».

Cette sous-population féminine a en moyenne 9 années d'ancienneté, elle ne sort donc pas tout juste de sa formation universitaire et elle a connu les débuts de l'Internet. Que nous encourage-t-elle à penser ? Elle nous montre une attitude qui mettrait en question la vision maintenant courante des femmes qui manifesteraient une certaine retenue vis-à-vis des technologies de la communication comme le mettait déjà en évidence Jouët en 2000 dans le cadre de la sociologie des usages : « de fait, si les femmes et les filles utilisent les TIC, leur appropriation paraît plus circonscrite : moindre connaissance du contenu de la technique, prédominance des usages fonctionnels, réticence à s'adonner pleinement au dialogue avec la machine » (Jouët, 2000). Elle confirmerait ainsi ce que Jouët suggérait en 2003, « que les relations entre les technologies de communication et le genre sont évolutives et ouvertes car elles s'inscrivent dans la dynamique de l'innovation technique et de l'innovation sociale » (Jouët, 2003).

Cette sous-population questionne aussi la vision des effets de génération dans les types d'usage et dans la nature de la perception des TIC, reconnaissant généralement dans la « génération Y » (dans laquelle notre sous-population a au moins un pied : 31-40 ans), une population dont les usages d'Internet iraient plus facilement de soi et ne seraient pas questionnés (on retrouve l'idée d'une alphabétisation informatique selon l'âge des enseignants par exemple chez Schumacher et Coen, 2008). Notre résultat corrobore ce que Heer et Akkari (2006) observent quand ils constatent qu'il n'y a pas de différence de fréquence d'utilisation des TIC entre les jeunes enseignants et les plus âgés qui ont bénéficié d'une formation initiale, ce qui s'expliquerait selon ces auteurs par le fait que les jeunes enseignants ont des priorités autres que l'intégration des TIC lors de leur première insertion professionnelle. Par ailleurs, ils notent que peu de programmes de formation initiale font des TIC une composante essentielle de leur curriculum : « Même si la majorité des enseignants ont eu la possibilité d'être formés par le biais de la formation continue, le fait que les novices ne se distinguent pas par un usage plus intensif des TIC devrait inciter les institutions de formation initiale à revoir la place des TIC dans les programmes » (Heer et Akkari, 2006). On retrouve ce type d'observation chez Larose, Grenon, Lenoir et Desbiens (Larose *et al.*, 2007),

qui mettent en question la capacité des jeunes enseignants à introduire de nouvelles pratiques pédagogiques et qui constatent en s'appuyant sur différentes études internationales « qu'on ne peut pas identifier de distinction à ce propos entre les jeunes enseignants et leurs pairs plus chevronnés ».

Peut-on voir dans ce résultat quelque peu inattendu, le signe, aussi faible et fragile fût-il, d'une évolution des usages s'ancrant davantage au niveau des pratiques sociales et professionnelles, que résultant des effets de la formation des maîtres ? Il semble bien que c'est la confrontation avec le terrain qui encourage le développement de nouvelles pratiques pédagogiques. Il n'y a pas lieu alors d'attendre que les anciennes générations d'enseignants laissent la place aux jeunes pour faire évoluer le système éducatif. Comme le note Dioni (2008) on ne peut pas parler de rupture générationnelle à propos du rapport aux technologies des uns et des autres, les plus anciens ayant « majoritairement de l'outil informatique une perception beaucoup plus utilitaire et souvent ancrée dans une réalité professionnelle ». La cohabitation des générations actuellement actives dans l'enseignement n'est-elle pas une situation inédite de confrontation de pratiques dont chaque génération pourrait bénéficier ? Du point de vue de l'analyse didactique dans laquelle nous inscrivons notre recherche, cette situation apparaît bel et bien comme une condition favorable à la diffusion de pratiques avec Internet dans un contexte scolaire, que cela soit pour instrumenter les situations d'apprentissage ou pour former les élèves à un usage raisonné d'Internet. Il nous semble toutefois important que cette diffusion et instrumentation continuent de faire l'objet de recherches, car c'est bien par la description des pratiques telle que le préconise Sensevy (2011), que nous pouvons tendre vers plus d'intelligibilité des conduites humaines pour en reconstituer le déroulement et ainsi faire progresser leur enseignement et leur diffusion. Ces recherches dépassionneraient ainsi le débat sur le rôle des enseignants dans l'appropriation des usages didactiques de l'Internet par les élèves, débat qui « anime régulièrement plus souvent les médias que les salles des professeurs » (Dioni, 2008), et légitimeraient ces usages scolaires dans la société tout entière.

## **Conclusion**

Nous trouvons-nous aujourd'hui dans une situation « d'abandon de poste » concernant l'enseignement de l'Internet et avec Internet ? Un tel enseignement serait-il regardé comme quasi impossible ? C'est ce que suggérerait cette réponse de l'un des enquêtés : « Plus l'usage d'Internet en milieu scolaire se répand, moins les élèves l'utilisent à bon escient ; il est impossible de leur enseigner de bonnes pratiques, dans la mesure où ils pensent, au travers de

leur usage privé, maîtriser la technique. » En réalité, il nous semble que de telles conclusions seraient pour le moins prématurées. Même si on peut s'accorder avec Fluckiger (2008) quand il affirme que « l'école peine à jouer un rôle dans la légitimation des pratiques culturelles numériques », à notre sens, le temps n'a pas encore suffisamment passé – au niveau de l'école comme au niveau de la société – pour que se soient créées et soient reconnues largement de « bonnes pratiques » (Ladage et Chevallard, 2011) et, plus généralement, pour que l'école dispose d'une « doctrine » élaborée, débattue, contrôlée et bien diffusée en la matière auprès de ses acteurs. Les enseignants se plaignent ainsi que les élèves aient glané sur Internet des « réponses toutes faites » aux questions qu'ils leur posent ; mais la chose n'est-elle pas rendue possible par le fait que les questions des enseignants sont elles-mêmes « toutes faites » ? À cet égard, l'Internet n'est-il pas moins une cause qu'un révélateur – un analyseur, même – du rapport scolaire traditionnel, partagé ordinairement par les élèves et leurs enseignants, à la connaissance et à l'ignorance, et donc aux « ressources » utiles pour chasser l'ignorance et construire la connaissance ? Les résultats de notre enquête peuvent être ainsi interprétés en un sens dynamique. Alors que, chez certains enseignants, le poids des pratiques scolaires anciennes rend méfiant et détermine des comportements conservateurs, une part suffisamment importante d'entre eux reconnaît l'intérêt de l'Internet et des TIC. On peut donc affirmer que le processus d'intégration de ces outils dans le travail scolaire peut continuer et franchir les étapes probablement moins vite que d'aucuns ne l'imaginent ou ne l'espèrent conduisant à une maturité épistémologique, didactique et culturelle qui nous semble désormais possible.

- 
- 1 Les TIC recouvrent un nombre très important d'outils allant du très général (Internet, par exemple) au très spécialisé (simulateurs, par exemple), cet acronyme est commode dans la communication, mais ne rend pas compte de la diversité et de l'évolutivité des pratiques liées aux outils. Les plus récents textes officiels parlent davantage d'outils numériques pour l'enseignement. Nous ne considérons donc pas les TIC comme un outil unique et figé. De la même manière parler d'Internet aujourd'hui ne peut plus se faire de façon générale devant la multiplicité des applications et la variété des usages qui en sont faits. Dans cet article nous interrogeons plus particulièrement les effets de l'accès aux ressources que l'Internet permet dans et hors du cadre scolaire que ça soit pour les élèves ou pour les enseignants.
  - 2 Voir à ce sujet la page « Actualités » du site du ministère de l'éducation nationale <http://www.education.gouv.fr/cid66812/projet-de-loi-pour-la-refondation-de-l-ecole-une-ecole-juste-pour-tous-et-exigeante-pour-chacun.html>.
  - 3 On peut penser que l'utilisation du mailing académique comme simple passerelle vers notre lien Internet pourrait constituer un échantillonnage invisible parmi la population des enseignants en termes de « profil » vis-à-vis de leur rapport privé avec l'institution, en particulier dans leur rapport avec l'autorité. Toutefois, notre courrier pointant le caractère totalement indépendant de notre enquête laisse à penser que les répondants ont participé sans pression ni influence majeures, ce qui sera confirmé par le libre ton parfois très critique des réponses aux questions ouvertes. Un envoi similaire concernait les enseignants

du primaire et les personnels d'encadrement, mais nous réduirons pour ce travail notre échantillon aux seuls enseignants du secondaire.

- 4 Ont été écarté pour des problèmes de cohérence des réponses manifestant soit de l'inattention sur des variables qualitatives (âge incohérent, durée de service incohérent, genre non renseigné...), soit des propos hors sujet en réponse aux questions ouvertes. Sans parler de biais, on peut dire que le caractère déclaratif de ce genre de méthode tempère la portée des résultats.
- 5 Les tableaux présentés dans cet article incluent une colonne intitulée « Eth », ce qui signifie « écart à l'effectif théorique » dans le cadre du calcul du  $\chi^2$  réalisé.
- 6 Les annexes ainsi que les données associées à l'article sont accessibles via le lien permanent (Datapublication.org : Tge-adonis.fr.) <http://hdl.datapublication.org/11107/d-001-108>.
- 7 Cette tranche d'âge de 31 à 40 ans est la deuxième d'un regroupement en 4 classes d'âge et comprend 600 répondants. La sous-population de sexe féminin est constituée de 366 personnes, dont 79 du domaine scientifique et 49 du domaine de la technologie et du tertiaire, correspondant à 35 % de ce sous-groupe féminin (voir le tableau en annexe 4).

## **BIBLIOGRAPHIE**

AFSHARI M., ABU BAKAR K., SU LUAN W., ABU SAMAH B., SAY FOOI F. (2009). Factors affecting teachers' use of information and communication technology. *International Journal of Instruction*, 2(1), p. 76-104.

ANDERSON, D. K, REED, W. M. (1998). The effects of Internet instruction, prior computer experience, and learning style on teachers' Internet attitudes and knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 19(3), p. 227-246.

BALANSKAT A., BLAMIRE R., KEFALA S. (2006). *A review of studies of ICT impact on schools in Europe*: European Schoolnet.

BARON G-L., BRUILLARD É. (Éds.) (2002). Les technologies en éducation. Perspectives de recherche et questions vives. *Actes du symposium international francophone*, Paris, 31 janvier et 1er février 2002, INRP, MSH et IUFM de Basse-Normandie.

BARON G.-L., DROT-DELANGE, B., KHANEBOUBI, M., SEDOOKA, A. (2010). Genre et informatique : compte rendu d'une enquête récente par questionnaire sur les opinions d'élèves de lycée. *Revue de l'EPI*. Disponible en ligne : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1009c.htm> (consulté le 19/12/12).

BECKER (1999). *Internet use by teachers: Conditions of professional use and teacher-directed student use* (Vol. 1): Center for Research on Information Technology and Organizations, the University of California, Irvine and the University of Minnesota.

BERTRAND C. (2004). Analyse des pratiques professionnelles des enseignants intégrant les TICE. *Biennale de l'éducation et de la formation*, 7<sup>e</sup> édition, INRP, Lyon, 14 au 17 avril 2004.

BIELEFELDT T. (2005). Computers and student learning: Interpreting the multivariate analysis of PISA 2000. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(4), p. 339-347.

BIELEFELDT T. (2006). Teaching, Learning, and One-to-One Computing. *National Educational Computing Conference*, San Diego, July 6.

BLONDEL F.-M., TORT F. (2007). Comment évaluer les compétences des lycéens en matière de tableur ? Actes du colloque *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*, Lausanne 2007.

BRUILLARD É. (2007). L'éducation face à Wikipédia : la rejeter ou la domestiquer ? *Médialog*, n° 61, p. 39-45.

CHEN R.-J. (2010). Investigating models for preservice teachers' use of technology to support student-centered learning. *Computers & Education*, 55(1), p.32-42.

DAWES L. (2001). What stops teachers using new technology? In M. Leask (ed.), *Issues in Teaching using ICT*. London : Routledge, p. 61-79.

DIONI C. (2008). *Métier d'élève, métier d'enseignant à l'ère numérique*. Paris : INRP. Disponible en ligne : <http://edutice.archivesouvertes.fr/edutice-00259563/fr/> (consulté le 19/12/12).

DROT-DELANGE B. (2011). Informatique et web : quelle place pour les filles ? *Questions Vives*, 15(8). Disponible en ligne : <http://questionsvives.revues.org/809> (consulté le 19/12/12).

ERTMER P. A, OTTENBREIT-LEFTWICH A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), p. 255-284.

FLUCKIGER C. (2008). L'école à l'épreuve de la culture numérique des élèves. *Revue Française de Pédagogie*, N° 163, p. 51-61.

FLUCKIGER C., BRUILLARD É. (2008). TIC : analyse de certains obstacles à la mobilisation des compétences issues des pratiques personnelles dans les activités scolaires. Colloque *L'Éducation à la culture informationnelle*, Université de Lille, 3, 16-18 oct. Presses de l'Enssib.

FRANCE : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2001). Mise en place du brevet informatique et internet dans les collèges et les écoles au cours de l'année 2000-2001. *Rapport de l'Inspection générale de l'éducation nationale* (IGEN).

FRANCE : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2003). Les attitudes des enseignants vis-à-vis des technologies de l'information et de la communication. Direction de l'évaluation et de la prospective (DEP). *Note d'évaluation 03.04*

FRANCE : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2008). Livre vert sur l'évolution du métier d'enseignant, sous la direction de POCHARD M.

FRANCE : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2008). Plan pour le développement du numérique à l'école. Rapport de la mission É-educ.

GARFINKEL S. (2008). Wikipedia and the meaning of truth: Why the online encyclopedia's epistemology should worry those who care about traditional notices of accuracy. *MIT Technology Review* (November/December). Disponible en ligne : <http://www.technologyreview.com/web/21558/> (consulté le 19/12/12).

GILLESPIE H. (2006). *Unlocking learning and teaching with ICT: Identifying and overcoming barriers*. London : David Fulton.

GUEUDET G., SOURY-LAVERGNE S., TROUCHE L. (2008). Soutenir l'intégration des TICE : quels assistants méthodologiques pour le développement de la documentation collective des professeurs ? Exemples du SFoDEM et du dispositif Pairform@nce. Communication au colloque *DIDIREM*, Paris. Disponible

en ligne : <http://www.didirem.math.jussieu.fr/colloque2008/groupe1-3.htm>  
(consulté le 19/12/12).

GUICHON N. (2012). Les usages des TIC par les lycéens - déconnexion entre usages personnels et usages scolaires. *Revue des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF)* 19. Disponible en ligne : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/05-guichon/sticef\\_2012\\_guichon\\_05.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/05-guichon/sticef_2012_guichon_05.htm) (consulté le 23 mars 2013).

HAROUNI H. (2009). High School Research and Critical Literacy: Social Studies With and Despite Wikipedia. *Harvard Educational Review*, 79(3), p. 473-494.

HEAD J., EISENBERG M. (2010) How today's college student use Wikipedia for course-related research. *First Monday*, 15(3). Disponible en ligne : <http://www.uic.edu/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/2830/2476> (consulté le 19/12/12).

HEER S., AKKARI A. (2006). Intégration des TIC par les enseignants : premiers résultats d'une enquête suisse. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 3, p. 38-48. Disponible en ligne : <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00194376> (consulté le 19/12/12).

HENNESSY S., RUTHVEN K., BRINDLEY S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: Commitment, constraints, caution and change. *Curriculum Studies*, vol. 37, N° 2, p. 155-192.

JOUËT J. (2003). « Technologies de communication et genre ». *Réseaux*, 4(120), p. 53-86. Disponible en ligne : <http://www.cairn.info/revue-reseaux-2003-4-page-53.htm>, DOI : 10.3917/res.120.0053 (consulté le 19/12/12).

KARSENTI T., SAVOIE-ZAJC L., LAROSE F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques. *Éducation et francophonie*, 29(1), p. 1-29.

KOBILA J. H. (2009). L'école à l'heure des nouvelles technologies : comment évoluent les compétences en informatique des enseignants ? *Environnements Informatiques pour l'apprentissage Humain (EIAH)*, Le Mans.

LEBRUN M., LACELLE N. (2012). Les usages linguistiques des adolescents québécois sur les médias sociaux. Alsic. *Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication*, 15(1).

LADAGE C. (2008). Étude sur l'écologie et l'économie des praxéologies de la recherche d'information sur Internet. Une contribution à la didactique de l'enquête codisciplinaire. Thèse de doctorat de l'université de Provence, département des sciences de l'éducation.

LADAGE C., CHEVALLARD Y. (2011). Enquêter avec l'Internet. Études pour une didactique de l'enquête. *Éducation & Didactique*. vol. 5. N° 2, p. 85-115.

LADAGE C., RAVESTEIN J. (2012). Wikipédia à l'école, où en est-on aujourd'hui ? *Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau*. Jocair, Amiens, 2012.

LAROSE F., GRENON V., LENOIR Y., DESBIENS J.-F. (2007). Le rapport des futurs enseignants à l'utilisation de l'informatique pédagogique : fondements et trajectoire longitudinale. In B. Charlier, D. Peraya. *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation*, p. 219-239. Bruxelles : De Boeck Université.



LE DOUARIN L. (2004). Hommes, femmes et micro-ordinateur : une idéologie des compétences. *Réseaux*, 123(1), p. 149-160.

LE DOUARIN L., DELAUNAY-TETEREL H. (2011). Le net scolaire à l'épreuve du temps « libre » des lycéens. *Revue Française de Socio-Économie*, 8(2), p. 103-121.

LEI J. (2009). Digital natives as preservice teachers: What technology preparation is needed. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(3), 87-97.

LIM S. (2009). How and why do college students use Wikipedia? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(11), p. 2189-2202. Disponible en ligne : <http://sooklim.org/doc/WPJASISTLim09.pdf> (consulté le 19/12/12).

OSBORNE J., HENNESSY S. (2003). Literature review in science education and the role of ICT: Promise, problems and future directions. London: Futurelab.

MAKRAKIS V. (1993). Gender and computing in schools in Japan: the "we can, I can't" paradox. *Computers & Education*, 20(2), 191-198.

PAPI C. (Éd) (2012). Des référentiels à la validation des compétences numériques : questionnements et dispositifs. Questions Vive. 7(17). Disponible en ligne, <http://questionsvives.revues.org/986> (consulté le 23 mars 2013).

PELGRUM W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, vol. 37, p. 163-178.

PHELPS R., GRAHAM A., KERR B. (2004). Teachers & ICT: Exploring a metacognitive approach to professional development. *Australasian Journal of Educational technology*, 20(1), p. 49-68.

RATINAUD P. (2003). Enseignants du secondaire et Internet : approche d'une représentation sociale. Disponible en ligne : [http://www.geirso.uqam.ca/zancien\\_site/jirso/Vol1\\_Sept03/Ratinaud\\_P.pdf](http://www.geirso.uqam.ca/zancien_site/jirso/Vol1_Sept03/Ratinaud_P.pdf) (consulté le 19/12/12).

RAVESTEIN J., LADAGE C., JOHSUA S. (2007). Trouver et utiliser des informations sur Internet à l'école. Problèmes techniques et questions éthiques. *Revue Française de Pédagogie*, vol. 158, p. 71-84.

RINNE N. (2009). Wikipedia: the educator's friend (!). *TIES Conference*, 15, Dec. 2009. Disponible en ligne : [http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/14002/1/Wikipedia\\_presentation\\_TIES.pdf](http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/14002/1/Wikipedia_presentation_TIES.pdf) (consulté le 19/12/12).

SACKS C. H., BELLISIMO Y., MERGENDOLLER J. (1994). Attitudes toward computers and computer use: The issue of gender. *Journal of research on Computing in education*, 26, p. 256-256.

SCHOEPP K. (2005). Barriers to technology integration in a technology-rich environment. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, 2(1), p. 1-24.

SCHUMACHER J.-A., COEN P. F. (2008). Les enseignants fribourgeois face aux TIC : quelle alphabétisation, quelle (s) intégration (s) ? *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 7, p. 51-71.

SELWYN N. (1999). Virtual concerns: restrictions of the Internet as a learning environment. *British Journal of Educational Technology*, vol. 30, p. 69-71.

**Caroline LADAGE, Jean RAVESTEIN**

SENSEVY G. (2011). Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique. Bruxelles : De Boeck.

Shashaani, Lily. (1994). Gender-differences in computer experience and its influence on computer attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, 11(4), 347-367.

TARDIF M., LESSARD C. (1999). *Le travail enseignant au quotidien*. Bruxelles : De Boeck.

VANDENDORPE C. (2008). Le phénomène Wikipédia : une utopie en marche. *Le Débat* 1(148), p. 17-30.

ZAFFRAN J. (2001). Le temps scolaire, le temps libre et le temps des loisirs : comment réussir au collège français en s'engageant dans la course des temps sociaux. *Loisir et Société*, 24(1), p. 137-149.



# État des connaissances sur l'implantation du tableau numérique interactif (TNI) à l'école

► **Sonia LEFEBVRE, Ghislain SAMSON**  
(Université du Québec à Trois-Rivières)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Ce texte présente les résultats d'une recension des écrits (2000-2012) entourant l'utilisation du tableau numérique interactif (TNI) à l'école. Les articles retenus proviennent de différentes revues scientifiques, essentiellement anglo-saxonnes. Les synthèses réalisées ont permis de mettre en exergue trois catégories de résultats, à savoir les étapes à franchir pour implanter le TNI, les facteurs influençant son implantation de même que les usages et impacts du TNI sur l'enseignement. Les principaux résultats révèlent que l'implantation n'est pas toujours réussie et si elle l'est, des facteurs dont le temps, la formation et l'accompagnement, la limitent.

■ **MOTS-CLÉS** • tableau numérique interactif, implantation, facteurs d'influence, recension des écrits.

■ **ABSTRACT** • *This paper provides the results of a literature review (2000-2012) on the use of interactive whiteboards in schools. The selected articles come from different, mostly anglo-saxon, scientific journals. This summary has allowed to highlight three categories of results; what steps need to be taken to implement the interactive whiteboards, the factors that influence their implementation and how the use of interactive whiteboards has impacted teaching. The main results show that the implementation process isn't always successful and when it is, factors like time, training and follow-up are limiting.*

■ **KEYWORDS** • *Interactive Whiteboard, Implementing, Influencing Factors, Literature Review.*

## **1. Introduction**

Depuis les années 1990, les milieux scolaires vivent à l'heure des grands changements technologiques qui ne sont pas sans avoir une incidence sur les pratiques des enseignants<sup>(1)</sup> (Drent et Meelissen, 2008). Avec l'arrivée des technologies de l'information et de la communication TIC<sup>(2)</sup>, il ne fait pas de doute pour certains, dont Laberge (2004) et Karsenti (2004), que les TIC induisent une transformation dans le rapport qu'entretiennent les élèves et les enseignants avec le savoir. En fait, nombreuses sont les observations en matière de transformation du rapport aux savoirs des enseignants et des élèves avec les TIC, et plus récemment avec le tableau numérique interactif (TNI)<sup>(3)</sup>, tableau à partir duquel l'utilisateur peut déplacer les divers éléments affichés avec un doigt ou à l'aide d'un stylet.

Le TNI occupe une place de plus en plus importante dans les classes à travers le monde. En Angleterre par exemple, les classes utilisent une telle technologie depuis plusieurs années (Becta, 2007). Plus récemment, le TNI a fait son entrée en Turquie, en France, aux États-Unis et au Canada, notamment.

Au Québec, le TNI est utilisé par un petit nombre d'enseignants depuis quelques années et les instances ministérielles en matière d'éducation visent l'élargissement d'une pratique technologique renouvelée à l'ensemble des enseignants. Avec la mesure 50670, rendue disponible entre 2007 à 2012, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) du Québec offre aux écoles de se procurer du matériel informatique en fonction de leurs besoins. C'est donc dans le cadre de cette mesure que les TNI ont vraisemblablement commencé à faire leur entrée dans les classes québécoises et que des enseignants se sont mis à exploiter l'outil. En février 2011, le gouvernement québécois a accentué la présence du TNI en annonçant l'octroi de sommes importantes (16,3 M\$) permettant d'implanter cet outil dans toutes les classes des écoles du Québec.

S'il est de plus en plus présent dans les classes, le TNI constitue néanmoins une innovation exploitée à géométrie variable, pour laquelle peu de connaissances empiriques sont disponibles sur son implantation et ses effets sur les pratiques des enseignants, d'où la pertinence de ce texte. À ce jour, que savons-nous de l'implantation du TNI à des fins pédagogiques ? Au-delà des impacts possibles sur les apprentissages des élèves, quels constats pouvons-nous tirer des fruits de la recherche en ce qui a trait aux usages et à l'incidence de l'utilisation de l'outil sur les pratiques des enseignants ? C'est à ces questions que le présent texte tente d'apporter des réponses.

Certaines études, dont celle de Somyürek, Atasoy et Özdemir (2009), indiquent que 51 % des enseignants manquent de compétences relativement aux technologies pour être en mesure d'utiliser adéquatement le TNI, et que 49 % d'entre eux ne savent pas comment l'exploiter de façon pédagogique. Pourtant, une enquête rapporte que 85 % des enseignants associent un impact positif sur le développement des compétences et l'acquisition des connaissances à l'utilisation du TNI et que 95,6 % constatent une augmentation de la motivation des élèves. En outre, ils sont près de 90 % à reconnaître l'incidence de l'utilisation du TNI sur la qualité de leur enseignement (Toussaint, 2010).

À la lumière de ces premiers constats, le potentiel du TNI semble prometteur. Cependant, les résultats empiriques concernant l'impact du TNI sur les pratiques des enseignants demeurent encore insuffisants (Al-Qirim, 2011) ; (Bennett et Lockyer, 2008) et tout un débat se joue actuellement autour de cette technologie (Gadbois et Haverstock, 2012). Par conséquent, des recherches supplémentaires sont nécessaires afin de comprendre l'incidence du TNI, notamment sur les pratiques des enseignants (Bennett et Lockyer, 2008), d'où l'importance de faire le point avec la recension de la documentation qui suit.

Nous présentons ci-après le cadre conceptuel, suivi des choix méthodologiques ainsi que des résultats obtenus. La discussion résume les principaux résultats et suggère quelques pistes de recherche à envisager.

## **2. Cadre conceptuel**

Pour entreprendre l'étude de l'implantation d'innovations en éducation, comme le TNI, divers modèles peuvent être utilisés. Parmi ceux-ci se trouvent le modèle de diffusion de Rogers (1995), le Technology Acceptance Model (TAM) de Davis (1989) ainsi que le Concerns-Based Adoption Model (CBAM) de Hall et Hord (2001).

Bien que le mérite de ces modèles repose, comme le souligne Chalghoumi (2005), sur l'importance accordée aux acteurs du changement et sur leur utilisation dans les travaux de recherche, des critiques peuvent aussi leur être adressées. En effet, le modèle de Rogers (1995) est un évolutif à cinq phases qui semble se centrer plutôt sur des innovations de type « produit » et qui tend à proposer une vision limitée du processus de changement en misant principalement sur la diffusion et l'adoption de l'innovation, préférablement à la dimension « implantation ». En outre, ce modèle tient compte d'un nombre limité de variables en rapport avec l'innovation, ignorant du coup des varia-

bles qui peuvent intervenir sur les perceptions de l'individu comme les facteurs organisationnels ou sociaux (Savoie-Zajc, 1993).

Pour sa part, le TAM est un modèle qui s'attarde au processus d'acceptation des technologies à partir des perceptions de l'utilité et de la facilité d'utilisation des technologies. Il néglige, cependant, un bon nombre de variables qui affectent l'implantation des TIC en général ; il se réduit à mesurer leur utilisation à partir de leur fréquence d'utilisation et son utilité est remise en question dans des contextes éducatifs. Pour expliquer cette faible utilisation du TAM en éducation, Chalghoumi (2005) et Wolski et Jackson (1999) avancent qu'il n'est peut-être pas le modèle le plus indiqué pour aborder l'acceptation des technologies par les usagers. Une de ses faiblesses, croient-ils, est la non prise en compte d'un large éventail de variables qui influencent nécessairement les pratiques dans des contextes éducatifs comme les besoins des élèves, le curriculum ou les conceptions de l'enseignant. Le modèle semble ainsi réduire l'utilisation des technologies à leur seule fréquence d'utilisation.

Quant au modèle CBAM, même s'il n'a pas été conçu spécifiquement pour les innovations technologiques et qu'il prête peu attention aux résistances et à la dynamique générée dans le milieu (Savoie-Zajc, 1993), c'est celui qui apparaît le plus approprié pour rendre compte de l'implantation du TNI à des fins pédagogiques, par l'intérêt qu'il accorde aux préoccupations des enseignants au regard de l'outil et aux utilisations qui en sont faites. Plusieurs des recherches qui se penchent sur l'intégration des TIC au processus d'enseignement et d'apprentissage recourent à ce cadre. C'est le cas notamment de Lefebvre, Deaudelin et Loïsel (2008), et plus récemment de Ranjdoust, Talebi, Barqi et Mousavi (2012), puis de Mushayikwa, (2013). Enfin, dans un cadre éducatif, s'attarder aux préoccupations et aux utilisations faites du TNI renseigne sur les pratiques des enseignants.

### **2.1. Modèle CBAM « Concerns-Based Adoption Model »**

Le modèle, élaboré initialement en 1973 par Hall, Wallace et Dossett (1973), puis repris par Hall et Hord, (1987, 2001), permet de rendre compte du cheminement des individus dans leur processus d'implantation d'une innovation. C'est principalement à partir des préoccupations que des individus ont par rapport à une innovation et à partir des utilisations qu'ils en font que les auteurs arrivent à identifier sept stades ou niveaux à travers lesquels ces individus cheminent dans un processus d'intégration d'une innovation. Le modèle est appliqué ici à l'innovation que représente le TNI.

Les préoccupations des enseignants concernent essentiellement la façon dont ils se situent par rapport au TNI et la façon dont ils le perçoivent. Ces préoccupations se modifieront au cours des sept niveaux, allant ainsi de préoccupations centrées sur l'enseignant lui-même à d'autres reliées au développement de nouveautés dans les domaines technologique et pédagogique. En ce qui a trait aux niveaux d'utilisations, ceux-ci réfèrent principalement à ce que l'enseignant fait ou ne fait pas avec le TNI. D'une non-utilisation du TNI, l'enseignant chemine dans les niveaux, de l'adoption jusqu'à l'adaptation de ce dernier. Le tableau 1 expose les niveaux de préoccupations et d'utilisations tels qu'ils apparaissent dans le modèle.

Préoccupations	Utilisations
Niveau 0 : Éveil	Niveau 0 : Non-utilisation
Niveau 1 : Information	Niveau 1 : Orientation
Niveau 2 : Personnel	Niveau 2 : Formation initiale
Niveau 3 : Gestion	Niveau 3 : Automatismes
Niveau 4 : Conséquence	Niveau 4 : Indépendance
Niveau 5 : Collaboration	Niveau 5 : Intégration
Niveau 6 : Réorientation	Niveau 6 : Renouveau

Tableau 1 • Niveaux de préoccupations et d'utilisations d'une innovation

De façon précise, l'enseignant qui se situe à un niveau de préoccupations 0 (Éveil) est celui qui ne sait pas que le TNI existe. Le niveau 0 représente aussi la personne qui n'est nullement intéressée par cet outil. Au « niveau 1 – Information », l'enseignant est conscient que le TNI existe et il recherche de l'information sur ses caractéristiques. Il s'interroge, exprime ses sentiments et ses intérêts. Au « niveau 2 – Personnel », l'enseignant cherche à savoir comment le TNI va l'affecter dans sa pratique. Il s'interroge sur le rôle qu'il aura à jouer en intégrant le TNI à sa pratique et sur les compétences exigées pour l'utiliser. Les préoccupations relatives à un questionnement issu des premières explorations du TNI sont regroupées sous le « niveau 3 – Gestion ». Ici, l'enseignant exprime son manque d'habiletés à tenir compte des aspects organisationnels que nécessite l'intégration du TNI conséquemment à de premiers essais. Il recherche de l'information, entre autres, sur les ressources disponibles à privilégier. Le « niveau 4 – Conséquences » témoigne, quant à lui, de préoccupations liées aux diverses répercussions du TNI. L'enseignant qui se situe à ce niveau exprime le besoin de s'assurer que tout est en place pour fonctionner de façon efficace. Il recherche une confirmation que l'utilisation qu'il fait du TNI est pertinente et efficace. Au « niveau 5 – Collaboration », l'enseignant exprime le désir de connaître ce qui se fait avec le TNI dans d'autres classes de l'école ou dans d'autres écoles. Il manifeste le désir de partager son expérience

avec d'autres et s'interroge sur les possibilités de collaborer avec des collègues de façon à permettre une utilisation maximale du TNI. Finalement, au dernier niveau, soit le « niveau 6 – Réorientation », l'enseignant exprime le désir d'adapter l'usage qu'il fait de l'outil afin d'intégrer les dernières nouveautés dans le domaine comme la tablette tactile ou les télévotants. En ce sens, il souhaite acquérir de nouvelles données et développer des habiletés qui lui permettraient de maintenir son expertise à jour. Il veut demeurer ouvert à de nouvelles idées, à de nouveaux buts ou moyens qui contribueront à ce qu'il obtienne de meilleurs résultats.

Parallèlement à ces niveaux de préoccupations, des niveaux d'utilisations du TNI sont proposés. Le tableau 1 met ainsi en évidence les utilisations qui sont faites de l'innovation en cours d'implantation. Au regard du tableau numérique interactif, aucune utilisation de l'outil n'est faite par l'enseignant au niveau 0 « Non-utilisation ». Celui qui se situe au niveau 1 « Orientation » se trouve dans une démarche où il recherche de l'information au sujet du TNI, où il analyse cette information et prend une décision éclairée de l'utiliser ou non. Tout comme pour le niveau précédent, l'enseignant qui se situe au niveau 1 ne recourt pas encore au TNI. Au niveau 2 « Formation initiale », l'enseignant s'engage dans une démarche de formation sur la logistique et l'utilisation de l'outil. Au terme de sa formation, il connaît notamment les éléments qui le composent, ses principales caractéristiques de même que ses exigences, mais ne l'utilise toujours pas. L'enseignant se lance dans de premiers essais au niveau 3 « Automatismes ». À ce niveau, il est engagé dans une démarche qui montre qu'il contrôle bien les aspects techniques du TNI. Toutefois, les actions accomplies par l'enseignant dénotent un manque d'habiletés à planifier et un manque d'efficacité dans ses utilisations. Au niveau 4 « Indépendance », ce que fait l'enseignant avec l'outil démontre une bonne maîtrise technique. La connaissance qu'il a de l'impact de l'utilisation du TNI transparaît aussi dans la façon dont il l'utilise ; il explore et expérimente différentes ressources et fonctions. Au niveau 5 « Intégration », l'enseignant recherche de l'information auprès de ses collègues sur ce qu'ils font avec le TNI et développe des projets afin de coordonner ses efforts avec les leurs. Il expérimente ainsi des projets en fonction de la collaboration qu'il obtient des collègues. Finalement, au niveau 6 « Renouveau », l'enseignant revoit la façon dont il exploite le TNI afin d'en accroître les effets. Il identifie donc de nouveaux buts, des façons novatrices de faire, bref des nouveautés dans les domaines technologique et pédagogique.

La recension des écrits permet de documenter davantage ce processus d'implantation du TNI en précisant des éléments qui témoignent de préoccupations des enseignants à chacun des niveaux du modèle ainsi que



pations des enseignants à chacun des niveaux du modèle ainsi que d’usages et d’impacts de ces usages.

### 3. Choix méthodologiques

La recension des écrits a été réalisée au cours de l’été 2012. La sélection des textes retenus a été faite suivant une méthodologie de travail comprenant différentes étapes. Les premières étapes ont consisté en l’identification de descripteurs et de la stratégie de recension. Ensuite, afin de repérer les écrits les plus pertinents, des critères de sélection ont été déterminés. Enfin, les écrits retenus ont été lus, puis résumés.

#### 3.1. Identification des descripteurs

Le tableau 2 présente les trois principaux concepts retenus ainsi que les descripteurs les plus pertinents pour cette recension des écrits. Bien que ce texte ne porte pas sur les impacts du TNI sur l’apprentissage des élèves, le concept a été pris en compte lors de la recension. La stratégie de recension mise en place est ensuite abordée.

Descripteurs	
TNI	<i>Interactive Whiteboard*</i> , <i>Whiteboard*</i> , <i>IWB Environment</i> , <i>Tableau* Blanc* Interactif*</i> , <i>Tableau* Interactif*</i> , <i>Tableau* Numérique*</i>
Apprentissage des élèves	<i>Student* Motivation</i> , <i>Learning Process*</i> , <i>Student Attitud*</i> , <i>Student Surveys</i> , <i>Learner Engagement</i>
Pratiques des enseignants	<i>Teach* Method*</i> , <i>Intruction* Effectiveness</i>

Tableau 2 • Descripteurs utilisés pour la recension des écrits

#### 3.2. Stratégie de recension

Pour repérer les documents à analyser, la stratégie mise en place a consisté en une recherche informatisée dans différentes banques de données. Outre FRANCIS, REPÈRE et Érudit, nous avons ajouté les bases de données suivantes : ERIC, CAIRN, Persée, SCOPUS, Web of Science, Proquest Dissertation and Thesis et SUDOC pour les années 2000 à 2012. Les deux premières banques de données regroupent des écrits francophones, alors que les autres sont majoritairement anglophones et touchent essentiellement les domaines de l’éducation et des sciences humaines et sociales.

Catégories	Nombre d'articles	Remarques
Enseignement/ enseignants/	132	Impacts du TNI sur l'enseignement
Apprentissage/ étudiants	99	Impacts du TNI sur l'apprentissage
Guides	21	Trucs pour la mise en œuvre du TNI
Enseignement supérieur	11	Usages du TNI en enseignement supérieur
EHDAA <sup>(4)</sup>	6	Intégration du TNI en adaptation scolaire
Incontournables	5	Rapports et livres de références
Méthodologie	2	Élaboration d'approches pour évaluer l'impact du TNI

**Tableau 3 • Catégorisation des références**

Objet	Références	Références	Références
Implantation du TNI	(Beauchamp, 2004) (Cutrim-Schmid, 2008) (Gadbois et Haverstock, 2012)	(Glover et Miller, 2001) (Lewin <i>et al.</i> , 2008)	(Mohon, 2008) (Serow et Callingham, 2011)
Facteurs qui influencent l'implantation du TNI	(Al-Qirim, 2011) (Armstrong <i>et al.</i> , 2005) (Bal <i>et al.</i> , 2010) (Bennett et Lockyer, 2008) (Beth, 2008) (Cutrim-Schmid, 2008) (Divaharan et Koh, 2010) (Duan, 2010) (Gadbois et Haverstock, 2012) (Glover et Miller, 2001)	(Glover <i>et al.</i> , 2003) (Glover et Miller, 2009) (Guidry, 2011) (Hammond <i>et al.</i> , 2011) (Lai, 2010) (Lee, 2010) (Lewin <i>et al.</i> , 2008) (Mathews-Aydinli et Elaziz, 2010) (Miller et Glover, 2002)	(Moss <i>et al.</i> , 2007) (Skutil et Manénova, 2012) (Slay <i>et al.</i> , 2008) (Somyürek <i>et al.</i> , 2009) (Sundberg <i>et al.</i> , 2011) (Warwick <i>et al.</i> , 2011) (Winzenried <i>et al.</i> , 2010)
Incidences et usages du TNI	(Al-Qirim, 2011) (Bennett et Lockyer, 2008) (Beth, 2008) (Cutrim-Schmid, 2008) (Divaharan et Koh, 2010) (Fernández-Cárdenas et Sylvera-De La Garza, 2010) (Gadbois et Haverstock, 2012) (Gillen <i>et al.</i> , 2007) (Glover et Miller, 2001) (Glover <i>et al.</i> , 2003) (Hammond <i>et al.</i> , 2011)	(Hammond <i>et al.</i> , 2011) (Hodge et Anderson, 2007) (Jewitt <i>et al.</i> , 2007) (Lewin <i>et al.</i> , 2008) (Lutz, 2010) (Mathews-Aydinli et Elaziz, 2010) (Mercer <i>et al.</i> , 2010) (Miller et Glover, 2002) (Mohon, 2008) (Moss <i>et al.</i> , 2007)	(Rivers, 2009) (Schmid, 2010) (Skutil et Manénova, 2012) (Smith <i>et al.</i> , 2006) (Sundberg <i>et al.</i> , 2011) (Türel, 2010) (Warwick et Kershner, 2008) (Winzenried <i>et al.</i> , 2010)

**Tableau 4 • Catégories de résultats et auteurs associés**

### 3.3. Critères de sélection

Ce sont 256 écrits qui ont été recensés à partir des descripteurs retenus. Afin de bien circonscrire ceux à sélectionner, des critères d'inclusion ont été établis. Le premier critère portait sur la période à couvrir ; les écrits recensés devaient avoir été publiés entre 2000 et 2012. Le deuxième critère reposait sur la valeur scientifique de l'écrit ; les revues dotées d'un comité de lecture (*peer review*) ont été ciblées. Les références obtenues ont été organisées selon diverses catégories précisées dans le tableau 3. À noter qu'une même référence, un même article peuvent apparaître dans plus d'une catégorie.

### 3.4. Procédure pour l'analyse des articles

Tous les textes (sept catégories) dont la problématique et les résultats concernent l'implantation du TNI au primaire et au secondaire ont été sélectionnés (132). Parmi les textes pertinents, 42 ont été retenus en raison de leur pertinence en lien avec les thématiques abordées dans le présent texte. Une lecture approfondie a été réalisée par trois assistants de recherche afin de dégager les principales caractéristiques des pratiques enseignantes. La recension n'a pas été orientée du côté des élèves, car l'exercice a déjà été fait ; l'article de Digregorio et Sobel-Lojeski, (2009-2010) en présente d'ailleurs les résultats.

Pour chaque article, étaient précisés à travers une grille d'analyse, le ou les auteurs, l'objet de la recherche, les fondements théoriques, les choix méthodologiques, les principaux résultats, les constats ou pistes de recherche ainsi que le pays où s'est déroulée l'étude. Une certaine saturation des données a été notée après la lecture des 42 textes retenus.

## 4. Résultats

Les synthèses réalisées ont permis de mettre en exergue trois grandes catégories de résultats : 1- l'implantation du TNI, 2- les facteurs qui influencent l'implantation du TNI, et 3- les incidences et usages du TNI sur l'enseignement. Le tableau 4 expose ces catégories et les auteurs qui y sont associés. Pour des raisons d'espace, les références sont distribuées en trois colonnes tout en respectant l'ordre alphabétique des auteurs. Par la suite, chacune des catégories de résultats est explicitée plus longuement. La section se termine par une présentation des résultats en fonction des divers niveaux d'implantation tels que présentés dans le modèle CBAM.

### 4.1. Implantation du TNI

Quand il est question d'étapes à franchir pour implanter le TNI dans sa classe, les écrits demeurent imprécis. Certains proposent un parcours ponctué

de deux ou trois étapes, alors que d'autres en détaillent jusqu'à cinq. Mohon (2008) suggère, pour sa part, que les changements dans le style pédagogique des différents stades sont tributaires, notamment, du développement professionnel des enseignants et de l'évolution de leurs croyances sur l'apprentissage.

De façon générale, Lewin *et al.* (2008) observent que l'adoption du TNI dans les écoles a été rapide en raison de l'enthousiasme des enseignants et de la disponibilité de la technologie dans leur salle de classe au moment où ils souhaitaient l'exploiter. Une augmentation des compétences technologiques des enseignants est notée, et ce, sur une période de deux ans. Plutôt que d'adopter précocement l'innovation technologique, à la suite des formations soutenues par les autorités, les enseignants ont tendance à partager des idées de pratiques avec des collègues.

Néanmoins, certains travaux détaillent les étapes à franchir pour une implantation réussie. Pour Glover et Miller (2001), il y aurait en premier lieu l'étape où l'enseignant ne se sent pas efficace ou compétent dans les utilisations qu'il fait du TNI. En effet, il voit le TNI comme un outil intéressant, mais non comme quelque chose pouvant soutenir une nouvelle approche et favoriser l'apprentissage. Il semble toutefois important pour l'enseignant qui en est à ses débuts de montrer ce qu'il est capable de faire avec le TNI (Cutrim-Schmid, 2008). En second lieu viendrait l'étape de bonification de l'enseignement, c'est-à-dire l'adaptation de l'enseignement aux différents styles d'apprentissage des élèves ainsi qu'aux intelligences multiples (Glover et Miller, 2001).

De leur côté, Serow et Callingham (2011) identifient trois phases pour s'approprier le TNI. La première en est une de transition entre le tableau traditionnel (tableau noir, vert ou blanc) et le TNI. L'enseignant exploite des fonctions avancées du TNI susceptibles de faciliter la compréhension des élèves à la deuxième phase. À la troisième, il utilise davantage de fonctions intégrées dans le logiciel du TNI (*Activ Inspire* ou *Notebook*, par exemple) et intègre diverses ressources telles que des tablettes électroniques, principalement dans le cadre du travail en équipe. Gadbois et Haverstock (2012), en s'appuyant sur les travaux de Burden (2002), abondent avec l'idée qu'il y aurait aussi trois phases ou niveaux d'utilisation du TNI : de base, intermédiaire et avancé.

Enfin, la synthèse de nos lectures révèle un cheminement à cinq stades dans l'appropriation du TNI au sein desquels les usages et pratiques évoluent (Beauchamp, 2004). Tout comme pour Serow et Callingham (2011), le premier stade en serait un de substitution au tableau noir. Viennent ensuite les stades

centrés sur l'enseignant comme usager apprenant, usager initié, usager avancé et usager qui exploite le TNI pour co-construire des scénarios d'apprentissage où les élèves et l'enseignant collaborent à l'atteinte des objectifs d'apprentissage.

## 4.2. Facteurs qui influencent l'implantation du TNI

La deuxième catégorie mise en lumière dans le cadre de notre recension des écrits concerne les facteurs qui influencent l'implantation du TNI à des fins pédagogiques. À cet effet, le tableau qui suit expose d'une part les facteurs qui contribuent à l'implantation du TNI, et d'autre part les facteurs qui la gênent.

Facteurs qui contribuent	Facteurs qui gênent
- L'enseignant	- L'enseignant
- L'accès au TNI et à des ressources	- Le manque de connaissances et d'habiletés technologiques et pédagogiques
- Le développement professionnel	- Le manque de formation, de soutien et de matériel
- Le soutien à offrir	- Les problèmes techniques
- Le temps	- Le temps
- La direction de l'établissement	- La direction de l'établissement

**Tableau 5 • Facteurs qui influencent l'implantation du TNI**

Dans les prochains paragraphes, nous reprenons les principaux facteurs retenus qui contribuent et gênent l'implantation du TNI. Ces facteurs sont parfois de nature humaine, parfois au niveau des conditions entourant la pratique des enseignants. Précisons que selon les auteurs et l'angle des recherches, un même facteur peut à la fois contribuer et gêner l'implantation du TNI.

### 4.2.1. Facteurs qui contribuent à l'implantation du TNI

À la lumière du tableau 5, six facteurs contribuent principalement à l'implantation du TNI : l'enseignant, l'accès au TNI et à des ressources, le développement professionnel, le soutien à offrir, le temps de même que la direction de l'établissement.

#### 4.2.1.1. L'enseignant

L'enseignant lui-même joue un rôle déterminant dans la façon dont le TNI sera utilisé (Bennett et Lockyer, 2008) ; (Duan, 2010). En effet, plusieurs ont de la difficulté à accepter le TNI et se méfient de cette technologie (Lee, 2010). Ceux ayant recours au TNI sur une base régulière ont plus de facilité à développer des habiletés pour l'exploiter (Glover et Miller, 2001). L'engagement de

l'enseignant (Guidry, 2011) ; (Sundberg *et al.*, 2011), son attitude (Glover et Miller, 2001) de même que son expérience professionnelle en enseignement ont également un effet sur les utilisations qui seront faites des TIC et plus spécifiquement du TNI (Bal *et al.*, 2010). Il apparaît que le fait d'être soutenu dans son apprentissage du TNI génère un enthousiasme à apprendre et à vouloir l'intégrer dans son enseignement (Glover et Miller, 2001). Les choix de l'enseignant ainsi que ses conceptions pédagogiques au regard de l'enseignement (et de l'apprentissage) sont des facteurs déterminants des usages qui seront faits et de l'expérience d'apprentissage des élèves (Cutrim-Schmid, 2008).

Un changement pédagogique chez l'enseignant semble une condition essentielle pour que les TIC et le TNI transforment les façons de favoriser l'apprentissage (Miller et Glover, 2002). Comme la transformation de la pédagogie demeure un projet à long terme, toute discussion entourant l'utilisation du TNI est davantage susceptible d'être efficace si l'enseignant est soutenu dans l'exploration de sa propre pratique pédagogique exploitant le TNI (Moss *et al.*, 2007). Dans ce contexte, il apparaît important de développer une compréhension de ce qu'est un enseignement interactif<sup>(5)</sup>, de développer des habiletés à concevoir des activités d'enseignement/apprentissage qui exploitent le TNI et de voir à choisir les meilleures méthodes pédagogiques pour soutenir l'utilisation de l'outil (Duan, 2010). En outre, croire que les TIC en général, et plus spécifiquement le TNI, génèrent des impacts positifs sur l'apprentissage (Hammond *et al.*, 2011) contribue à un certain changement pédagogique. Enfin Lewin *et al.* (2008) estiment que les enseignants n'ont pas nécessairement à développer des niveaux élevés d'expertise technique pour arriver à transformer leurs pratiques pédagogiques.

#### **4.2.1.2. L'accès au TNI et à des ressources**

L'accessibilité au TNI, tant pour les enseignants en exercice (Sundberg *et al.*, 2011) que pour les futurs enseignants, contribue à l'implantation du TNI (Hammond *et al.*, 2011). Les enseignants ayant recours au TNI sur une base régulière ont plus de facilité à développer des habiletés (Glover et Miller, 2001) ; (Mathews-Aydinli et Elaziz, 2010). La disponibilité du TNI en classe représente un autre de ces facteurs favorisant l'implantation du TNI. L'accessibilité n'est pas tout, encore faut-il que le matériel soit de qualité (Lee, 2010).

#### **4.2.1.3. Le développement professionnel**

Pour assurer le développement professionnel d'enseignants qui veulent intégrer le TNI à leurs pratiques (Guidry, 2011), il faut une connaissance des

ressources disponibles pour le TNI (Al-Qirim, 2011) ; (Glover et Miller, 2009) de même qu'une connaissance technique (Armstrong *et al.*, 2005) ; (Beth, 2008) ; (Glover et Miller, 2009) ; (Lai, 2010) qui va au-delà de la maîtrise du clavier (Al-Qirim, 2011). La formation se doit d'être technopédagogique<sup>6</sup> (Sundberg *et al.*, 2011) et individualisée (Glover et Miller, 2001), car la technologie à elle seule ne peut arriver à améliorer l'enseignement et l'apprentissage (Lai, 2010). Il y a un besoin continu pour les enseignants de manipuler l'outil (Al-Qirim, 2011) et d'explorer le TNI en collaboration avec des pairs qui enseignent la même discipline qu'eux (Glover et Miller, 2001). Pour Moss *et al.* (2007), des discussions sur les points forts et les faiblesses des différentes façons d'utiliser le TNI devraient être mises à l'avant-plan. Les enseignants devraient également pouvoir expérimenter l'outil (Al-Qirim, 2011). Malgré cela, des utilisateurs sont d'avis qu'ils ne reçoivent pas une formation adéquate sur l'outil dans leur école (Beth, 2008).

#### **4.2.1.4. Le soutien à offrir**

Un soutien continu est nécessaire pour amener les enseignants à utiliser convenablement le TNI (Glover et Miller, 2001) ; (Lee, 2010) et pour les soutenir dans le choix des ressources (Armstrong *et al.*, 2005). Le soutien peut provenir d'un collègue (Winzenried *et al.*, 2010), d'un pair plus expérimenté (Lai, 2010) ; (Warwick *et al.*, 2011) ou d'un collègue qui enseigne la même discipline (Glover et Miller, 2001). Cela donne l'impression « de ne pas être seul » (Winzenried *et al.*, 2010). En effet, selon ces derniers auteurs, l'aide des pairs s'avère précieuse pour résoudre des problèmes techniques. La collaboration entre les enseignants semble essentielle dans le développement de matériel (Miller et Glover, 2002), le partage de ressources, d'idées d'utilisation, d'astuces en lien avec l'outil (Winzenried *et al.*, 2010), de stratégies d'enseignement et d'expériences (Lai, 2010). Hammond *et al.* (2011) ajoutent qu'un soutien pédagogique supplémentaire doit être accordé aux futurs enseignants. En effet, prévoir du personnel d'encadrement et du temps supplémentaire régulièrement constitue des conditions à déployer pour répondre aux besoins de formation des enseignants (Glover et Miller, 2001).

#### **4.2.1.5. Le temps**

Le temps apparaît dans plusieurs recherches comme un facteur à ne pas négliger (Glover et Miller, 2001) ; (Slay *et al.*, 2008) pour devenir confiant et compétent avec le TNI (Lee, 2010). À travers les articles analysés, les avantages liés au temps s'expriment de différentes façons, mais celui-ci est surtout perçu comme un problème ou un facteur gênant. Nous y reviendrons plus loin.

#### **4.2.1.6. La direction de l'établissement**

La direction de l'école (Glover et Miller, 2001) ; (Lai, 2010) ; (Lee, 2010), particulièrement si l'intégration du TNI se fait selon une approche qui mobilise toute l'école (Sundberg *et al.*, 2011), joue un rôle dans l'implantation du TNI en mettant en place un espace d'apprentissage pour les enseignants afin qu'ils partagent leurs connaissances et leurs expériences (Lai, 2010).

#### **4.2.2. Facteurs qui gênent l'implantation du TNI**

Le tableau 5, rappelons-le, met également en évidence six facteurs, les plus relevés dans la documentation consultée, qui gênent l'implantation du TNI : l'enseignant, son manque de connaissances et d'habiletés technologiques et pédagogiques, le manque de formation, de soutien et de matériel, les problèmes techniques, le temps, ainsi que la direction de l'établissement.

##### **4.2.2.1. L'enseignant**

Certains enseignants éprouvent de la difficulté à intégrer et à gérer d'autres médias en même temps que le TNI (Miller et Glover, 2002) tels des logiciels de bureautique qui limitent l'interactivité, comparativement à des ressources multimodales qui permettent une utilisation plus spontanée (Miller et Glover, 2002). D'autres croient que le changement va trop vite et qu'il est dans ce contexte difficile de garder un niveau de compétences actuel (Al-Qirim, 2011). Le faible sentiment d'autoefficacité de l'enseignant (Hammond *et al.*, 2011), son manque de confiance vis-à-vis du changement de méthodes d'enseignement (Glover et Miller, 2001) et son incertitude quant à l'effet que peut avoir l'utilisation du TNI (Hammond *et al.*, 2011) sont d'autres facteurs qui rendent plus difficile son implantation en classe.

##### **4.2.2.2. Le manque de connaissances et d'habiletés technologiques et pédagogiques**

Détenir des connaissances et des habiletés au niveau des TIC ne mène pas nécessairement à une utilisation plus poussée du TNI (Al-Qirim, 2011). Cependant, un manque d'habiletés technologiques (Miller et Glover, 2002) ; (Somyürek *et al.*, 2009) ou de compétences pédagogiques sur la façon d'intégrer le TNI en classe rend plus difficile son implantation (Al-Qirim, 2011) ; (Somyürek *et al.*, 2009).

##### **4.2.2.3. Le manque de formation, de soutien et de matériel**

Le peu de formation continue, technique et pédagogique en lien avec le TNI (Al-Qirim, 2011) ; (Glover et Miller, 2001) ; (Mathews-Aydinli et Elaziz,



2010) de même que le manque de soutien technique pour régler les problèmes lorsqu'ils se présentent et assurer la maintenance, influencent négativement l'exploitation du TNI (Al-Qirim, 2011). La formation devrait aborder les dimensions liées à l'engagement cognitif suscité par une utilisation de ressources multimodales comme les hyperliens (Al-Qirim, 2011). L'absence de matériel numérique disponible pour l'enseignant (Al-Qirim, 2011) ; (Somyürek *et al.*, 2009) ou l'accès restreint à du matériel complémentaire comme des tablettes tactiles ou des ordinateurs portables (Hammond *et al.*, 2011) sont aussi des facteurs mis en évidence dans notre recension.

#### **4.2.2.4. Les problèmes techniques**

Les problèmes techniques (Al-Qirim, 2011) ; (Glover *et al.*, 2003) ; (Skutil et Maněnova, 2012) de même que les difficultés techniques à récupérer des données annotées par les élèves (Glover et Miller, 2001) constituent un frein à l'implantation du TNI.

#### **4.2.2.5. Le temps**

Intégrer le TNI demande du temps (Cutrim-Schmid, 2008) ; (Divaharan et Koh, 2010) ; (Gadbois et Haverstock, 2012) ; (Skutil et Maněnova, 2012) ; (Sundberg *et al.*, 2011) et de l'énergie, notamment dans la préparation du matériel (Cutrim-Schmid, 2008) ; (Glover et Miller, 2001) ; (Miller et Glover, 2002). Les enseignants réclament plus de temps en classe pour explorer les différentes fonctionnalités du TNI (Al-Qirim, 2011).

#### **4.2.2.6. La direction de l'établissement**

Les préoccupations administratives comme l'absence d'un plan d'action en ce qui a trait à l'utilisation du TNI, le peu d'initiatives de certaines directions pour encourager l'utilisation du TNI (par exemple le partage de matériel entre enseignants, l'installation des appareils dans les classes) (Al-Qirim, 2011) ou la formation à l'outil (Al-Qirim, 2011) ; (Somyürek *et al.*, 2009) constituent des facteurs qui freinent l'exploitation des TIC, dont le TNI, par les enseignants. En outre, ne pas être en mesure de reconnaître le potentiel des TIC et du TNI (Glover et Miller, 2001) constitue un obstacle à l'implantation du TNI à des fins pédagogiques.

### **4.3. Usages du TNI et incidences sur l'enseignement**

La dernière catégorie de résultats concerne les usages et incidences du TNI répertoriés dans la recension réalisée. Pour des raisons d'espace, cette liste n'est pas exhaustive, mais présente l'essentiel, comme le montre le tableau 6. page suivante

Usages	Incidences
- Intégration des TIC aux matières de base en fonction de l'enseignant	- Sur la compréhension des élèves
- Utilisations à des fins de présentation, annotation de documents, visualisation d'objets ou concepts abstraits	- Réponse aux besoins des élèves
- Utilisations de ressources existantes ; peu d'enseignants développent du matériel exploitant le TNI	- Sur les interactions enseignant-élèves
- Recours à des ressources multimédias	- Sur l'enseignement
- Sauvegarde des documents produits	

**Tableau 6 • Principaux usages et incidences du TNI**

### **4.3.1. Quelques résultats sur les usages**

Tout d'abord, pour Moss *et al.* (2007), l'intégration massive des TNI dans les classes a augmenté le potentiel d'utilisation des outils technologiques pour les matières de base (généralement la langue d'enseignement et les mathématiques) au secondaire. Leur utilisation varie en fonction de l'enseignant et des disciplines d'enseignement. Bien que la nouveauté engendrée par la venue du TNI ait été un tremplin vers une motivation accrue des élèves d'une part et des enseignants d'autre part, il semble que cet effet soit de courte durée.

De façon générale, les enseignants auraient tendance à utiliser les tableaux blancs interactifs principalement à des fins de présentation (Divaharan et Koh, 2010) ; (Skutil et Maněnova, 2012) ; (Winzenried *et al.*, 2010) ou pour la prise de notes (Al-Qirim, 2011), et non pour mettre en place des activités d'apprentissage interactives (Beth, 2008). En effet, les usages qui sont faits du TNI consisteraient surtout en l'annotation et la mise en évidence d'éléments de contenus importants, la création de dessins, de notes de même qu'à cacher et révéler des objets ou les faire glisser (Sundberg *et al.*, 2011) ; (Türel, 2010). La création de réseaux sémantiques (Divaharan et Koh, 2010) et de cartes conceptuelles (Türel, 2010) se trouve également facilitée par l'utilisation du TNI. Dans l'enseignement des mathématiques ou des sciences par exemple, la raison principale de l'utilisation du TNI concerne la visualisation des objets ou concepts jugés abstraits, alors que pour l'enseignement des langues, c'est davantage la possibilité d'écouter des textes originaux pour s'approprier une prononciation correcte qui est favorisée (Skutil et Maněnova, 2012). Au secondaire, les enseignants de mathématiques, de sciences, d'anglais et de sciences sociales utilisent le TNI la plupart du temps, alors que les enseignants des sciences sociales l'utilisent rarement à des fins autres que pour la projection de documents et la présentation de vidéos (Winzenried *et al.*, 2010).

Les enseignants ne semblent pas motivés à aller au-delà de ces utilisations jugées de base et limitées (Cutrim-Schmid, 2008), car le recours au TNI n'enrichit pas le contenu (Al-Qirim, 2011). Aussi, comme le relèvent Jewitt *et al.* (2007), certains textes conçus pour une utilisation avec le TNI sont de type traditionnel, exactement comme ceux des manuels scolaires. Dans ce cadre et si le TNI est utilisé comme un tableau traditionnel, son utilisation aurait alors peu d'effets sur l'apprentissage des élèves (Lewin *et al.*, 2008).

Par ailleurs, il apparaît que peu d'enseignants développent du matériel qui exploite le TNI ; ils font surtout appel aux ressources existantes disponibles sur Internet<sup>(7)</sup> (Sundberg *et al.*, 2011). Le TNI offre, en effet, la possibilité de recourir à de nombreuses ressources provenant d'animations, de vidéos et de logiciels, dont Internet, *YouTube*, *PowerPoint* ou *Word* (Bennett et Lockyer, 2008) ; (Fernández-Cárdenas et Sylvera-De La Garza, 2010) ; (Miller et Glover, 2002) ; (Rivers, 2009) ; (Türel, 2010) ; (Winzenried *et al.*, 2010). Contrairement aux représentations opaques et statiques liées au tableau traditionnel, les contenus numériques sont ainsi plus dynamiques, ce qui permet de simuler des activités complexes de la vie quotidienne (Fernández-Cárdenas et Sylvera-De La Garza, 2010). Outre le dynamisme, les présentations sur TNI seraient plus « malléables » qu'avec toute autre technologie (Gillen *et al.*, 2007), par exemple le rétroprojecteur ou le traditionnel tableau noir. Pour d'autres encore, le TNI représente un outil efficace pour sauver du temps dans la préparation et la gestion des activités d'enseignement-apprentissage (Al-Qirim, 2011) ; (Winzenried *et al.*, 2010).

Une caractéristique appréciée du TNI concerne la possibilité de sauvegarder les documents produits pendant la leçon en vue de les récupérer ultérieurement (Al-Qirim, 2011) ; (Bennett et Lockyer, 2008) ; (Gadbois et Haverstock, 2012) ; (Mathews-Aydinli et Elaziz, 2010) ; (Miller et Glover, 2002) ; (Mohon, 2008) ; (Türel, 2010). Cela permet de revenir sur une leçon ou d'accompagner un élève absent lors d'une activité. Pourtant, le recours au matériel sauvegardé ou aux notes prises dans des séances d'enseignement précédentes serait sous-exploité (Glover et Miller, 2001).

#### **4.3.2. Incidence sur la compréhension des élèves**

Le TNI constitue un outil utile pour introduire une notion et pour activer les connaissances des élèves (Gadbois et Haverstock, 2012). Il aide notamment à la compréhension et à la visualisation de concepts abstraits par la possibilité de recourir à de nombreuses ressources (Al-Qirim, 2011). En effet, comme le TNI permet l'accès à l'information sous différents formats (vidéos, sons, images), il semble plus facile pour l'enseignant de rendre le contenu compréhensible.

sible pour les élèves (Cutrim-Schmid, 2008) ; (Mathews-Aydinli et Elaziz, 2010) et d'accroître l'interactivité technique (Gillen *et al.*, 2007). L'utilisation de simulations graphiques, de séquences audiovisuelles et cinématographiques présentées sur le TNI aide les élèves dans leur compréhension des différents concepts (Fernández-Cárdenas et Sylvera-De La Garza, 2010). Le recours au TNI peut, entre autres, pour (Mercer *et al.*, 2010), soutenir le développement de l'apprentissage, engager les élèves dans la co-construction des connaissances, développer une communauté d'apprentissage, développer les interactions élève-élève et encourager le questionnement. Il ne fait pas de doute pour (Cutrim-Schmid, 2008) ainsi que pour (Glover et Miller, 2001) que le TNI rend les présentations plus efficaces et les explications plus complètes que s'il n'était pas utilisé. Cependant, les enseignants ont une responsabilité quant au flux d'activités à présenter aux élèves (Fernández-Cárdenas et Sylvera-De La Garza, 2010). Une utilisation judicieuse doit, par conséquent, être faite (Mohon, 2008).

#### **4.3.3. Réponse aux besoins des élèves**

Plusieurs des articles consultés mettent en évidence l'apport du TNI pour répondre aux besoins des élèves. Il importe cependant de trouver un équilibre dans les utilisations afin de répondre aux différents styles d'apprentissage (Schmid, 2010), notamment en adaptant le matériel (Divaharan et Koh, 2010) ; (Miller et Glover, 2002). Lors d'une même leçon, l'enseignant peut facilement accéder à diverses ressources (Al-Qirim, 2011) ; (Divaharan et Koh, 2010) ; (Miller et Glover, 2002). Il ressort que l'enseignant qui utilise le TNI est mieux placé dans la classe pour observer les élèves et répondre à leurs questions (Gillen *et al.*, 2007). Il est ainsi plus facile de garder un contact visuel avec l'ensemble de la classe qu'avec un ordinateur portable (Al-Qirim, 2011). Dans le même ordre d'idées, le TNI est utile pour accroître l'attention des élèves, favoriser la motivation (Skutil et Maněnova, 2012) de même que la participation (Divaharan et Koh, 2010). L'une des difficultés soulevées par (Mohon, 2008) consiste toutefois à maintenir l'intérêt des élèves pendant l'utilisation collective du TNI. Étant donné qu'en général, un seul élève à la fois interagit de manière tactile avec l'outil, les élèves qui ont déjà eu l'occasion d'interagir sur le tableau peuvent perdre l'intérêt ou manquer d'attention pendant un moment. Faire participer les élèves avec le TNI représente donc un défi (Mohon, 2008). Pour (Fernández-Cárdenas et Sylvera-De La Garza, 2010), le TNI fournit des occasions d'expérimenter diverses alternatives pour résoudre un problème dans une discipline donnée et d'apprendre ensemble sur les erreurs possibles. L'outil favorise un enseignement multimodal tout en permettant aux élèves de partager leurs connaissances disciplinaires.

Comme ces derniers et l'enseignant peuvent manipuler l'outil, cela aide à la compréhension des concepts, surtout les concepts jugés abstraits.

#### **4.3.4. Incidence sur les interactions enseignant-élèves**

Le TNI favorise les interactions enseignant-élèves (Glover *et al.*, 2003) ; (Mohon, 2008), puisque l'enseignant a tendance à présenter l'information de différentes façons (Cutrim-Schmid, 2008). Le défi repose toutefois sur la capacité de l'enseignant de concevoir du matériel exploitant le TNI qui suscite le maximum d'interactions (Schmid, 2010). Utiliser le TNI pour présenter l'information limite l'interactivité (Glover et Miller, 2001), tout comme une utilisation exploitant essentiellement les fonctions de base favorise peu les interactions maître-élèves (Al-Qirim, 2011). (Gillen *et al.*, 2007) ajoutent que le TNI ne peut être utile pour soutenir un changement dans l'interaction enseignant-élèves.

#### **4.3.5. Incidence sur l'enseignement**

Selon les constats de (Hodge et Anderson, 2007), l'introduction du TNI génère, dans les premiers temps, un impact négatif sur l'enseignement. Il devient difficile pour les enseignants d'intégrer du matériel visuel optimisant le potentiel du TNI à des activités d'apprentissage qui engagent les apprenants. Pour surmonter cette difficulté, la reconnaissance de ses préoccupations, comme enseignant utilisateur du TNI, contribuerait à trouver ou à adapter une pédagogie appropriée aux élèves. Tout comme (Smith *et al.*, 2006), les résultats de notre analyse suggèrent que les TNI ont un certain effet dans la salle de classe, mais ces résultats sont très partagés. En effet, certains travaux mettent en évidence une préférence pour l'enseignement traditionnel (Al-Qirim, 2011) ; (Gillen *et al.*, 2007), l'enseignement collectif (Bennett et Lockyer, 2008) et un enseignement frontal (Divaharan et Koh, 2010). Si au préscolaire le TNI constitue un moyen pour travailler entre autres la littératie ou la numératie (Bennett et Lockyer, 2008), il permettrait aussi un meilleur contrôle de la classe aux autres ordres d'enseignement (Winzenried *et al.*, 2010). Pour Smith *et al.* (2006), les méthodes traditionnelles d'enseignement persistent malgré l'accent mis sur l'interactivité entière en classe et l'implantation de TNI. Ce dernier ne fournit pas, selon eux, une solution suffisante pour apporter des changements fondamentaux à la pédagogie. À l'inverse, Miller et Glover (2002) soutiennent que le TNI permet à l'enseignant de répondre aux besoins des élèves, alors que Rivers (2009) précise que celui qui utilise le TNI adopte un enseignement non seulement varié, mais aussi adapté aux styles d'apprentissage des élèves. L'utilisation du TNI peut contribuer à changer les pratiques pédagogiques et à accroître l'engagement des élèves (Lutz, 2010).

Toutefois, plusieurs enseignants hésitent à amorcer un changement de leurs méthodes pour faire usage de l'outil dans un enseignement interactif (Glover et Miller, 2001). Quoi qu'il en soit, la transformation de la pédagogie demeure, pour Moss *et al.* (2007), un projet à long terme.

D'un autre côté, les enseignants qui utilisent cet outil tendent à encourager davantage le développement d'une pensée critique et la mise en œuvre d'une démarche de résolution de problèmes (Rivers, 2009). Dans ce contexte, le TNI fournit des occasions d'expérimenter différentes alternatives pour résoudre un problème dans une discipline donnée et d'apprendre ensemble sur les erreurs possibles (Fernández-Cárdenas et Sylvera-De La Garza, 2010). Dans cet esprit, le TNI constitue un outil utile pour contribuer à l'évaluation des connaissances des élèves (Gadbois et Haverstock, 2012). En effet, avec cet outil, les enseignants seraient en mesure d'évaluer fréquemment leurs élèves (Rivers, 2009) oralement (Divaharan et Koh, 2010) et de leur offrir une évaluation formative en proposant une explication détaillée de ce qui doit être appris et en leur donnant une rétroaction instantanée (Warwick et Kershner, 2008). Al-Qirim (2011), est plutôt d'avis que l'usage du TNI est limité pour évaluer les élèves ; nos observations montrent qu'il s'agit souvent d'une évaluation formative plus ou moins planifiée.

Néanmoins, comme le TNI semble conduire à une meilleure structuration du contenu, il amènerait l'enseignant à revoir la façon dont il conçoit l'apprentissage (Miller et Glover, 2002). En l'utilisant, les enseignants développent de nouvelles façons de faire et adaptent leur enseignement pour mieux soutenir l'apprentissage (Lewin *et al.*, 2008). Il serait un outil complémentaire pour supporter l'enseignement, plutôt qu'un outil qui change l'enseignement (Gadbois et Haverstock, 2012) ; (Smith *et al.*, 2006). Enfin, au dire d'Hammond *et al.* (2011), les TIC, dont le TNI, offrent aux élèves d'apprendre les uns avec les autres, mais le danger d'intégrer le TNI dans une démarche trop explicite est bien réel, pour Cutrim-Schmid (2008). Ce dernier recommande donc d'utiliser le TNI avec parcimonie.

#### **4.4. Résultats présentés selon le modèle CBAM**

Les tableaux 7, 8 et 9 reprennent les résultats qui viennent d'être présentés, en fonction des trois catégories, soit l'implantation du TNI, les facteurs qui influencent son implantation de même que les incidences et usages associés à l'outil, selon les niveaux du modèle CBAM. Associer les résultats empiriques aux étapes du processus d'implantation du TNI permet de caractériser chacune de ces étapes et trace un portrait documenté de l'état actuel des connaissances

au sujet de l’implantation du tableau numérique interactif dans les pratiques enseignantes.

À la lecture du tableau 7, on remarque que les facteurs favorisant l’implantation du TNI concernent principalement le niveau 2 du modèle CBAM, c’est-à-dire le niveau relatif à l’enseignant. Ses choix, son engagement, son attitude, son expérience professionnelle, son niveau d’expertise technologique, la formation reçue et les explorations faites de l’outil en collaboration ou non avec des pairs représentent quelques facteurs contribuant à l’implantation du TNI en classe.

<i>Niveau 0 : Éveil</i>
- Aucun facteur n’est associé à ce niveau
<i>Niveau 1 : Information</i>
- Direction d’école
<i>Niveau 2 : Personnel</i>
- Engagement, attitude et expérience professionnelle de l’enseignant
- Choix et conceptions de l’enseignant
- Niveau d’expertise
- Connaissance des ressources TIC et TNI
- Connaissance technique minimale
- Formation technopédagogique individualisée
- Expérimentations sur l’outil
- Exploration du TNI en collaboration avec des pairs qui enseignent la même discipline
- Soutien continu pour amener les enseignants à utiliser le TNI
- Formation qui aborde les dimensions liées à l’engagement cognitif suscité par une utilisation de ressources multimodales
<i>Niveau 3 : Gestion</i>
- Accessibilité au TNI et à du matériel de qualité
- Compréhension de ce qu’est un enseignement interactif
- Conception d’activités qui exploitent le TNI
- Aide des pairs pour résoudre des problèmes techniques
<i>Niveau 4 : Conséquence</i>
- Modifications de la pédagogie afin que le TNI change les façons de favoriser l’apprentissage
- Croyance que le TNI génère des impacts positifs sur l’apprentissage contribue à de réels changements pédagogiques
<i>Niveau 5 : Collaboration</i>
- Exploration du TNI en collaboration avec des pairs
- Soutien provenant d’un collègue ou d’un pair plus expérimenté
- Aide des pairs pour résoudre des problèmes techniques
- Discussion entourant l’utilisation du TNI efficace si l’enseignant est soutenu dans l’exploration de sa propre pratique pédagogique exploitant le TNI
<i>Niveau 6 : Réorientation</i>
- Aucun facteur n’est associé à ce niveau

**Tableau 7 • Facteurs qui contribuent à l’implantation du TNI en fonction des niveaux de préoccupations des enseignants au regard du TNI**

Tout comme pour les facteurs contribuant à l'implantation du TNI, le tableau 8 révèle une prédominance de facteurs qui gênent l'implantation du TNI qui relèvent du niveau 2. On retrouve, par exemple, le sentiment d'auto-efficacité de l'enseignant, sa compétence, son manque de confiance et sa difficulté à intégrer d'autres médias parallèlement au TNI. Dans un autre ordre d'idées, le manque de soutien technique, le manque de formation continue d'ordre technopédagogique, tout comme le peu d'initiatives des directions pour encourager une formation à l'outil, constituent des facteurs qui gênent l'implantation du TNI.

<i>Niveau 0 : Éveil</i>
- Aucun facteur n'est associé à ce niveau
<i>Niveau 1 : Information</i>
- Manque de plan d'action - Peu d'initiatives des directions pour encourager l'utilisation du TNI - Peu d'initiatives des directions pour encourager la formation à l'outil
<i>Niveau 2 : Personnel</i>
- Faible sentiment d'auto-efficacité - Manque d'habiletés techniques ou de compétences pédagogiques - Difficulté à garder un niveau de compétences actuel - Manque de confiance face au changement de méthodes d'enseignement - Incertitude quant à l'impact que peut avoir l'utilisation du TNI - Manque de formation continue technique et pédagogique - Manque de soutien technique - Difficulté à intégrer et à gérer d'autres médias en même temps que le TNI - Peu d'initiatives des directions pour encourager la formation à l'outil
<i>Niveau 3 : Gestion</i>
- Manque de matériel numérique disponible ou accès restreint au matériel - Ne pas être en mesure de reconnaître le potentiel du TNI - Problèmes et difficultés techniques - Temps et énergie à investir pour développer du matériel
<i>Niveau 4 : Conséquence</i>
- Aucun facteur n'est associé à ce niveau
<i>Niveau 5 : Collaboration</i>
- Aucun facteur n'est associé à ce niveau
<i>Niveau 6 : Réorientation</i>
- Aucun facteur n'est associé à ce niveau

**Tableau 8 • Facteurs qui gênent l'implantation du TNI en fonction des niveaux de préoccupations des enseignants au regard du TNI**

Toujours dans une optique de synthèse, les principaux résultats relatifs aux usages et incidences du TNI découlant de la recension des écrits ont été regroupés dans le tableau 9 autour des niveaux d'utilisations. Encore une fois, un même résultat peut être exceptionnellement présent dans plus d'un niveau. On note que les usages et les incidences d'une utilisation du TNI sont principalement de niveaux 3 (automatismes) et 4 (indépendance). Ils témoignent d'un certain contrôle de l'outil ainsi que d'une utilisation qui dénote un souci de l'élève et des retombées sur ses apprentissages.



Le tableau 9 met cependant en lumière le peu de données empiriques en ce qui a trait à la collaboration entre enseignants ou, encore, à la combinaison de stratégies pédagogiques à jumeler aux nouveautés technologiques, telle la tablette numérique, pour arriver à tirer pleinement profit des retombées de l'utilisation du TNI dans un cadre pédagogique.

<i>Niveau 0 : Non-utilisation</i>
- Aucun usage ou incidence noté pour ce niveau.
<i>Niveau 1 : Orientation</i>
- Aucun usage ou incidence noté pour ce niveau.
<i>Niveau 2 : Formation initiale</i>
- Certains enseignants manquent de confiance pour amorcer un changement. - Peu sont disposés à modifier leurs méthodes d'enseignement. - Ils ont la responsabilité de faire une utilisation judicieuse du TNI.
<i>Niveau 3 : Automatismes</i>
- L'utilisation du TNI est favorable pour la visualisation des objets ou concepts jugés abstraits. - L'utilisation est favorable pour s'approprier, en langues, une prononciation correcte. - Au secondaire, les enseignants de mathématiques, de sciences, d'anglais et de sciences sociales utilisent régulièrement le TNI. - Au préscolaire, le TNI permet la mise en place d'ateliers. - Les enseignants de sciences sociales utilisent surtout le TNI pour la projection de documents. - Le TNI est aussi utilisé pour la prise de notes, l'annotation, la mise en évidence d'éléments de contenus, la création de dessins, cacher et révéler des objets, les faire glisser. - Peu d'enseignants développent du matériel à exploiter sur le TNI. - Les ressources le plus souvent exploitées avec le TNI sont Internet et des logiciels. - Le TNI sert à introduire une notion et activer les connaissances des élèves. - Les enseignants ont la responsabilité de faire une utilisation judicieuse du TNI. - Le TNI permettrait de sauver du temps dans la préparation et la gestion des activités d'enseignement-apprentissage. - Les présentations sont plus efficaces et les explications plus complètes. - Une difficulté consiste à maintenir l'intérêt des élèves pendant l'utilisation collective du TNI. - Concevoir du matériel exploitant le TNI qui suscite les interactions est un défi pour l'enseignant. - Utiliser le TNI pour présenter l'information limite l'interactivité. - Une utilisation exploitant les fonctions de base favorise peu les interactions maître-élèves. - Le TNI permet d'offrir une évaluation formative aux élèves. - Le TNI supporte l'enseignement traditionnel, l'enseignement collectif et l'enseignement frontal. - Le TNI ne supporte pas l'enseignement collaboratif.
<i>Niveau 4 : Indépendance</i>
- Le TNI permet l'adaptation de l'enseignement. - Les enseignants qui utilisent le TNI adoptent un style d'enseignement varié et adapté au style d'apprentissage des élèves, car il est facile d'adapter le matériel. - Le recours au TNI permet de tenir compte des différents styles d'apprentissage des élèves. - Le TNI permet la sauvegarde des documents produits pendant une leçon. - Le recours au matériel sauvegardé serait sous-exploité. - L'utilisation du TNI change les pratiques pédagogiques et augmente l'engagement des élèves. - Le TNI aide à la compréhension et à la visualisation de concepts abstraits

<p>par la possibilité de recourir à de nombreuses ressources.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Le recours au TNI peut soutenir le développement de l'apprentissage, la co-construction des connaissances, d'une communauté d'apprentissage, les interactions élève-élève et le questionnement.</li><li>- Il importe de trouver un équilibre dans les utilisations du TNI afin de répondre aux différents styles d'apprentissage. Le TNI est utile pour accroître l'attention des élèves, favoriser la motivation de même que la participation.</li><li>- Le TNI favorise les interactions enseignant-élèves puisque l'enseignant a tendance à présenter l'information de différentes façons.</li><li>- Le TNI fournit des occasions d'expérimenter différentes alternatives pour résoudre un problème dans une discipline donnée.</li><li>- Le TNI favorise une meilleure structuration du contenu par l'enseignant.</li><li>- Les enseignants développent de nouvelles façons de faire et adaptent leur enseignement afin qu'il soit plus inclusif et coopératif pour soutenir l'apprentissage.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><i>Niveau 5 : Intégration</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'exploration du TNI se fait en collaboration avec des pairs.</li><li>- Le soutien provenant d'un collègue ou d'un pair plus expérimenté est utile.</li><li>- L'aide des pairs pour résoudre des problèmes techniques est utile.</li><li>- La collaboration entre les enseignants pour développer du matériel, partager des ressources, des idées, des astuces, des stratégies d'enseignement et des expériences s'avère précieuse.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><i>Niveau 6 : Renouveau</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aucun usage ou incidence noté pour ce niveau.</li></ul>

**Tableau 9 • Usages et incidences du TNI en fonction des niveaux d'utilisations du TNI**

## **5. Discussion et conclusion**

Dans notre étude de l'implantation d'une innovation comme le tableau numérique interactif (TNI), divers modèles ont été envisagés. Celui retenu dans le cadre de ce texte est, rappelons-le, le *Concerns-Based Adoption Model* (CBAM) de Hall et Hord (2001). Nous avons analysé les textes retenus sous la loupe du modèle CBAM de manière à faire émerger des caractéristiques liées à l'implantation du TNI, des facteurs qui influencent (qui contribuent ou qui gênent) ce processus ainsi que certains usages et impacts de l'utilisation du TNI sur les pratiques des enseignants du primaire et du secondaire.

Le chemin à parcourir pour implanter le TNI en classe semble complexe et demeure flou. Si certains chercheurs ciblent uniquement deux étapes à franchir, d'autres en comptent plus. Néanmoins, après une période initiale de familiarisation avec l'outil, les enseignants auraient tendance à se centrer davantage sur l'apprenant en exploitant des possibilités technologiques de plus en plus efficaces (Mohon, 2008) et à maintenir un haut degré d'optimisme (Winzenried *et al.*, 2010) sur les apports de l'outil. Le cheminement, incluant les étapes, à suivre pour implanter le TNI mérite que des recherches empiriques s'y attardent plus longuement.

Quant au processus d'implantation du TNI, rappelons que l'enseignant lui-même, l'accès aux ressources, le soutien offert, le temps, les problèmes techniques rencontrés et la direction de l'établissement sont autant de facteurs qui tantôt contribuent à la mise en œuvre du TNI et tantôt l'entravent. Ces facteurs sont majoritairement associés à des préoccupations qui concernent l'enseignant. Se pencher sur chacun de ces facteurs constitue autant de pistes de recherche.

Par ailleurs, à l'instar des facteurs identifiés à travers la recension de la documentation, les travaux de 2000 à 2012 qui font état d'usages et d'impacts de l'utilisation du TNI sont partagés. Rappelons que certains mettent en évidence un usage du TNI pour la projection de documents, alors que d'autres rapportent une utilisation pour faciliter la compréhension de notions abstraites. Le TNI supporte tantôt un enseignement traditionnel, tantôt un enseignement adapté aux styles d'apprentissage des élèves. Au dire d'Al-Qirim (2011), la notion enseignée pourrait être une variable qui explique ces divers usages faits du TNI. Néanmoins, la recension réalisée montre que les usages et impacts témoignent globalement d'un certain contrôle du TNI ainsi que d'un souci de l'élève et des retombées que son utilisation peut avoir sur les apprentissages. Comme les usages du TNI font partie d'un processus évolutif (Bennett et Lockyer, 2008), il est possible de croire que les futures utilisations que nous verrons du TNI seront associées aux niveaux supérieurs du modèle CBAM et qu'elles témoigneront davantage de collaborations entre enseignants ou de combinaisons de pratiques alliant TNI, développements technologiques et innovations pédagogiques. Devant le peu de consensus, des travaux mériteraient de s'attarder à ces modifications des usages et impacts de l'utilisation du TNI, notamment sur les méthodes d'enseignement privilégiées par l'enseignant, pour ainsi faire évoluer les assises théoriques autour des pratiques enseignantes intégrant le TNI.

En conclusion, nous venons de le voir, le TNI représente une occasion de faire évoluer les pratiques enseignantes. Toutefois, les facteurs qui gênent son implantation sont multiples et plusieurs éléments de résistance ont été identifiés à partir des textes retenus et analysés. Malgré les nombreuses réponses obtenues concernant l'implantation du TNI et ses impacts sur la pédagogie, notre analyse a permis de soulever de nouvelles questions pour lesquelles des recherches doivent être envisagées. Ainsi, l'interactivité entre l'enseignant et ses élèves, ou entre l'enseignant et l'outil, mérite d'être approfondie. Le TNI semble parfois être perçu comme étant interactif. Or, cette « planche ou tableau » n'est qu'un outil supplémentaire accompagnant l'enseignant dans le développement d'une pédagogie qui, elle seule, peut devenir interactive. À

partir de ce constat, il est possible de l'étudier en se référant à la triade comprenant tous les liens entre l'enseignant, les élèves et le TNI. Les recherches qui émergeront en lien avec l'interactivité permettront, espérons-le, de fournir des pistes et de clarifier les rôles tant de l'enseignant que des élèves dans une utilisation technopédagogique efficiente et maximale du TNI.

## **REMERCIEMENTS**

Nous tenons à remercier les assistants de recherche Jean-Eddy Augustin, Josée Gagnon, Alexandre Gareau ainsi que Mamadou Siradjo Diallo pour leur contribution à l'analyse des textes. Nos remerciements s'adressent également à Madame Odette Larouche pour la relecture du document.

- 
- 1 Dans le cadre de ce texte, les expressions « pratiques enseignantes », « pratiques des enseignants » et « pratiques pédagogiques » sont considérées équivalentes. Ces termes traduisent les actions et décisions prises par l'enseignant avant, pendant et après l'enseignement.
  - 2 Lefebvre (2005) définit les TIC comme des outils au service de l'enseignement et de l'apprentissage qui mobilisent l'ordinateur et qui permettent notamment de traiter de l'information et de communiquer en temps réel ou différé.
  - 3 Diverses expressions sont utilisées dans les écrits dont tableau blanc interactif, tableau numérique interactif, TBI, TNI, *whiteboard*, *interactive whiteboard*, *WB* ou *IWB*.
  - 4 EHDAA : Élève handicapé ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage.
  - 5 Dans le cadre de son projet de maîtrise, un étudiant travaille actuellement sur cette problématique.
  - 6 Une formation technopédagogique peut être vue comme une formation qui propose une réflexion sur l'utilisation des outils technologiques dans un cadre pédagogique, dans le but de favoriser l'apprentissage et l'enseignement des contenus disciplinaires.
  - 7 Soulignons que les ressources disponibles en français sur Internet sont beaucoup moins nombreuses que celles en anglais.

## **BIBLIOGRAPHIE**

AL-QIRIM N. (2011). Determinants of interactive white board success in teaching in higher education institutions. *Computers & Education*, Vol. 56 n° 3, p. 827-838.

ARMSTRONG V., BARNES S., SUTHERLAND R., CURRAN S., MILLS S., THOMPSON I. (2005). Collaborative research methodology for investigating

teaching and learning : the use of interactive whiteboard technology. *Educational Review*, Vol. 57 n° 4, p. 457-469.

BAL G., MISIRLI G., ORHAN N., YUCEL K., SARIN Y.G. (2010). Teachers' Expectations from Computer Technology and Interactive Whiteboard : A Survey. *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Education Technology and Computer (ICETC)*. Shanghai, Chine.

BEAUCHAMP G. (2004). Teacher Use of the Interactive Whiteboard in Primary Schools : towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 13 n° 3, p. 327-348.

BECTA (2007). Evaluation of the primary schools whiteboard expansion project. *Report to the Department for Education and Skills*. Manchester, London.

BENNETT S., LOCKYER L. (2008). A study of teachers' integration of interactive whiteboards into four Australian primary school classrooms. *Learning, Media and Technology*, Vol. 33 n° 4, p. 289-300.

BETH M.-O. (2008). *Interactive Whiteboards in Minnesota Media Centers*. College of St. Scholastica. Duluth, Minnesota : Master of Education Degree in Educational Media and Technology.

BURDEN K. (2002). Learning from the Bottom Up - the contribution of school based practice and research in the effective use of interactive whiteboards for the FE/HE sector. *Learning and Skills Research - Making an Impact Regionally Conference*. The Earth Centre, Doncaster, Royaume-Uni.

CHALGHOUMI H. (2005). *La relation entre les conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage d'enseignants du primaire et leur acceptation des TIC*. Mémoire de maîtrise inédit de l'Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada.

CUTRIM-SCHMID E. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, Vol. 51 n° 4, p. 1553-1568.

DAVIS F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, Vol. 13 n° 3, p. 319-340.

DIGREGORIO P., SOBEL-LOJESKI K. (2009-2010). The effets of interactive whiteboards (IWBs) on student performance and learning : a literature review. *Journal of Educational Technology and Systems*, Vol. 38 n° 3, p. 255-312.

DIVAHARAN S., KOH J.H.L. (2010). Learning as students to become better teachers : Pre-service teachers' IWB learning experience. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 26 (Special issue, n° 4), p. 553-570.

DRENT M., MEELISSEN M. (2008). Wich factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively ? *Computers & Education*, Vol. 51 n° 1, p. 187-199.

DUAN Y. (2010). Teaching interactively with Interactive Whiteboard : Teachers are the Key. Communication presented at the *2<sup>nd</sup> International Conference on Networking and Digital Society*, Wenzhou, China.

FERNANDEZ CARDENAS J.M., SYLVERA-DE LA GARZA M.L. (2010). Disciplinary knowledge and gesturing in communicative events : a comparative study between lessons using interactive whiteboards and traditional whiteboards in Mexican schools. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 19 n° 2, p. 173-193.

GADBOIS S.A., HAVERSTOCK N. (2012). Middle Years Science Teachers Voice Their First Experiences With Interactive Whiteboard Technology. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, Vol. 12 n° 1, p. 121-135.

GILLEN J., STAARMAN J.K., LITTLETON K., MERCER N., TWINER A. (2007). A learning revolution ? Investigating pedagogic practice around interactive whiteboards in British primary classrooms. *Learning, Media and Technology*, Vol. 32 n° 3, p. 243-256.

GLOVER D., MILLER D.G. (2001). Running with technology : the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, Vol. 10 n° 3, p. 257-278.

GLOVER D., MILLER D.G. (2009). Optimising the use of interactive whiteboards : an application of developmental work research (DWR) in the United Kingdom. *Professional Development in Education*, Vol. 35 n° 3, p. 469-483.

GLOVER D., MILLER D., AVERIS D. (2003). The Impact of Interactive Whiteboards on Classroom Practice : examples drawn from the teaching of mathematics in secondary schools in England. *Project : Proceedings of the International Conference The Decidable and the Undecidable in Mathematics Education*, Brno, République tchèque.

GUIDRY S.A. (2011). *A mixed methods case study on the perceived influence of principals on school-wide interactive White board integration*. Hammond, Louisiana, Southeastern Louisiana University, Doctorate of Education in Educational Leadership.

HALL G.E., HORD S.M. (1987). *Change in schools. Facilitating the process*. Albany, NY, State University of New York Press.

HALL G.E., HORD S.M. (2001). *Implementing change. Patterns, principles and potholes*. Needham Heights, MA, Allyn and Bacon.

HALL G.E., WALLACE R.C., DOSSETT W.F. (1973). *A developmental conceptualization of the adoption process within educational institutions* (Service de reproduction ERIC No. ED 095 126).

HAMMOND M., REYNOLDS L., INGRAM J. (2011). How and why do student teachers use ICT ? *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 27 n° 3, p. 191-203.

HODGE S., ANDERSON B. (2007). Teaching and learning with an interactive Whiteboard : A teacher's journey. *Learning, Media and Technology*, Vol. 32 n° 3, p. 271-282.

JEWITT C., MOSS G., CARDINI A. (2007). Pace, interactivity and multimodality in teachers' design of texts for interactive whiteboards in the secondary school classroom. *Learning, Media and Technology*, Vol. 32 n° 3, p. 303-317.

KARSENTI T. (2004). Les futurs enseignants du Québec sont-ils bien préparés à intégrer les TIC ? *Vie pédagogique*, Septembre-Octobre, n° 132, p. 45-49.

LABERGE M.-F. (2004). Qu'en pensent-les enseignants ? *Vie pédagogique*, Septembre-Octobre, n° 132, p. 14-18.

LAI H.-J. (2010). Secondary school teachers' perceptions of interactive whiteboard training workshops : A case study from Taiwan. *Australasian Journal of Education Technology*, Vol. 26 n° 4, p. 511-522.

LEE M. (2010). Interactive whiteboards and schooling : the context. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 19 n° 2, p. 37-41.

LEFEBVRE S., DEAUDELIN C., LOISELLE J. (2008). Pratiques d'enseignement et conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage d'enseignants du primaire à divers niveaux du processus d'implantation des TIC. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, Vol. n° 1, p. 29-50.

LEFEBVRE S. (2005). *Pratiques d'enseignement et conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage d'enseignants du primaire à divers niveaux du processus d'implantation des TIC*. Thèse de doctorat inédite de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

LEWIN C., SOMEKH B., STEADMAN S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*, Vol. 13 n° 4, p. 291-303.

LUTZ C.-L. (2010). *A study of the effect of interactive whiteboards on student Achievement and teacher instructional methods*. Charlotte, The University of North Carolina, Doctor of Education in Educational Leadership.

MATHEWS-AYDINLI J., ELAZIZ F. (2010). Turkish students' and teachers' attitudes toward the use of interactive whiteboards in EFL classrooms. *Computer Assisted Language Learning*, Vol. 23 n° 3, p. 235-252.

MERCER N., HENNESSY S., WARWICK P. (2010). Using interactive whiteboards to orchestrate classroom dialogue. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 19 n° 2, p. 195-209.

MILLER D., GLOVER D. (2002). The interactive whiteboard as a force for pedagogic change : The experience of five elementary schools in an english education authority. *Information Technology in childhood Education Annual*, n° 1, p. 5-19.

MOHON E.H. (2008). SMART moves ? A case study of one teacher's pedagogical change through use of the interactive whiteboard. *Learning, Media and Technology*, Vol. 33 n° 4, p. 301-312.

MOSS G., JEWITT C., LEVACIC R., ARMSTRONG V., CARDINI A., CASTLE F. (2007). *Interactive Whiteboards, Pedagogy, and Pupil Performance : An Evaluation of the Schools Whiteboard Expansion Project (London Challenge)*. Department for Education and Skills/Institute of Education, University of London.

MUSHAYIKWA E. (2013). Teachers' self-directed professional development : Science and mathematics teachers' adoption of ICT as a professional development strategy. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 17 n° 3, p. 275-286.

RANJDOUST S., TALEBI B., BARQI I., MOUSAVI S. (2012). A Study of the application of Internet use in academic and research activities of faculty on the basis of Concern Based Adoption Model (CBAM). *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, Vol. 2 n°10, p. 10324-10332.

RIVERS G. (2009). *Interactive whiteboards in third grade science instruction*. Nova Southeastern University. Fort-Lauderdale-Davie, Florida, Degree of Doctor of Philosophy in Computing Technology in Education.

ROGERS E.M. (1995). *Diffusion of innovations*. Toronto, ON, The Free Press.

SAVOIE-ZAJC L. (1993). *Les modèles de changement planifié en éducation*. Montréal, Canada, Les Éditions Logiques.

SCHMID E.C. (2010). Developing competencies for using the interactive whiteboard to implement communicative language teaching in the English as a Foreign Language classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 19 n° 2, p. 159-172.

SEROW P., CALLINGHAM R. (2011). Levels of use of Interactive Whiteboard technology in the primary mathematics classroom, *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 20 n° 2, p. 161-173.

SKUTIL M., MANENOVA M. (2012). Interactive whiteboard in the primary school environment. *International Journal of Education And Information Technologies*, Vol. 1 n° 6, p. 123-130x.

SLAY H., SIEBÖRGER I., HODGKINSON-WILLIAMS C. (2008). Interactive whiteboards: Real beauty or just "lipstick" ? *Computers & Education*, Vol. 51, p. 1321-1341.

SMITH F., HARDMAN F., HIGGINS S. (2006). The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the National Literacy and Numeracy Strategies. *British Educational Research Journal*, Vol. 32 n° 3, p. 443-457.

SOMYÜREK S., ATASOY B., ÖZDEMİR S. (2009). Board's IQ : What makes a board smart ? *Computers & Education*, Vol. 53 n° 2, p. 368-374.

SUNDBERG B., SPANTE M., STENLUND J. (2011). Disparity in practice : Diverse strategies among teachers implementing interactive whiteboards into teaching practice in two Swedish primary schools. *Learning, Media and Technology*, Vol. 37 n° 3, p. 253-270.

TOUSSAINT I. (2010). *Le tableau blanc interactif : un pas vers le changement ?* Dans L'École branchée. 500 sites web pour réussir à l'école. Guide annuel 2010-2011. La Salle, Canada, Éditions de Marque.

TÜREL Y. (2010). Developing Teachers' Utilization of Interactive Whiteboards. Dans D. Gibson et B. Dodge (dir.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (p. 3049-3054). Chesapeake, VA, AACE.

WARWICK P., KERSHNER R. (2008). Primary teacher's understanding of the interactive whiteboard as a tool for children's collaborative learning and knowledge-building. *Learning, Media and Technology*, Vol. 33 n° 4, p. 269-287.

WARWICK P., HENNESSY S., MERCER N. (2011). Promoting teacher and school development through co-enquiry : developing interactive whiteboard use in a "dialogic classroom". *Teachers and Teaching: theory and practice*, Vol. 17 n° 3, p. 303-324.

WINZENRIED A., DALGARNO B., TINKLER J. (2010). The interactive whiteboard : A transitional technology supporting diverse teaching practices, Charles Sturt University, *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 26 n° 4, p. 534-552.

WOLSKI S., JACKSON S. (1999). Technological diffusion within educational institutions : Applying the Technology Acceptance Model. Communication présentée à la X<sup>e</sup> *Conference SITE 99 : Society for information technology & teacher education* (Service de reproduction ERIC No. ED 432 301).





# Analyse chronologique des traces journalisées d'un guide d'étude pour apprentissage autonome

► **François LEMIEUX, Michel C. DESMARAIS, Pierre-N. ROBILLARD** (École Polytechnique de Montréal)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Les environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) et le Web multiplient les opportunités d'apprentissage autonome. Les exercices jouent un rôle important pour ce type d'apprentissage car ils fournissent un encadrement essentiel à la démarche d'étude d'un cours, pour la préparation d'un examen et pour l'obtention d'un diplôme. Un guide d'étude en ligne comprenant un exerciceur est ici présenté. Il a été développé pour l'apprentissage de mathématiques pré-universitaire dans une école de génie. Des traces journalisées détaillées permettent d'obtenir un portrait de leur utilisation. Nous présentons différentes analyses descriptives de ces traces et dégagons quatre profils d'utilisation. Nous décrivons une méthode d'analyse basée sur les séquences des activités des utilisateurs qui permet de visualiser l'utilisation dans le temps. L'analyse des séquences est appliquée pour caractériser les niveaux d'activités selon une perspective chronologique.

■ **MOTS-CLÉS** • EIAH, guide d'étude, exerciceur, analyse de séquence, engagement, désengagement, continuité d'utilisation, niveau d'utilisation, comportement, profils d'apprenants, apprentissage autonome, analyse de traces, journalisation..

■ **ABSTRACT** • *Web-based learning environments are raising the opportunities of autonomous learning to new levels. Exercisers play an important role within this context, because they offer guidance and feedback to the student who needs to prepare for an exam, a course, or a diploma. We present an online study guide including an exerciser developed in our engineering school aimed at freshmen student before they start their degree. Detailed logs of their usage allowed us to reconstruct the precise use of the system. We report different means to analyse these logs, from which we extracted four usage profiles. We describe a sequence analysis method that allows a visual analysis of the users activities in time. We show how this method helps to identify patterns of use for each level of usage.*

■ **KEYWORDS** • *Web-based learning environment, study guide, exerciser, sequence analysis, engagement, disengagement, continuance intention, level of usage, behaviour, usage profile, autonomous learning, log analysis*

## **1. Introduction**

La quantité et la qualité du matériel didactique accessible sur Internet sont en croissance rapide. Il est de plus en plus facile pour un étudiant de consulter des documents et des applications Web pour parfaire ses connaissances sur un sujet. Ainsi, les opportunités d'apprentissage autonome se multiplient.

Par contre, l'évaluation des connaissances acquises par auto-apprentissage et leur comparaison avec des barèmes et des objectifs d'apprentissage ne sont pas autant accessibles sur le Web. Pourtant, l'auto-évaluation joue un rôle déterminant dans l'apprentissage (Tan, 2012). L'auto-évaluation favorise la motivation intrinsèque et encourage l'apprenant à adopter une démarche d'apprentissage plus efficace (McMillan et Hearn, 2008).

L'apprenant a besoin de connaître ses forces et ses faiblesses. Il a besoin d'orienter ses efforts. En mathématiques, l'exerciseur est un outil d'auto-évaluation qui peut combler ce besoin. Il présente des tâches à l'utilisateur, lui donne une évaluation des réponses et lui procure une vue d'ensemble de sa progression. Ce type d'application procure un soutien à l'apprentissage autonome (*self-regulating learning*) (Azevedo, 2009) ; (Winne *et al.*, 2006) L'application fournit un retour d'information sur les acquis d'apprentissage et aiguille l'étudiant vers un contenu pertinent visant à répondre à des objectifs pédagogiques (Azevedo, 2009) ; (Hadwin *et al.*, 2007) ; (Schraw, 2007).

Il existe des exercices commerciaux dont certains ont un nombre d'utilisateurs important. Il y a la famille des tutoriels cognitifs (Koedinger *et al.*, 1995) et la plateforme *ASSISTment* (Feng *et al.*, 2008). Il y a aussi le système *Assessment and Learning in Knowledge Spaces* (ALEKS) qui revendique plusieurs millions d'utilisateurs (ALEKS Corporation, 2013) ; (Falmagne *et al.*, 2006) ; (Hardy, 2004). On compte de nombreux prototypes de recherche parmi lesquels certains ont des modules assez sophistiqués pour guider l'apprenant et adapter le contenu (Conejo *et al.*, 2004) ; (Ginon et Jean-Daubias, 2012) ; (Jean-Daubias *et al.*, 2011).

Le guide d'étude dont il est ici question comporte un exerciceur de 1 030 exercices assorti de notes en ligne qui expliquent la théorie et qui équivalent à 150 pages imprimées. Dix thèmes de mathématiques de niveau pré universitaire sont couverts, par exemple : exposants et radicaux, trigonométrie ou systèmes d'équation linéaires. Les exercices sont regroupés dans 144 sujets avec une moyenne d'un peu moins de huit exercices par sujet. Il est possible d'accéder à la section pertinente des notes à partir des exercices correspondants.

Le mode d'utilisation est entièrement laissé à la discrétion de l'étudiant qui peut décider de le parcourir, de consulter les notes ou de résoudre des exercices... Contrairement à la grande majorité des exercices, il n'y a pas une évaluation formelle de la réponse de l'utilisateur : la réponse à une question est affichée sur demande et c'est l'utilisateur qui indique au système s'il a

réussi ou non l'exercice. L'exerciseur garde la trace des questions pour lesquelles l'étudiant déclare avoir réussi, ce qui permet de jauger la progression dans la matière.

L'utilisation de l'exerciseur pendant quatre mois à l'été 2012 sera ici étudiée. Pendant cette période, 107 étudiants ont utilisé l'application parmi lesquels 49 ont exécuté des exercices. Les autres ont navigué à travers les notes et parmi les exercices sans y répondre. Les actions de ces utilisateurs ont été journalisées. Les données recueillies à partir de traces de cette journalisation seront ici décrites ainsi que des techniques d'analyse de séquences.

Une des questions à laquelle nous tenterons de répondre est comment caractériser les différents types d'utilisation à partir de ces données. La durée d'utilisation et les activités auxquels se consacre l'utilisateur serviront à catégoriser ces types d'utilisation.

L'analyse des traces qui permettra d'identifier ces catégories est un champ de recherche actif dans le domaine des interfaces adaptatives. C'est un des principaux sujets de cette étude. Les prochaines sections portent sur les travaux pertinents à l'analyse des traces dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) et sur ceux qui traitent de la détection de la continuité d'utilisation et de l'engagement à partir de telles traces. Une analyse descriptive des traces du guide d'étude est ensuite présentée ainsi qu'une perspective chronologique et visuelle de séquences d'actions. Une comparaison entre les durées d'exécution des exercices d'un expert et celles des utilisateurs sera faite. Enfin, on déterminera si les résultats à un pré-test ont un impact sur la continuité d'utilisation de l'application.

## 2. Analyse de journalisation et traces utilisateurs

L'analyse de la journalisation est une vieille technique de recherche en informatique (Tolle, 1983). Lorsqu'elle porte sur l'utilisation des systèmes par des utilisateurs, elle consiste à étudier les échanges électroniques entre les systèmes et les personnes (Agosti *et al.*, 2011) ; (Agosti et Di Nunzio, 2007) ; (Jansen, 2009). Le forage de données en EIAH est l'analyse de cette journalisation de grands volumes de d'échanges entre l'étudiant et le système. Il constitue un domaine d'étude en pleine expansion (Merceron et Yacef, 2005) ; (Baker et Yacef, 2009). Outre les arguments déjà bien établis que la nature et la quantité de données issues des EIAH prennent de l'ampleur, Stamper *et al.* (2012) affirment qu'une expérience peut être réalisée en quelques jours et dans des conditions expérimentales idéales de *ceteris paribus* dans des environnements EIAH Web comportant un trafic d'utilisateurs soutenu. En marketing Web, cette méthode est connue sous le vocable « d'expérience A et B », où une moitié des internautes est redirigée vers une condition A et l'autre vers la condition B. Cette méthode permet de valider rapidement, à partir de

l'analyse des traces, si un facteur a une influence sur l'apprentissage ou sur l'utilisation de l'application.

### **2.1. Traces et apprentissage autonome**

En EIAH, la notion de traces peut ne pas être limitée à la journalisation. Ainsi, Choquet & Iksal (2007) proposent un modèle d'analyse des traces qui ajoute à l'analyse de la journalisation d'autres sources d'information comme des entrevues, des questionnaires ou des enregistrements vidéos. Dans un contexte d'apprentissage en réalité virtuelle, ces mêmes types de traces permettent d'alimenter l'élaboration d'un méta-modèle d'apprentissage inspiré du *Unified Modeling Language* (UML) (Baudoin *et al.*, 2007). UML est aussi utilisé pour l'analyse de la journalisation pour des EIAH hétérogènes (Broisin et Vidal, 2007). Les traces peuvent être utilisées pour procurer une « assistance métacognitive » en permettant à l'étudiant de visualiser ces traces durant une activité d'apprentissage (Cram *et al.*, 2007) ou à l'enseignant de superviser l'évolution des activités d'apprentissage de leurs élèves (Delestre et Malandain, 2007).

Azevedo (2009) a fait un survol d'études portant sur l'apprentissage autonome et l'analyse des traces. Perry et Winne (2006) rapportent une étude de traces avec l'environnement gStudy (Winne *et al.*, 2006). Cet environnement est une coquille qui permet d'intégrer du matériel didactique. L'étudiant peut alors l'explorer et l'annoter de différentes façons. L'étude porte sur des élèves du niveau primaire et propose un modèle théorique de stratégies d'étude. Le même environnement a été utilisé par Hadwin *et al.* (2007) avec un groupe de huit étudiants du premier cycle universitaire. Ils rapportent des analyses détaillées des activités d'études. Ils classifient les étudiants selon leur niveau d'annotation par une technique de regroupement de données (*clustering*). Des techniques d'analyse de graphes de transition d'état sont appliquées pour identifier des constances dans les activités d'études. Une des conclusions importantes de leur recherche est que les activités d'études rapportées par les étudiants eux-mêmes ne concordent pas fidèlement à celles qui ressortent des traces. Les comptes rendus des étudiants constituent donc une source insuffisante pour expliquer comment ils étudient.

### **2.2. Temps et apprentissage**

Les traces des utilisateurs des EIAH peuvent se composer d'événements, comme la consultation de documents ou le furetage qui correspond à des déplacements d'une page à l'autre ou à l'intérieur d'une même page auxquels on associe le temps d'occurrence. Le temps joue un rôle important en apprentissage. Des travaux en psychométrie ont démontré son utilité comme indicateur de la facilité avec laquelle l'apprenant accomplit une tâche (Taraban *et al.*, 2001) ; (Thompson *et al.*, 2009) ; (Wang et Hanson, 2005) et comme indica-

teur de la difficulté d'une tâche (Jarušek et Pelánek, 2012) ; (Linden van der *et al.*, 1999) ; (Wise et Kong, 2005).

La courbe d'apprentissage de Ebbinghaus (1885) a été adaptée par Snoddy (1926) à la psychologie clinique et par Wright (1936) à la production industrielle. Ces modèles d'apprentissage démontrent qu'avec la répétition d'une tâche, le temps d'exécution de la tâche diminue régulièrement selon une échelle logarithmique en vertu d'une loi de la puissance de la pratique (Ritter et Schooler, 2001).

Le temps des événements dans les EIAH est aussi un indicateur de l'engagement qui peut être lui-même un indicateur parmi d'autres, de la motivation (Baker, 2007) ; (Cocea, 2011) ; (Cocea et Weibelzahl, 2009). Le désengagement est la manifestation du comportement hors tâche. Ainsi, consacrer un temps très long à la lecture d'une page ou cliquer rapidement dans plusieurs pages avec de courts temps d'arrêt sont des exemples de désengagement. À l'inverse, consacrer un temps raisonnable à la lecture d'une page est un exemple d'engagement (Cocea et Weibelzahl, 2006). Beck (Beck, 2005) propose même un modèle mathématique dans le contexte de l'utilisation d'un tutoriel de lecture. Cependant, une déconnexion automatique du système est un désengagement sans être un indicateur de motivation : l'utilisateur est allé diner, par exemple, avant de reprendre son utilisation du système.

Il faut par ailleurs croiser les données temporelles avec d'autres types de données pour estimer l'engagement. En résolution de problèmes, le temps consacré à la résolution peut être très différent d'un problème à l'autre, selon la difficulté, la connaissance préalable de l'apprenant, la fatigue, le flot (Csikszentmihalyi, 2008), etc. D'autre part, l'apprenant peut consulter d'autres ressources que l'application et ainsi sembler se désengager de l'application tout en continuant d'être engagé dans sa tâche d'apprentissage.

Parmi les autres facteurs qui peuvent être croisés avec le temps pour évaluer l'engagement, sont, entre autres, la probabilité que l'étudiant réussisse la tâche, l'historique des erreurs précédentes, la consultation de capsules d'aide et la complexité de la tâche.

### **2.3. Analyse de séquences temporelles**

L'analyse des séquences temporelles des actions de l'utilisateur est un type d'analyse qui a été peu utilisé dans les EIAH. Les techniques d'analyse des séquences ont pris beaucoup d'ampleur dans le domaine de la bio-informatique (Durbin *et al.*, 1998), mais ces techniques existent en sciences sociales depuis déjà plusieurs années (Abbott, 1995) ; (Abbott et Tsay, 2000). Leur application dans le cadre d'analyse de traces d'utilisateurs s'apparente au problème de l'analyse des actions de l'utilisateur. Elles contribuent à la reconnaissance des buts derrière les actions, approche connue sous le nom de la reconnaissance de plan (Carberry, 2001) ; (Desmarais *et al.*, 1989). Plusieurs

techniques statistiques, notamment les modèles de Markov, permettent d'identifier des régularités à travers les séquences d'actions. Les travaux de Armentano et Amandi (2012) constituent un exemple récent de l'application de telles techniques au problème de la reconnaissance de plan. Plusieurs études utilisent ces mêmes techniques pour la navigation à travers des pages Web (Deshpande et Karypis, 2004) ; (Kosala et Blockeel, 2000) ; (Qiqi *et al.*, 2012) ; (Srivastava *et al.*, 2000).

Köck et Paramythis (2011) appliquent des modèles de Markov et des analyses par regroupement de données (*cluster analysis*) pour l'analyse de séquences d'actions dans un EIAH. Cette approche permet de classier différents types d'apprenants selon leur style de résolution de problèmes et selon leur propension à recourir à de l'aide en ligne. Dans le même domaine de recherche, Li et Yoo (2006) utilisent une technique de segmentation basée sur des chaînes de Markov et des modèles bayésiens pour classier les apprenants selon leur style d'apprentissage et leurs interactions avec un EIAH. Jeong *et al.* (2008) utilisent une approche similaire pour évaluer l'effet de styles d'interventions dans un EIAH. Les élèves interagissent avec un agent pour lui « enseigner ». C'est une approche où l'élève prend le rôle d'enseignant et ces interactions sont modélisées par un modèle de Markov latent (HMM — *Hidden Markov Model*). Différents styles d'apprentissage peuvent être ainsi identifiés.

Beal *et al.* (2007) utilisent un HMM pour tenir compte du niveau d'engagement lors de la prédiction du taux de succès à des exercices dans un EIAH. À partir de données d'interaction avec un EIAH portant sur les mathématiques du niveau secondaire, les auteurs effectuent une première classification des réponses à des exercices sur la base d'un algorithme de segmentation qui s'inspire de travaux antérieurs (Beal *et al.*, 2006). Cinq catégories sont utilisées : essais-erreurs systématiques ou abuser de l'aide, résoudre un problème correctement sans aide, résoudre incorrectement un problème sans aide, apprendre avec aide et sauter un problème (*Guessing/Help Abuse ; Independent-Accurate problem solving ; Independent-Inaccurate problem solving ; Learning with Help, Skipping*). Les catégories « résoudre un problème correctement sans aide » et « résoudre incorrectement un problème sans aide » donnent des réponses sans utilisation de l'aide en ligne. Par la suite, les séquences de catégories sont analysées avec un HMM qui détermine un niveau d'engagement : bas, moyen, élevé (*low, medium et high*).

Notre approche diffère de ces approches en mettant l'emphase sur l'analyse visuelle de séquences afin d'identifier certaines régularités d'utilisation et de distinguer des catégories d'utilisateurs.

## **2.4. Objectifs de l'étude**

À l'exception des études de Hadwin *et al.* (2007) et de Perry et Winne (2006), peu de travaux portent sur les comportements d'apprentissage autonome identifiés à partir de données de journalisation d'utilisation d'EIAH. La

première étude de Hadwin et al. correspond à un contexte expérimental d'une courte durée de deux heures et la deuxième, celle de Perry et Wine, porte sur un environnement précis et est utilisée auprès de jeunes enfants. Notre étude repose plutôt sur une démarche de plusieurs semaines où il n'y a pas d'encadrement académique. Le niveau d'utilisation et les stratégies d'études adoptées par l'étudiant relèvent donc d'une initiative personnelle.

Un des objectifs de la présente étude est d'identifier des modes d'utilisation définis selon le temps consacré à différentes activités d'utilisation du guide. Deux facteurs caractérisent cette étude.

Le premier facteur est que les traces journalisées contiennent le détail de l'interaction avec l'exerciseur. Des événements captent les activités de consultation des notes et des exercices. Une analyse chronologique détaillée de ces événements est effectuée afin d'identifier des patrons d'utilisation.

Le second facteur est la nature de l'évaluation des réponses aux exercices. Plutôt que de laisser le système évaluer l'exactitude de la réponse, l'interface offre d'afficher la réponse de chaque problème et laisse l'utilisateur indiquer lui-même s'il a réussi ou non l'exercice. Cette approche a un impact à la fois sur la fiabilité des réponses et le temps d'exécution des exercices. L'utilisation des traces journalisées de cette étude doit donc être analysée et interprétée dans le contexte particulier défini par ces facteurs.

Nous décrivons dans ce qui suit l'application du guide d'étude et les traces qui sont recueillies puis analysées. La méthodologie d'analyse et les résultats sont ensuite détaillés.

### **3. Guide d'étude de mathématiques de niveau préuniversitaire**

L'École polytechnique de Montréal offre à tous ses étudiants admis aux programmes de premier cycle une épreuve de mathématique en ligne d'une heure. Ce test vise à identifier les forces et faiblesses en mathématiques dans les compétences préalables aux cours communs de la majorité des programmes de l'École. Pour ceux qui ont des faiblesses à combler ou qui veulent améliorer leur performance, l'École offrait jusqu'à l'an dernier un cours de révision intensive des notions mathématiques, au rythme de six heures par jours, cinq jours par semaine pendant quatre semaines. Ce mode intensif n'étant vraisemblablement pas adéquat pour une grande partie des étudiants visés, l'École a abandonné cette formule. Le guide vise à combler ce retrait du cours avec une formule autonome et plus flexible.

Une fois l'épreuve de prétest mathématique complétée, l'étudiant reçoit par courriel une évaluation diagnostique du niveau de maîtrise de six sujets fondamentaux : algèbre, trigonométrie, géométrie, calcul différentiel et intégral, algèbre linéaire. Il est invité à utiliser le guide. Mais la décision de

L'utiliser et les modalités d'utilisation sont laissées à sa discrétion. Aucune pénalité, ni aucune récompense ne sont associées à l'utilisation du guide.

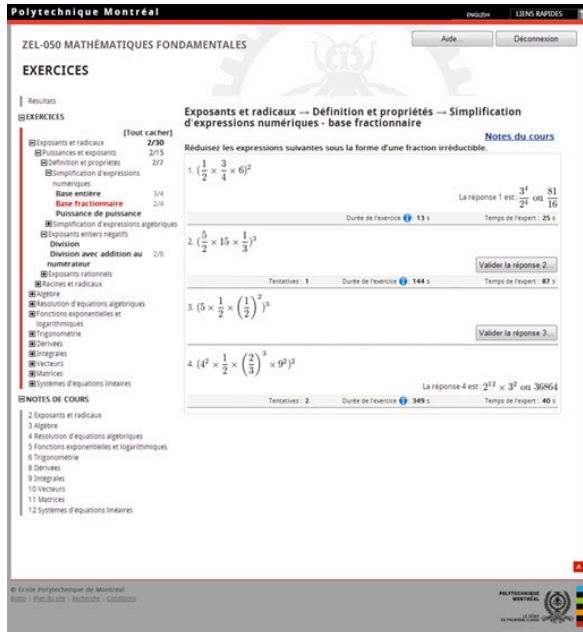


Figure 1 • Page d'exercices

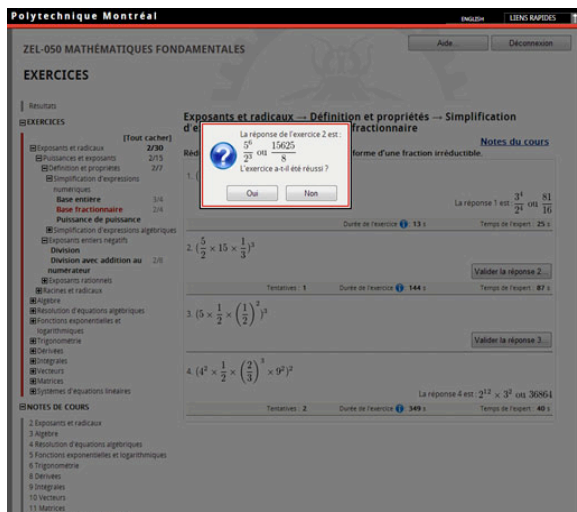


Figure 2 • Boîte de dialogue de réponse à un exercice



Le guide est un exerciceur comportant 1030 exercices répartis en dix thèmes assortis d’une section de documentation théorique. La section documentation est constituée des notes du cours que le guide remplace. Ces notes reprennent les mêmes dix thèmes que les exercices. Les notes correspondant à chaque exercice sont accessibles par hyperlien. Il est donc facile pour l’étudiant de consulter la théorie sous-jacente à chaque exercice. Elle correspond à 150 pages en format papier.

La figure 1 représente une page d’exercices qui compte quatre items regroupés dans un sujet. La figure 2 illustre la fenêtre de dialogue qui apparaît lorsque l’utilisateur clique sur « Valider la réponse 2... ». C’est à l’utilisateur lui-même d’indiquer s’il a réussi ou non l’exercice. Cette approche suscite la responsabilité de l’étudiant dans son apprentissage et évacue les tentatives de soutirer la réponse par différents autres moyens que l’on associe à des désengagements. Si l’étudiant répond « Oui », la réponse est alors affichée en permanence dans la page d’exercices correspondante et un indicateur en marge de la section affichée dans la navigation lui indique le nombre d’exercices terminés : par exemple, les exercices 1 et 2 de la figure 1 affichent la réponse et la fraction « 2/4 » dans la navigation de gauche indique la proportion d’exercices effectués.

La figure 3 représente une page de notes correspondant aux exercices de la page d’exercices illustrée à la figure 1.

**Polytechnique Montréal** mezzio LIENS RAPIDES

ZEL-050 MATHÉMATIQUES FONDAMENTALES Aide Déconnexion

**NOTES DE COURS** [tout cacher]

Resultats  
Exercices

**NOTES DE COURS**

- 2 Exposants et radicaux
  - 2.1 Puissances et exposants
    - 2.1.1 Définition et propriétés
    - 2.1.2 Exposant entier négatif
    - 2.1.3 Exposant rationnel
  - 2.2 Racines et radicaux
    - 2.2.1 Définition
    - 2.2.2 Opérations sur les radicaux
    - 2.2.3 Simplifications
- 3 Algèbre
- 4 Résolution d'équations algébriques
- 5 Fonctions exponentielles et logarithmiques
- 6 Trigonométrie
- 8 Dérivées
- 9 Intégrales
- 10 Vecteurs
- 11 Matrices
- 12 Systèmes d'équations linéaires

**2 Exposants et radicaux**

**2.1 Puissances et exposants**

**2.1.1 Définition et propriétés**

**Définition**  
Soit  $a \in \mathbb{R}$  et  $n \in \mathbb{N}^*$ .  
On définit  $a^n$  comme étant le produit de  $a$  avec lui-même  $n$  fois.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n$$

**Exemple**

1.  $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$
2.  $(-3)^4 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = 81$
3.  $(1,2)^2 = 1,2 \cdot 1,2 = 1,44$

**Théorème: Propriétés des exposants**  
Soit  $a, b$  deux réels non nuls et  $m, n \in \mathbb{N}^*$ .

1.  $a^m a^n = a^{m+n}$
2.  $(a^m)^n = a^{mn}$
3.  $(ab)^n = a^n b^n$
4.  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
5.  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

**Exemple**

1.  $2^3 \cdot 2^4 = 2^{3+4} = 2^7 = 128$
2.  $(2^3)^4 = 2^{3 \cdot 4} = 2^{12} = 4096$
3.  $(2 \times 10)^3 = 2^3 \times 10^3 = 8 \times 1000 = 8000$

Figure 3 • Page de notes

L'application est implémentée en langage PHP et elle est accessible à distance avec un fureteur Web. Son utilisation nécessite un identificateur unique pour chaque étudiant et l'identificateur est associé à chaque événement dans les fichiers journaux.

Le guide d'étude a été mis en ligne en juin 2012 et les traces retenues ont été recueillies durant cinq mois d'utilisation. Il a été offert à ceux qui avaient accepté de compléter l'épreuve de mathématique et aux étudiants de première année qui suivaient un cours de mathématiques. On dénombre 107 étudiants qui ont utilisé l'application à différents niveaux de durée complète d'utilisation.

#### **4. Analyse de la journalisation**

Le guide d'étude enregistre les événements dans un fichier texte. Le format des événements enregistrés est décrit dans la prochaine section et le type d'analyse effectué est ensuite détaillé.

<i>o</i>	<i>Date-et-heure</i> <sup>o</sup>	<i>Source</i> <sup>o</sup>	<i>Cible</i> <sup>o</sup>
1.	2012-06-04-19:02 <sup>o</sup>	/index.php <sup>o</sup>	exercice.php <sup>o</sup>
2.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/exercice.php <sup>o</sup>	position_102 <sup>o</sup>
3.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/exercice.php <sup>o</sup>	position_133 <sup>o</sup>
4.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/exercice.php <sup>o</sup>	position_25 <sup>o</sup>
5.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/exercice.php <sup>o</sup>	cache_ExposantsRadicaux <sup>o</sup>
6.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/exercice.php <sup>o</sup>	affiche_ExposantsRadicaux <sup>o</sup>
7.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/exercice.php <sup>o</sup>	exercice.php?module& sous module=1& sous sous module=1& sujet=2 <sup>o</sup>
8.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/exercice.php <sup>o</sup>	notes/notes_module2.php#52.551.5551 <sup>o</sup>
9.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/notes/notes_module2.php <sup>o</sup>	position_0 <sup>o</sup>
10.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/notes/notes_module2.php <sup>o</sup>	position_100 <sup>o</sup>
11.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/notes/notes_module2.php <sup>o</sup>	notes_module8.php <sup>o</sup>
12.	2012-06-04-19:03 <sup>o</sup>	/notes/notes_module8.php <sup>o</sup>	position_231 <sup>o</sup>

**Tableau 1 • Exemple de traces dans le journal des événements**

##### **4.1. Format des traces**

Les traces soumises à l'analyse sont enregistrées dans deux journaux dont les noms de fichier correspondent à un identifiant unique pour chaque utilisateur. Le premier journal recueille les événements de navigation dans l'application et de manipulation des menus. Un exemple du contenu de ce fichier est présenté dans le tableau 1. La première ligne correspond à l'ouverture de l'application. La deuxième ligne correspond à un défilement de la page des exercices de 102 pixels. À la cinquième ligne, l'utilisateur a caché

un élément de menu de la page des exercices. À la septième ligne, l'utilisateur demande l'affichage des exercices du sujet 2, du sous-sous-module 1, du sous-module 1 du module 2. À la huitième ligne, l'utilisateur est à la page des exercices, mais demande de consulter la sous-sous-section 1 de la sous-section 1 de la section 2 du module 2 des notes et ainsi de suite.

L'autre journal contient les réponses de l'utilisateur à la boîte de dialogue de validation de chacun des exercices. Par exemple, une ligne de ce fichier se lirait ainsi : ligne 2012-06-04 14:25, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 4. Le tableau 2 donne les correspondances de ces valeurs. Le résultat peut avoir pour valeur « 1 » si l'étudiant juge avoir résolu le problème et « 2 » s'il ne l'a pas résolu.

<i>Date-et-heure</i> □	<i>Module-no</i> □	<i>Sous-module-no</i> □	<i>Sous-sous-module-no</i> □	<i>Sujet-no</i> □	<i>Exercice-no</i> □	<i>Résultat</i> □	<i>Nombre-d'exercices-pour-le-sujet</i> □
2012-06-04 14:25 □	2 □	1 □	1 □	1 □	1 □	1 □	4 □

**Tableau 2 • Exemple de trace dans le journal des exercices**

## 4.2. Méthode d'analyse

Une étape de prétraitement est effectuée pour l'ajout d'information implicite pour distinguer les enregistrements en trois types d'événements :

- navigation : consultation de notes ou navigation dans la page des exercices ;
- exercice exécuté ;
- pause : ajout défini par une durée déterminée qui indique que l'utilisateur n'est pas actif.

### 4.2.1. Traitement de la durée et des pauses

La durée de l'événement est calculée en premier lieu en soustrayant le temps de l'événement à celui du précédent. Ceci amène à des événements pouvant avoir des durées très grandes lorsqu'il y a de longues interruptions, par exemple lorsque l'étudiant reprend les exercices après une pause pour l'heure du dîner. Des sessions sont créées et des événements de pause sont insérés pour éviter ces durées excessives associées à différents événements.

Les événements de type navigation et exercices durant lequel l'utilisateur est présumé se consacrer entièrement à l'application sont regroupés pour faire une session. Ainsi, les durées de plus de 1 800 secondes (30 minutes) sont repérées et une nouvelle session est démarrée : les événements qui suivent sont associés à une nouvelle session. Cette durée s'aligne sur le temps maximal qu'on peut s'attendre à devoir consacrer aux exercices les plus longs et il est corroboré par les durées mesurées des exercices qui sont suivis d'autres évé-

nements. C'est le temps de désengagement pour déconnexion de système fixé par Cocea et Weibelzahl (2006).

Puis, pour les événements de navigation dont la durée est supérieure à 300 secondes (5 minutes), un événement pause est alors inséré après 300 secondes (5 minutes) de l'occurrence de cet événement et les temps sont réajustés en conséquence. En d'autres termes, on considère que la consultation d'un écran sans défilement ne peut excéder 300 secondes (5 minutes). C'est un compromis si on considère les données de Cocea (2011) qui fixait entre 100 secondes et 400 secondes (6,6 min) la durée normale de lecture d'une page. À noter que ces pauses ne sont pas ajoutées aux événements de type exercice car il est possible que des exercices nécessitent une plus grande durée. Leur durée sera alors limitée par le seuil de 1 800 secondes (30 minutes) d'inactivité pour le démarrage d'une nouvelle session.

#### **4.2.2. Analyse de séquences**

Une des originalités de l'étude consiste à analyser des séquences d'événements. Ces séquences permettent d'obtenir une vue globale de l'activité de l'apprenant et caractérisent les sessions d'interaction avec l'application.

La méthode d'analyse consiste à échantillonner, à intervalle régulier, l'événement qui correspond à la dernière action effectuée afin de faciliter l'affichage des séquences d'actions. Pour nos analyses, les intervalles varient de deux à 10 secondes. Il est évidemment possible que durant un intervalle, deux types d'activités s'intercalent. L'activité dont la durée est entièrement à l'intérieur de l'intervalle de temps sera alors passée inaperçue, d'où l'importance de prendre des intervalles relativement courts, tout en permettant d'afficher des activités sur une période comme la durée des sessions d'interactions.

Les analyses ont été réalisées dans l'environnement d'analyse statistique R (Venables *et al.*, 2012). Le logiciel TraMineR a été utilisé pour l'analyse des séquences d'actions (Gabadinho *et al.*, 2011). Le code des analyses de même que les données sont mis à la disposition de la communauté au lien : <http://datapublication.tge-adonis.fr/author/a-001-089/p-001-018>.

### **5. Analyse de l'utilisation**

Nous décrivons dans un premier temps des statistiques descriptives de l'utilisation de l'application avant l'analyse des séquences afin d'identifier des modes d'utilisation assez tôt dans le cycle d'interaction.

#### **5.1. Statistiques descriptives**

Le tableau 2 rapporte quelques statistiques générales de l'utilisation de l'exerciseur. Des 107 étudiants qui ont utilisé l'application ( $N$ ), 49 d'entre eux

ont effectué des exercices ( $n_1$ ). Les autres n'ont effectué que du furetage à travers les exercices et les notes, sans jamais tenter de répondre à un exercice ( $n_2$ ). Ce groupe est en fait plus nombreux que les utilisateurs qui ont effectué des exercices : 49 contre 58. Les valeurs  $\bar{S}_1$  et  $\bar{S}_2$  représentent le nombre moyen de sessions des utilisateurs  $n_1$  et  $n_2$  respectivement. On remarque donc une différence marquée du nombre moyen de sessions d'utilisation entre ceux qui ont réalisé des exercices et ceux qui n'en ont pas effectué.

Statistique	Description	Nombre
$N$	Utilisateurs qui ont accédé à l'application	107
$n_1$	Utilisateurs qui ont effectué un ou plusieurs exercices	49
$n_2$	Utilisateurs qui ont uniquement exploré l'application sans effectuer d'exercices (remarque : $N = n_1 + n_2$ )	58
$S$	Sessions au total	719
$\bar{S}_1$	Moyenne des sessions par utilisateurs qui ont effectué des exercices, $n_1$	10,9
$\bar{S}_2$	Moyenne des sessions par utilisateurs qui n'ont effectué que du furetage, $n_2$	2,1

Tableau 2 • Statistiques générales d'utilisation de l'application

Le niveau d'utilisation a varié considérablement entre les utilisateurs. Le graphique de la figure 4 donne la distribution du nombre d'exercices exécutés selon le nombre d'utilisateurs. On peut voir que 22 (10 + 12) d'entre eux ont fait moins de 10 exercices. À l'autre extrême, un étudiant a effectué plus de 1 000 exercices, c'est-à-dire qu'il a couvert l'ensemble de tous les exercices. Un autre groupe de 11 étudiants a effectué entre 100 et 1 000 exercices.

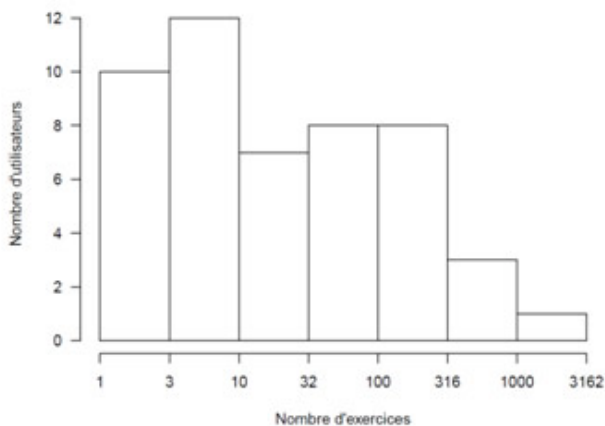
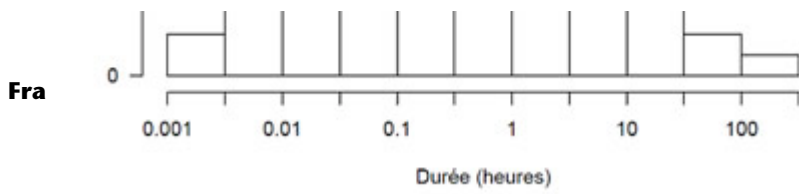
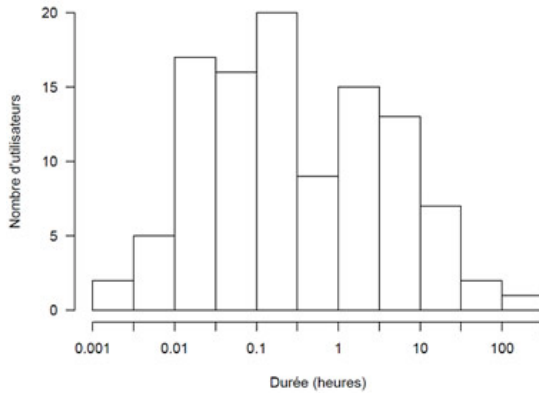


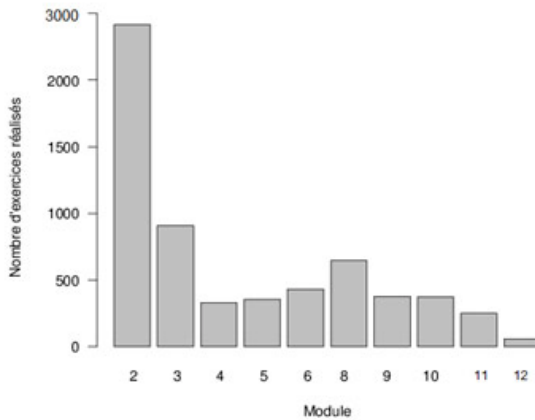
Figure 4 • Nombre d'exercices exécutés par utilisateur



La répartition du temps d'utilisation par utilisateur est illustrée sur la figure 5. Les 107 utilisateurs se retrouvent inclus dans l'histogramme et leur utilisation est donnée en heures. La grande majorité a consacré moins d'une heure à l'application ( $x < 0$ ), alors qu'une dizaine y a consacré plus de 10 heures, dont un individu qui y a consacré plus de 100 heures.



**Figure 5 • Distribution du temps d'utilisation**



**Figure 6 • Exercices exécutés par module**

La répartition des exercices effectués selon les modules présentée à la figure 6 indique que la très grande majorité des exercices effectués est concentrée sur le module 2, tandis que la grande majorité des utilisateurs n'ont consulté qu'un seul module. Le module 2 est celui qui comporte le plus grand nombre d'exercices et le premier dans l'ordre présenté aux utilisateurs.

Les différentes mesures présentent donc un portrait global où une majorité d'étudiants a fait un usage limité de l'exerciseur. On peut présumer qu'il s'agit d'utilisateurs curieux, mais qui n'avaient pas l'intention de poursuivre une mise à niveau mathématique. Peut-on conclure qu'il s'agit d'étudiants qui maîtrisent déjà la matière ? Il en sera question dans la section 8.

La prochaine étape de l'étude porte sur l'analyse des séquences d'activités des utilisateurs telles que reconstruites à partir des traces. Une question qui se pose est de savoir si ces séquences peuvent nous instruire sur les catégories d'utilisation, notamment sur les utilisateurs qui ont fait un usage substantiel de l'exerciseur par rapport aux autres.

## **6. Analyse de séquences d'activités**

Les séquences d'activités sont une manière de visualiser le déroulement des activités de l'étudiant à travers le temps comme présenté à la section 3.2.2. L'analyse est effectuée dans le but d'identifier les caractéristiques du comportement des utilisateurs qui ont fait un usage de l'application. Nous définissons donc dans un premier temps des niveaux d'utilisation afin de visualiser les activités des utilisateurs dans le temps sous la forme de séquences.

### **6.1. Niveaux d'utilisation**

Pour les besoins de cette étude, des niveaux d'utilisation par étudiant sont définis selon le temps total consacré à l'application. Une mesure simple de cette utilisation est la durée d'activité en excluant les pauses. Ainsi, les niveaux d'utilisation sont définis sur une échelle croissante, mais non linéaire, de quatre niveaux d'utilisation :

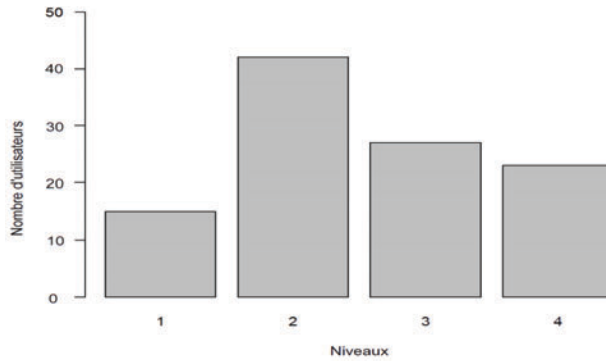
- Évaluation rapide de l'application : moins de 1 minute,
- Évaluation de l'application : de 1 à 10 minutes,
- Utilisation ponctuelle : de 10 minutes à 2 heures et
- Utilisation intensive : plus de 2 heures.

Les étudiants sont regroupés selon ces quatre niveaux. La figure 7 présente le nombre d'utilisateurs dans chaque groupe. À noter que même si le groupe du niveau 4 semble moins nombreux, la très grande partie du temps d'utilisation global des utilisateurs se retrouve dans cette catégorie. Les niveaux 1 et 2 ne comptent en fait que pour une mince proportion de l'utilisation étant donné la très faible quantité d'activité de ces utilisateurs.

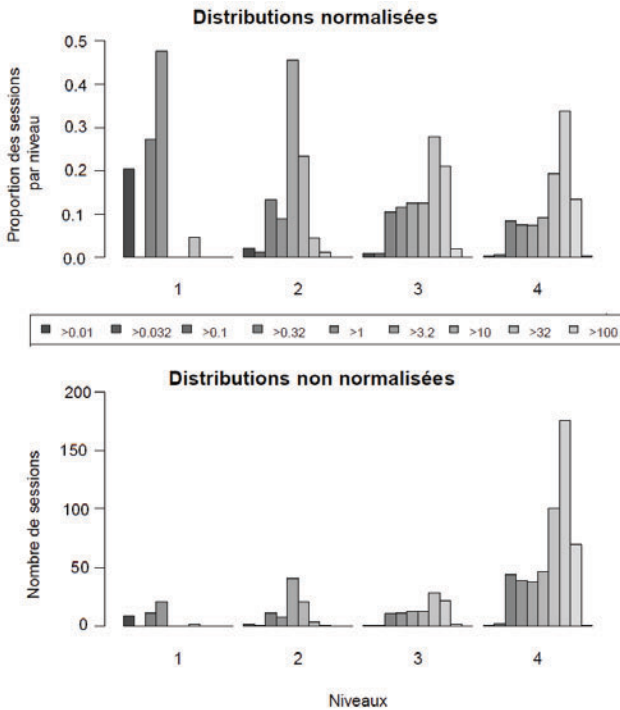
La figure 8 illustre la répartition de toutes les sessions de tous les utilisateurs regroupées par niveaux d'utilisation. Les durées des sessions correspondent à une teinte de gris exprimée en minutes dans chacune de neuf colonnes.

Ainsi, les colonnes les plus pâles indiquent les durées de session plus longues. Le graphique du haut donne des durées normalisées et représente une densité proportionnelle de distribution de temps où la somme des colonnes est 1. Il permet de comparer la proportion des durées de session entre elles par

niveau. Le graphique non normalisé représente des durées absolues. Il permet de comparer la durée des sessions d'un niveau à l'autre. Ainsi, on y constate que la durée des sessions augmente avec le niveau d'utilisation.



**Figure 7 Niveaux d'utilisation de l'application selon 4 niveaux d'utilisation**



**Figure 8 • Distributions des durées de session en minutes**



Le graphique normalisé permet de constater que la durée des sessions augmente avec le niveau d'utilisation. En d'autres termes, plus l'utilisateur consacre de temps à l'application, plus la durée des sessions augmente.

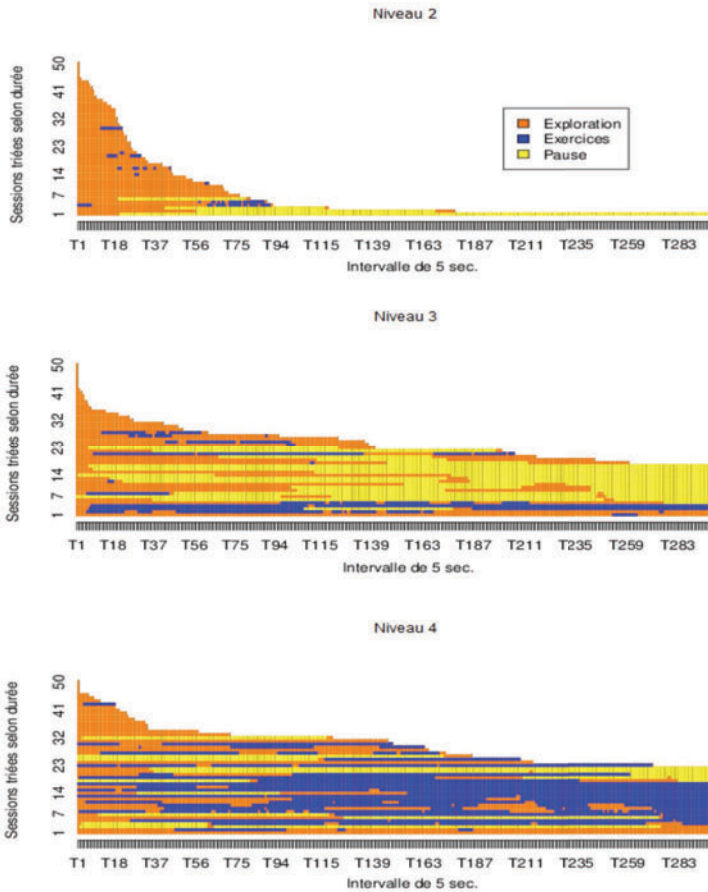


Figure 9 • Séquences d'actions par niveau d'utilisation

## 6.2. Séquences d'activités

Les analyses des séquences permettent d'afficher le déroulement d'activités en fonction du temps. Les trois graphiques de la figure 9 illustrent les séquences d'activités par session pour les trois niveaux d'utilisation 2, 3 et 4. Le niveau 1 ne comporte que des activités en mode exploration. Chaque ligne horizontale représente une session et une couleur est utilisée pour illustrer la durée de chaque type d'activité. Le temps se déroule de gauche à droite et il est divisé en au plus 300 segments de 5 secondes, soit 25 minutes chacun

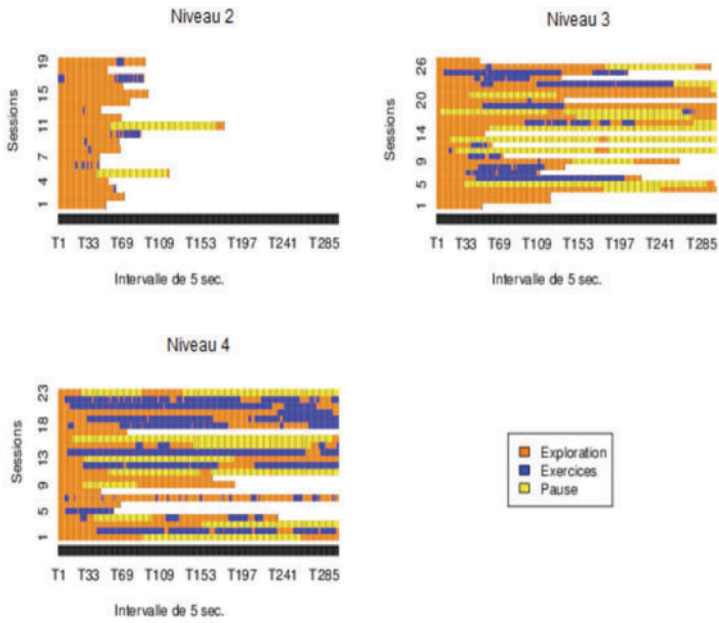


Figure 10 • Première session des utilisateurs

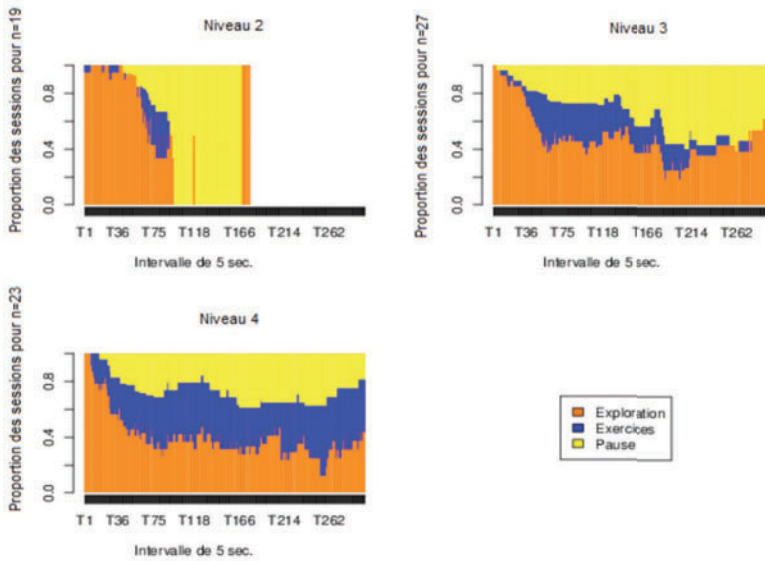


Figure 11 • Densité de la première session des utilisateurs

selon la durée des sessions. Les sessions de plus de 1 500 secondes sont tronquées dans ces graphiques.

Chaque graphique comporte un échantillon aléatoire de 50 sessions pour chaque niveau d'utilisation. Le niveau 1 n'est pas affiché car les sessions sont majoritairement très courtes. Les sessions sont triées par ordre de durée.

Les couleurs utilisées sont les mêmes pour ces trois figures. Trois types d'activités sont définis :

- Exploration : navigation dans les exercices ou dans les notes.
- Exercices : l'utilisateur est dans le module exercice et a répondu à une question en activant bouton « Valider la réponse n... ».
- Pause : l'utilisateur était en mode Exploration mais a été inactif pendant plus de 300 secondes (5 minutes). L'activité « pause » est insérée 10 secondes après l'événement pour lequel la période d'inactivité a commencé.

### **6.3. Analyse des premières sessions et densité des activités**

Une analyse peut être faite selon la densité des activités. Dans un premier temps, pour cette analyse, la première session de chaque utilisateur est sélectionnée en ne retenant que celles dont la durée dépasse 180 secondes (3 minutes) et en excluant la durée pour les pauses, afin d'avoir une quantité significative d'activités.

Les 19 sessions du niveau 2 comportent une plus grande proportion d'exploration que celles des niveaux 3 et 4. À l'exception d'une d'entre elles, elles sont toutes l'unique session des utilisateurs. Environ, la moitié ont exécuté quelques exercices, mais en consacrant toujours plus de temps d'exploration que d'exercices. Le niveau 3 se compose de 27 sessions dont 11 sont les seules sessions effectuées par les étudiants de ce niveau.

La figure 11 regroupe les graphiques représentant la densité d'activité, c'est-à-dire la proportion relative de chaque activité à tout moment lors de la première session. La densité s'exprime donc sur une échelle [0,1] et chaque tranche verticale représente la proportion d'activités pour un intervalle donné. Le graphique de densité affiche une exploration au début. Par la suite, environ la moitié des utilisateurs se consacrent aux exercices, puis d'un retour vers l'exploration pour la majorité après 25 minutes (5 \* 300 s). Les étudiants du niveau 4 se consacrent plus rapidement aux exercices en moyenne et continuent d'en effectuer dans la même proportion après 25 minutes. Il faut toutefois signaler de fortes différences individuelles : certains étudiants consacrent une majorité des 25 minutes à des exercices, tandis que d'autres n'en effectuent aucun aux niveaux 3 et 4.

La figure 12 et la figure 13 regroupent les mêmes graphiques pour la deuxième session des utilisateurs. On y constate qu'un seul étudiant a effectué une brève session au niveau 2, tandis que les niveaux 3 et 4 affichent des

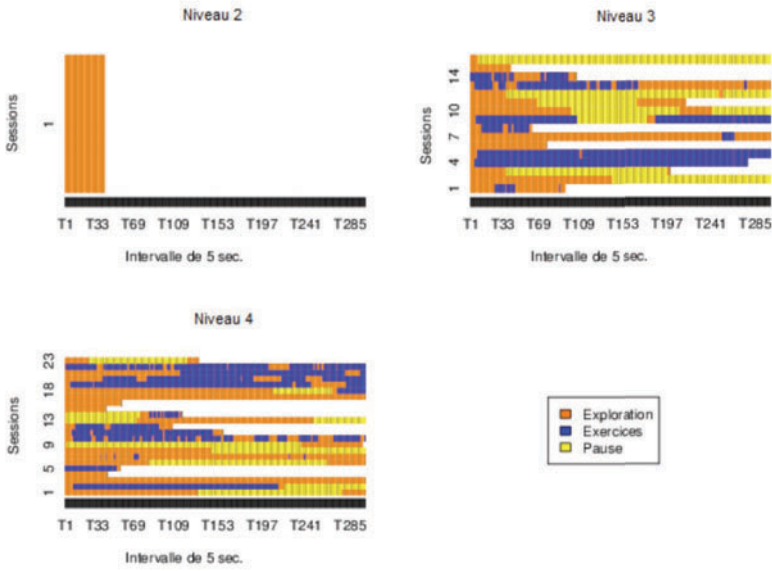


Figure 12 • Deuxième session des utilisateurs

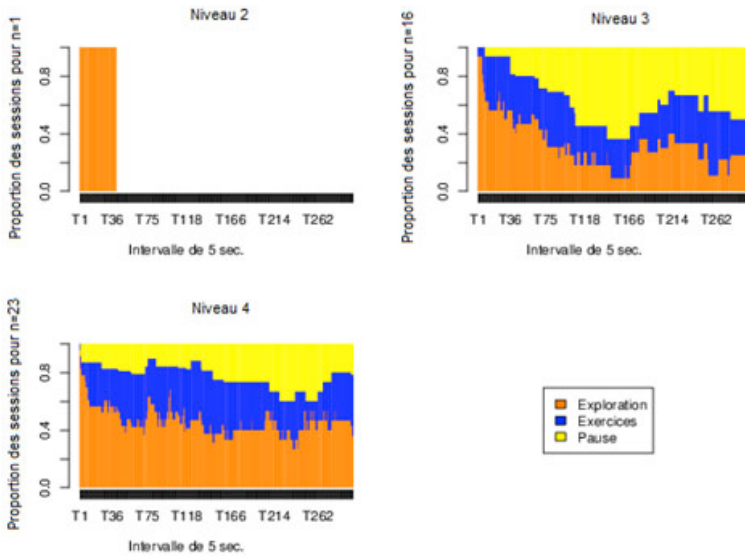


Figure 13 • Densité de la deuxième session des utilisateurs

comportements relativement similaires en termes de densité d'activités, mais toujours caractérisés par de fortes différences individuelles.

Certains consacrent presque la totalité des 25 minutes à l'exploration et d'autres aux exercices. On remarque aussi que certains alternent fréquemment entre les exercices et l'exploration aux niveaux 3 et 4.

La figure 14 et la figure 15 regroupent les mêmes graphiques pour la troisième session des utilisateurs. À la troisième session, seuls les niveaux 3 et 4 comportent des données. Les 27 étudiants du niveau 3 ne sont plus que 8 et ce sont les dernières sessions pour 6 d'entre eux. On constate donc un phénomène semblable à celui observé pour ceux qui arrêtent d'utiliser l'application à la première session : plusieurs terminent par de l'exploration.

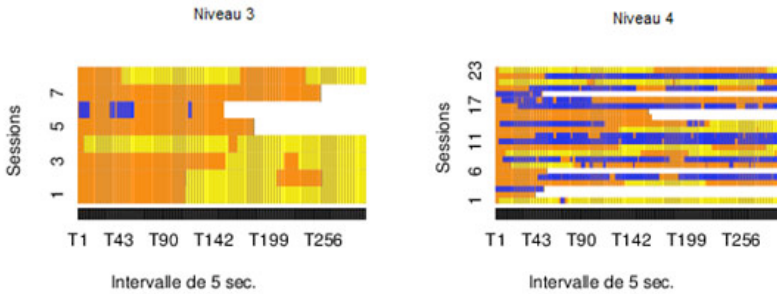


Figure 14 • Troisième session des utilisateurs

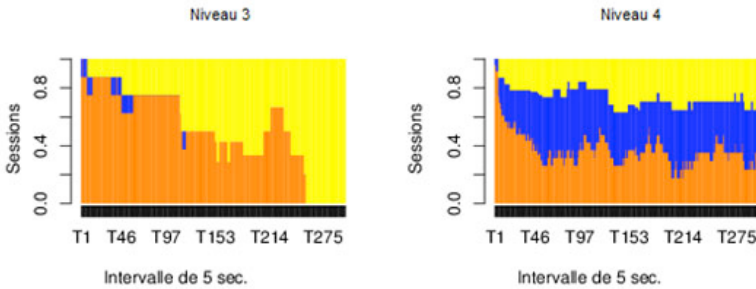


Figure 15 • Densité de la troisième session des utilisateurs

De manière générale, on constate que tous les niveaux commencent par une activité d'exploration durant quelques minutes.

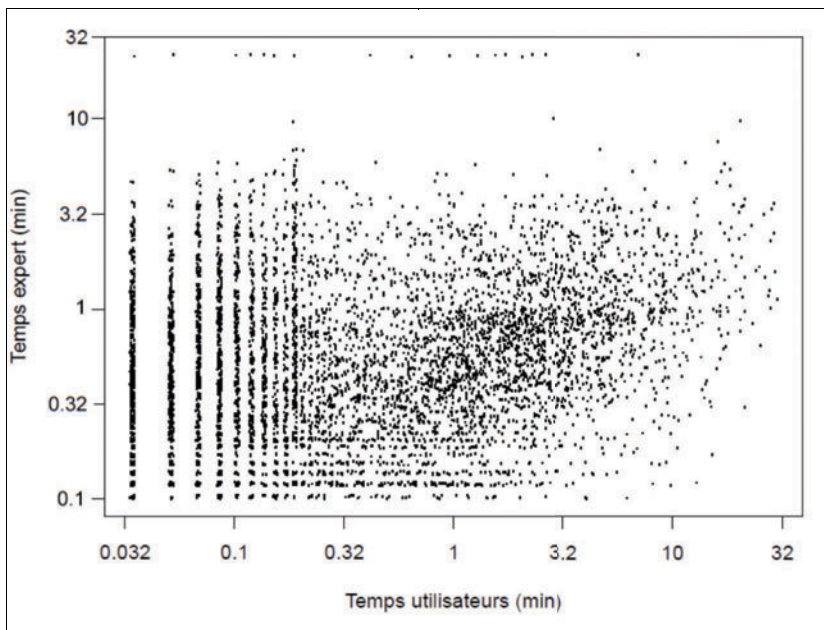
L'analyse des séquences démontre la pertinence de cette méthode pour visualiser rapidement et en détail les sessions des utilisateurs d'un exercice. Elle permet d'identifier visuellement des constances. On pourrait les mettre à

profit pour définir des règles d'intervention ou simplement pour obtenir un portrait global de l'utilisation d'un exerciceur ou de toute autre application où l'on peut identifier des catégories d'activités.

### **7. Comparaison avec le temps d'exécution de l'expert**

Une des façons d'identifier des désengagements de l'utilisateur consiste à comparer le temps d'exécution des exercices avec des temps de référence (Cocca, 2011). L'écart entre les deux temps peut indiquer un désengagement (Baker, 2007) ; (Walonoski et Heffernan, 2006).

Ainsi, une comparaison du temps d'exécution des exercices des utilisateurs a été faite avec celui d'un expert. Un expert a effectué l'ensemble des exercices et son temps a été enregistré. Les corrélations entre le temps de chaque étudiant et celui de l'expert sont affichées sur le graphique de la figure 16. Chaque point représente un exercice réalisé par un étudiant. Le temps de l'utilisateur est en abscisses et celui correspondant à l'expert en ordonnées. Ils sont présentés selon une échelle logarithmique. Un léger bruit gaussien a été ajouté afin de mieux distinguer les points qui se superposent.



**Figure 16 • Durée d'exécution des exercices des utilisateurs et de l'expert**

Certaines durées de l'expert sont supérieures à 1 000 s (16,6 min). À l'inverse, plusieurs temps sont inférieurs à celui de l'expert. Cette variabilité dans les durées d'exécution des exercices ne permet pas de tirer des conclu-

sions sur la difficulté relative des exercices et encore moins sur la motivation de l'utilisateur compte tenu du volume de données disponibles.

La corrélation des temps est de 0,37 après élimination des temps 0 des utilisateurs provenant des pauses artificielles. Elle est de 0,38 en éliminant les valeurs extrêmes de plus de 1000 s et de moins de 3 s qui pourraient comporter des biais : pause ou réponse sans résolution du problème. Cette corrélation est significative ( $p < 0,001$ ) mais relativement faible pour fins de prédiction du temps d'un étudiant à partir du temps de l'expert. Même en utilisant le temps moyen par exercice et en éliminant les valeurs extrêmes, la corrélation n'atteint que 0,45 ( $p < 0,0001$ ).

Ces données sont intéressantes puisqu'elles nous fournissent l'information sur le temps nécessaire pour faire les exercices et la variabilité de ce temps pour les étudiants. Il serait possible, à partir de plusieurs observations, de tenter de prédire les durées de désengagement à partir de l'écart avec le temps moyen ou le temps de l'expert car ils sont souvent un indice du désengagement (Cocea, 2011). Cependant, il n'y a pas suffisamment d'étudiants qui ont effectué des exercices pour en tirer une mesure fiable.

## 8. Performance au prétest et continuité d'utilisation

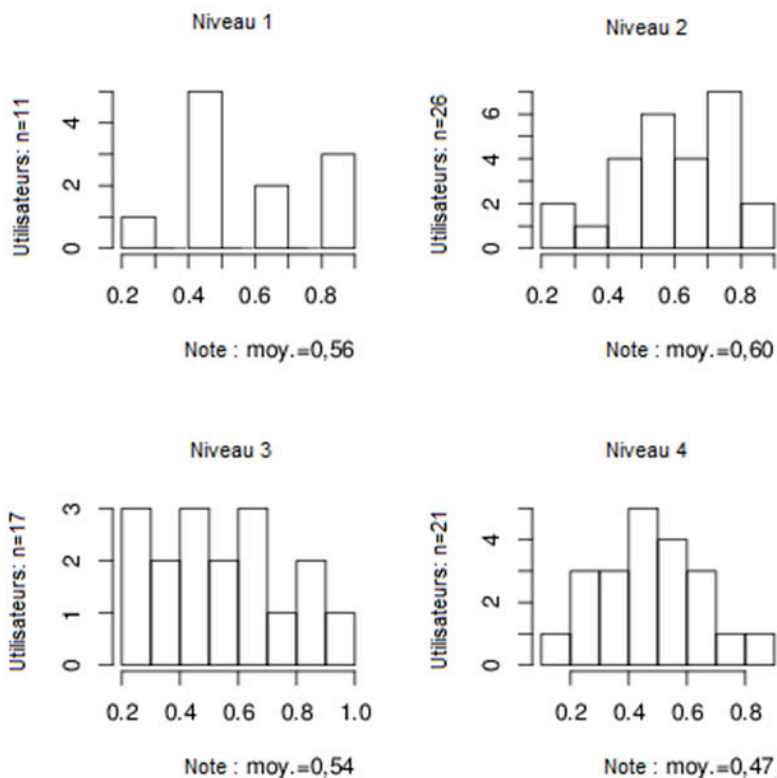
La continuité d'utilisation correspond à la persistance à vouloir utiliser l'application. Dans ce cas-ci, de faibles résultats au prétest devraient inciter l'étudiant à utiliser le guide d'étude. Pour valider cette hypothèse, les résultats au pré-test de mathématique parmi les étudiants qui l'ont effectué avant d'utiliser le guide peuvent être utilisés. Ces résultats sont rapportés à la figure 17 qui présente les histogrammes des notes pour chacun des niveaux d'activités. La moyenne est indiquée sous chaque histogramme. La moyenne de ceux qui ont été invités à utiliser le guide et qui ne l'ont pas fait est de 0,62. Les moyennes des niveaux 3 et 4 (0,54 et 0,47) sont donc en dessous de ceux qui n'ont pas utilisé le guide et des niveaux 1 et 2. La différence entre les niveaux est tout juste significative ( $F = 4,0$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,049$ ).

On peut donc conclure qu'il y a un faible soutien pour l'hypothèse que la continuité d'utilisation est motivée par la perception qu'une mise à niveau mathématique est utile. Il y a une faible tendance en ce sens. Néanmoins, les résultats démontrent clairement que des étudiants de tous les niveaux se retrouvent dans chaque catégorie et confirment ici aussi une grande variabilité individuelle.

## 9. Conclusion

Cette étude rapporte une analyse des traces d'utilisation d'un guide d'étude comprenant un exercice conçu pour l'auto-apprentissage. Il a la particularité de laisser l'étudiant déterminer lui-même le résultat de résolution des problèmes choisis ainsi que de lui laisser une totale liberté d'explorer les

sections théoriques et d'effectuer les exercices pratiques. Ce niveau exceptionnel d'autonomie a différentes conséquences sur l'utilisation. D'une part, il respecte la démarche d'apprentissage de l'étudiant et lui donne une très grande flexibilité d'utilisation. Cette flexibilité et cette autonomie sans contrainte a aussi des effets collatéraux et c'est possiblement ce que nous observons dans les traces. Ainsi, près de la moitié des étudiants se limitent à moins de dix minutes d'utilisation après une brève exploration. Ces étudiants prennent parfois le temps de résoudre quelques exercices, mais l'analyse des traces démontre qu'ils ne s'engagent pas à compléter les exercices des sections systématiquement.



**Figure 17 • Note du prétest par niveau d'utilisation**

Le quart des étudiants ont suivi une démarche d'apprentissage qui dépasse deux heures. Néanmoins, un petit nombre d'étudiants complètent systématiquement l'ensemble des exercices. Une conclusion ressort cependant des ré-



sultats de la figure 17, ce n'est pas le besoin d'une mise à niveau qui est déterminant pour l'utilisation de l'exerciseur, même s'il a une certaine influence.

Des améliorations pourraient être apportées au guide d'étude afin d'améliorer la continuité d'utilisation des étudiants. De nombreux facteurs interviennent dans de telles applications : la perception de l'efficacité et de l'utilité du système, le degré d'encadrement pour faciliter l'interaction avec les pairs et avec les enseignants ou l'utilisabilité de l'application (Chiu *et al.*, 2005) ; (Kefi, 2010) ; (Lee, 2010) ; (Liaw, 2008) ; (Liaw et Huang, 2013).

Les graphiques des séquences d'activités permettent de percevoir d'un coup d'œil le comportement d'un ensemble d'utilisateurs. Nous avons utilisé ce type de graphiques dans le but de détecter ce qui nous permettrait de caractériser les comportements des utilisateurs. Les graphiques révèlent la grande diversité des comportements individuels à l'intérieur des niveaux d'activités. Cela limite les possibilités de développer une mesure de classification et de prédiction du niveau d'utilisation qui permettrait de détecter ceux qui persisteront à utiliser l'application de ceux qui ne le feront pas. Des modèles plus sophistiqués, comme les modèles de Markov latents utilisés pour classifier le comportement des apprenants (Beal *et al.*, 2007) ; (Jeong *et al.*, 2008) sont des pistes de recherches intéressantes. Les graphiques de visualisation de séquences d'activités s'avèrent ici des outils complémentaires au développement de ces modèles statistiques.

## BIBLIOGRAPHIE

ABBOTT, A. (1995). Sequence analysis: new methods for old ideas. *Annual review of sociology*, p. 93-113.

ABBOTT, A. et TSAY, A. (2000). Sequence Analysis and Optimal Matching Methods in Sociology Review and Prospect. *Sociological Methods & Research*, Vol. 29 n°1, p. 3-33.

AGOSTI, M., CRIVELLARI, F. et DI NUNZIO, G. (2011). Web log analysis: a review of a decade of studies about information acquisition, inspection and interpretation of user interaction. *Data Mining and Knowledge Discovery*, p. 1-34. doi:10.1007/s10618-011-0236-8

AGOSTI, M. et DI NUNZIO, G. (2007). Gathering and Mining Information from Web Log Files In C. Thanos, F. Borri & L. Candela (dir.), *Digital Libraries: Research and Development*. Vol. 4877, p. 104-113: Springer Berlin / Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-77088-6\_10

ALEKS CORPORATION. (2013, 2013-04-24). About Us. About Us. Tiré de [http://www.aleks.com/about\\_us](http://www.aleks.com/about_us)

ARMENTANO, M. et AMANDI, A. (2012). Modeling sequences of user actions for statistical goal recognition. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 22 n°3, p. 281-311. doi:10.1007/s11257-011-9103-y

AZEVEDO, R. (2009). Theoretical, conceptual, methodological, and instructional issues in research on metacognition and self-regulated learning: A discussion. *Metacognition and Learning*, Vol. 4 n°1, p. 87-95. doi:10.1007/s11409-009-9035-7

BAKER, R. (2007). Modeling and understanding students' off-task behavior in intelligent tutoring systems. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, San Jose, California, USA.

BAKER, R. et YACEF, K. (2009). The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. Vol. 1 n° 1, p. 3-17.

BAUDOUIN, C., BENEY, M., CHEVAILLIER, P. et LE PALLEC, A. (2007). Recueil de traces pour le suivi de l'activité d'apprenants en travaux pratiques dans un environnement de réalité virtuelle. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF)*, Vol. 14, p. 1-16.  
[http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2007/07-baudouin/sticef\\_2008\\_baudouin\\_07.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2007/07-baudouin/sticef_2008_baudouin_07.htm)

BEAL, C., MITRA, S. et COHEN, P. R. (2007). Modeling learning patterns of students with a tutoring system using Hidden Markov Models. In Rosemary Luckin, Kenneth R. Koedinger, Jim Greer (Eds), *Artificial Intelligence and Education*, p. 238-245. Amsterdam: IOS Press.

BEAL, C., QU, L. et LEE, H. (2006). Classifying learner engagement through integration of multiple data sources. *Proceedings of the national conference on artificial intelligence*, Vol. 21, p. 151: Menlo Park, CA; Cambridge, MA; London; AAAI Press; MIT Press; 1999.

BECK, J. E. (2005). Engagement tracing: using response times to model student disengagement. In C. K. Looi, G. McCalla, B. Bredeweg & J. Breuker (dir.), *Artificial Intelligence in Education: Supporting Learning through Intelligent and Socially Informed Technology*. Vol. 125, p. 88-95. Amsterdam: IOS Press.

BROISIN, J. et VIDAL, P. (2007). Une approche conduite par les modèles pour le traçage des activités des utilisateurs dans des EIAH hétérogènes. *Revue des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF)*, Vol. 14, 18 pages.

CARBERRY, S. (2001). Techniques for plan recognition. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 11 n°1-2, p. 31-48.

CHIU, C.-M., HSU, M.-H., SUN, S.-Y., LIN, T.-C. et SUN, P.-C. (2005). Usability, quality, value and e-learning continuance decisions. *Computers & Education*, Vol. 45 n°4, p. 399-416. doi:10.1016/j.compedu.2004.06.001

CHOQUET, C. et IKSAL, S. (2007). Modélisation et construction de traces d'utilisation d'une activité d'apprentissage : une approche langage pour la réingénierie d'un EIAH. *Revue des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF)*, Vol. 14, 24 pages.

COCEA, M. (2011). Disengagement Detection in Online Learning: Validation Studies and Perspectives. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, N°4, p. 114-124.

COCEA, M. et WEIBELZAHN, S. (2006). Can Log Files Analysis Estimate Learners' Level of Motivation? *Lernen – Wissensentdeckung – Adaptivität (LWA)*, Hildesheim, Ge.

COCEA, M. et WEIBELZAHN, S. (2009). Log file analysis for disengagement detection in e-Learning environments. *User Modeling & User-Adapted Interaction*, Vol. 19 n°4, p. 341-385. doi:10.1007/s11257-009-9065-5

CONEJO, R., GUZMÁN, E., MILLÁN, E., TRELLA, M., PÉREZ-DE-LA-CRUZ, J. L. et RÍOS, A. (2004). SIETTE: A Web-Based Tool for Adaptive Testing. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 14 n°1, p. 29-61.

CRAM, D., JOUVIN, D. et MILLE, A. (2007). Visualisation interactive de traces et réflexivité : application à l'EIAH collaboratif synchrone eMédiathèque. *STICEF*, (Numéro spécial Analyse des traces d'interactions dans les EIAH), Vol. 14

CSIKSZENTMIHALYI, M. (2008). *Flow : the psychology of optimal experience* (1st Harper Perennial Modern Classicse éd.). New York: Harper Perennial.

DELESTRE, N. et MALANDAIN, N. (2007). Analyse et représentation en deux dimensions de traces pour le suivi de l'apprenant. *Revue des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation (STICEF)*, Vol. 14, 21 pages.

DESHPANDE, M. et KARYPIS, G. (2004). Selective Markov models for predicting Web page accesses. *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)*, Vol. 4 n°2, p. 163-184.

DESMARAIS, M., GIROUX, L. et LAROCHELLE, S. (1989). Plan recognition in HCI: the parsing of user actions. Selected papers of the *8th Interdisciplinary Workshop on Informatics and Psychology: Mental Models and Human-Computer Interaction* Vol. 2.p. 291-311: North-Holland Publishing Co.

DURBIN, R., EDDY, S. R., KROGH, A. et MITCHISON, G. (1998). *Biological sequence analysis: probabilistic models of proteins and nucleic acids*: Cambridge university press.

EBBINGHAUS, H. (1885). *Memory: A Contribution to Experimental Psychology. Classics in the History of Psychology*. Consulté le 2013-02-27, Tiré de <http://psychclassics.yorku.ca/Ebbinghaus/>

FALMAGNE, J.-C., COSYN, E., DOIGNON, J.-P. et THIÉRY, N. (2006). The Assessment of Knowledge, in *Theory and in Practice Formal Concept Analysis*. p. 61-79.

FENG, M., BECK, J., HEFFERNAN, N. et KOEDINGER, K. (2008). Can an Intelligent Tutoring System Predict Math Proficiency as Well as a Standardized Test. In Baker & Beck (Eds.). *Proceedings of the First International Conference on Educational Data Mining*

GABADINHO, A., RITSCHARD, G., MÜLLER, N. S. et STUDER, M. (2011). Analyzing and Visualizing State Sequences in R with TraMineR. *Journal of Statistical Software*, Vol. 40 n°4, p. 1-37.

GINON, B. et JEAN-DAUBIAS, S. (2012). Prise en compte des connaissances, capacités et préférences pour une personnalisation multi-aspects des activités sur les profils d'apprenants. *Revue STICEF*, Vol. 9. Tiré de Internet. <http://sticef.org>

HADWIN, A., NESBIT, J., JAMIESON-NOEL, D., CODE, J. et WINNE, P. (2007). Examining trace data to explore self-regulated learning. *Metacognition and Learning*, Vol. 2 n°2, p. 107-124. doi:10.1007/s11409-007-9016-7

HARDY, M. E. (2004). Use and evaluation of the ALEKS interactive tutoring system. *J. Comput. Small Coll.*, Vol. 19 n°4, p. 342-347.

JANSEN, B. J. (2009). Understanding User-Web Interactions via Web Analytics. *Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services*, Vol. 1 n°1, p. 1-102. doi:10.2200/s00191ed1v01y200904icr006

JARUŠEK, P. et PELÁNEK, R. (2012) Analysis of a simple model of problem solving times. *11th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS 2012*: Vol. 7315 LNCS p. 379-388. Chania, Crete.

JEAN-DAUBIAS, S., GINON, B. et LEFEVRE, M. (2011). Modèles et outils pour prendre en compte l'évolutivité dans les profils d'apprenants. *STICEF*, Vol. 18, p. 23.

JEONG, H., GUPTA, A., ROSCOE, R., WAGSTER, J., BISWAS, G. et SCHWARTZ, D. (2008). Using Hidden Markov Models to Characterize Student Behaviors in Learning-by-Teaching Environments. In B. Woolf, E. Aïmeur, R. Nkambou & S. Lajoie (dir.), *Intelligent Tutoring Systems*. Vol. 5091, p. 614-625: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-69132-7\_64

KEFI, H. (2010). Mesures perceptuelles de l'usage des systèmes d'information : Application de la théorie du comportement planifié. *Cahiers de Recherche du CEDAG(G 2010 - 04)*, p. 21.

KÖCK, M. et PARAMYTHIS, A. (2011). Activity sequence modelling and dynamic clustering for personalized e-learning. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 21 n°1, p. 51-97. doi:10.1007/s11257-010-9087-z

KOEDINGER, K., ANDERSON, J., HADLEY, W. et MARK, M. (1995). Intelligent Tutoring Goes to School in the Big City. *Proceedings of the 7th World Conference on AIED*, p. doi:citeulike-article-id:3815429

KOSALA, R. et BLOCKEEL, H. (2000). Web mining research: A survey. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, Vol. 2 n°1, p. 1-15.

LEE, M.-C. (2010). Explaining and predicting users' continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation–confirmation model. *Computers & Education*, Vol. 54 n°2, p. 506-516. doi:10.1016/j.compedu.2009.09.002

LI, C. et YOO, J. (2006). Modeling student online learning using clustering. *Proceedings of the 44th annual Southeast regional conference*. p. 186-191: ACM.

LIAW, S.-S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, Vol. 51 n°2, p. 864-873. doi:10.1016/j.compedu.2007.09.005

LIAW, S.-S. et HUANG, H.-M. (2013). Perceived satisfaction, perceived usefulness and interactive learning environments as predictors to self-regulation in e-learning environments. *Computers & Education*, Vol. 60 n°1, p. 14-24. doi:10.1016/j.compedu.2012.07.015

LINDEN VAN DER, W. J., SCRAMS, D. J. et SCHNIPKE, D. L. (1999). Using Response-Time Constraints to Control for Differential Speededness in *Computerized Adaptive Testing*. *Applied Psychological Measurement*, Vol. 23 n°3, p. 195-210.

MCMILLAN, J. H. et HEARN, J. (2008). Student Self-Assessment: The Key to Stronger Student Motivation and Higher Achievement. *Educational Horizons*, Vol. 87 n°1, p. 40-49.

MERCERON, A. et YACEF, K. (2005). TADA-Ed for Educational Data Mining. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, Vol. 7 n°1. <http://www.imej.wfu.edu/articles/2005/1/03/index.asp>

PERRY, N. E. et WINNE, P. H. (2006). Learning from Learning Kits: gStudy Traces of Students' Self-Regulated Engagements with Computerized Content. *Educational Psychology Review*, Vol. 18 n°3, p. 211-228. doi:10.1007/s10648-006-9014-3

QIQI, J., CHUAN-HOO, T., CHEE WEI, P. et WEI, K. K. (2012). Using Sequence Analysis to Classify Web Usage Patterns across Websites. *System Science (HICSS), 45th Hawaii International Conference on System Sciences*. p. 3600-3609. doi: 10.1109/hicss.2012.631

RITTER, F. E. et SCHOOLER, L. J. (2001). Learning Curve, The. In J. S. Editors-in-Chief: Neil & B. B. Paul (dir.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. p. 8602-8605. Oxford: Pergamon. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/01480-7>

SCHRAW, G. (2007). The use of computer-based environments for understanding and improving self-regulation. *Metacognition and Learning*, 2(2), p. 169-176. doi:10.1007/s11409-007-9015-8

SNODDY, G. S. (1926). Learning and stability: a psychophysiological analysis of a case of motor learning with clinical applications. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 10 n°1, p. 1-36. doi:10.1037/h0075814

SRIVASTAVA, J., COOLEY, R., DESHPANDE, M. et TAN, P.-N. (2000). Web usage mining: Discovery and applications of usage patterns from web data. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, Vol. 1 n°2, p. 12-23.

STAMPER, J., LOMAS, DEREK, CHING, D., RITTER, S., KOEDINGER, K. et STEINHART, J. (2012). The Rise of the Super Experiment *Proceedings of the 5th International Conference on Educational Data Mining.*, Chania, Greece. [http://educationaldatamining.org/EDM2012/uploads/procs/EDM\\_2012\\_proceedings.pdf](http://educationaldatamining.org/EDM2012/uploads/procs/EDM_2012_proceedings.pdf)

TAN, K. H. K. (2012). *Student self-assessment : assessment, learning and empowerment*. Singapore: Research Publishing.

TARABAN, R., RYNEARSON, K. et STALCUP, K. (2001). Time as a variable in learning on the World-Wide Web. *Behavior Research Methods*, Vol. 33 n°2, p. 217-225. doi:10.3758/bf03195368

THOMPSON, J. J., YANG, T. et CHAUVIN, S. W. (2009). Pace: An Alternative Measure of Student Question Response Time. *Applied Measurement in Education*, Vol. 22 n°3, p. 272-289. doi:10.1080/08957340902984067

TOLLE, J. E. (1983). Transaction log analysis online catalogs. *SIGIR Forum*, Vol. 17 n°4, p. 147-160. doi:10.1145/1013230.511816

VENABLES, W. N., SMITH, D. M. et TEAM, R. D. C. (2012). *An Introduction to R: Notes on R: a Programming Environment for Data Analysis and Graphics*, Version 2.15.1: Network Theory.

WALONOSKI, J. et HEFFERNAN, N. (2006). Detection and Analysis of Off-Task Gaming Behavior in Intelligent Tutoring Systems. *Intelligent Tutoring Systems*. In M. Ikeda, K. Ashley & T.-W. Chan (dir.). Vol. 4053, p. 382-391: Springer Berlin / Heidelberg. doi:10.1007/11774303\_38

WANG, T. et HANSON, B. A. (2005). Development and Calibration of an Item Response Model That Incorporates Response Time. *Applied Psychological Measurement*, Vol. 29 n°5, p. 323-339. doi:10.1177/0146621605275984

WINNE, P. H., NESBIT, J. C., KUMAR, V., HADWIN, A. F., LAJOIE, S. P., AZEVEDO, R. et PERRY, N. E. (2006). Supporting self-regulated learning with gStudy software : The learning kit project. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, Vol. 3 n°1-2, p. 105-113.

WISE, S. L. et KONG, X. (2005). Response Time Effort: A New Measure of Examinee Motivation in Computer-Based Tests. *Applied Measurement in Education*, Vol. 18 n°2, p. 163-183. doi:10.1207/s15324818ame1802\_2

WRIGHT, T. P. (1936). Factors Affecting the Cost of Airplanes. *Journal of Aeronautical Sciences*, N°3, p. 122-128. doi:citeulike-article-id:4966663



**Numéro spécial**  
**Usages et conception**  
**des technologies de l'information**  
**et de la communication pour**  
**l'éducation et la formation**  
**Regards croisés, France-Canada**

**Sous la direction de**  
**Philippe COTTIER et Stéphane ALLAIRE**







# Usages, stratégies et réceptions des technologies numériques en éducation.

## Regards français et québécois.

► **Philippe COTTIER** (CREN, Nantes) et **Stéphane ALLAIRE**  
(Université du Québec, Chicoutimi)

---

---

Nul ne songerait réfuter l'idée que notre monde est fortement imprégné par les technologies numériques. Dans nos pratiques quotidiennes, professionnelles, familiales ou personnelles, nous sommes tous, peu ou prou, affectés par la propagation, à un rythme élevé, de technologies d'information et de communication. L'éducation et la formation n'échappent bien évidemment pas à ce mouvement.

Dans un contexte où les enjeux sociaux, économiques, politiques, éducatifs, sont fortement entremêlés, le besoin de retours sur les pratiques issues des nombreux programmes mis en œuvre est important : besoins exprimés par les financeurs qui cherchent à comprendre ce qu'il advient des dotations pour mieux envisager les besoins futurs ; besoins exprimés par les institutions éducatives qui tentent de comprendre en quoi ces outils peuvent transformer, voire favoriser (ou non et dans quelles conditions) les pratiques des enseignants et l'apprentissage des apprenants ; besoins des éditeurs de mieux appréhender les pratiques pédagogiques instrumentées pour mieux penser la conception de ressources adaptées à ces nouvelles situations ; enfin, demande sociale de mieux comprendre comment les jeunes composent entre pression scolaire et pratiques numériques individuelles. Les financements de terminaux (ordinateurs, tablettes tactiles, etc.), de réseaux (Wifi, locaux, internet, etc.), d'applications et de systèmes d'information (ENT, exercices, serious games, etc.), de manuels numériques, sont conséquents et s'accompagnent d'usages qui s'élaborent dans une médiation entre technique, prescriptions institutionnelles et politiques et stratégies individuelles ou collectives. En ce sens, les usages sont composites et, s'ils doivent nécessairement être étudiés pour eux-mêmes, situés, ne peuvent échapper à une « lecture » plus élargie révélant leur nature organisationnelle, culturelle, sociale, économique, etc.

Nul n'imaginerait non plus nier le caractère planétaire de ces innovations. Incarné bien évidemment par Internet et ses multiples applications informa-

Philippe COTTIER, Stéphane ALLAIRE

Usages, stratégies et réceptions des technologies numériques en éducation.

Regards français et québécois

*Sticef*, vol. 20, 2013, p. 99-103, en ligne sur [www.sticef.org](http://www.sticef.org)

tionnelles et communicationnelles mais aussi par les terminaux comme les tablettes tactiles ou les smartphones qui font désormais l'objet de « lancements mondiaux ». De là à penser le monde à l'image d'un village planétaire (Mc Luhan et Fiore, 1967) il n'y a qu'un pas que bon nombre d'augures, qu'ils soient enthousiastes ou critiques, n'ont pas hésité à franchir. Mais ces utopies (et ces dystopies) anciennes pour les technologies nouvelles n'ont pas attendu les inventions numériques pour émerger puisqu'en son temps déjà, comme l'ont souligné A. Mattelart (1994) et P. Flichy (1997), le télégraphe semblait doté du pouvoir d'abolir les distances et les lieux. Le mythe cybernétique a réactualisé cette utopie indissociablement liée à la communication (Breton et Proulx, 1989) ; (Mattelart et Mattelart, 2004), utopie d'une société de l'information qui, en imposant homogénéité et disparition des territoires, en accroissant les performances, en rationalisant nos échanges, fonderait l'espoir d'une émancipation des individus engagés dans de nouvelles formes de convivialité, d'une nouvelle démocratie culturelle et politique. Un mythe battu en brèche depuis les années 1970 car il ne résiste pas à la réalité des situations étudiées, « à l'épaisseur et la viscosité des territoires concrets et aux stratégies d'acteurs, multiples et souvent contradictoires, qui s'y développent » (Lefebvre et Tremblay, 1999). Mais ce mythe semble pourtant résister, investi notamment dans les discours promotionnels. Les recherches présentées dans ce numéro spécial de la revue STICEF, qui ne s'inscrivent pourtant pas dans un projet critique, fournissent, du fait de leur contextualisation et de leur inscription dans des cultures nationales, certains éléments de distanciation. Elles montrent pour le moins le rôle, sinon déterminant, du moins fondamental, des contextes locaux et des dimensions culturelles dans la formation des pratiques.

Les six textes présentés ont fait l'objet d'échanges entre chercheurs français et québécois lors d'un symposium organisé dans le cadre du colloque international du CREN (Centre de Recherche en Éducation de Nantes) : « Les questions vives en éducation et formation : regards croisés France-Canada » (Nantes du 5 au 7 juin 2013). Le principal objectif de ce colloque, organisé conjointement avec plusieurs universités canadiennes (Québec, Ontario, Colombie britannique), était de débattre dans un cadre pluridisciplinaire (sciences de l'éducation, de l'information et de la communication, psychologie, sociologie, philosophie) de questions vives en matière d'éducation, d'ergonomie, d'enseignement et de formation. Le symposium centré sur les pratiques numériques en éducation s'est articulé autour de propositions mettant en lumière certains des enjeux de l'instrumentation de technologies numériques dans le cadre de l'enseignement et décrivant les pratiques et stratégies que les acteurs développent dans ces situations. Tentant de s'écarter d'une lecture technocentrée, les participants à ce symposium se sont efforcés de montrer et comprendre ce que les acteurs de l'éducation produisent au contact des technologies numériques et des politiques qui les accompagnent.

Dans cet esprit, les six contributions présentées dans ce numéro ne s'intéressent pas uniquement aux usages développés par les utilisateurs que sont les enseignants et les élèves. Elles interrogent aussi ce que produit, en matière d'accompagnement et de réception, le déploiement de technologies numériques dans l'éducation. Elles évoquent, dans chaque situation décrite, le jeu complexe entre les acteurs et les instruments de leur activité.

François Burban et Xavière Lanéelle ont ainsi étudié la réception et les stratégies d'adoption d'un ENT (Environnement Numérique de Travail) dans plusieurs lycées français. Les entretiens qu'ils ont menés auprès des enseignants et des chefs d'établissements montrent des situations contrastées dans lesquelles se développe un ordre négocié qui vise une forme de paix sociale. Chefs d'établissements et enseignants développent ainsi des stratégies qui oscillent entre adoptions et contournements des services numériques imposés.

Christine Hamel, Thérèse Laferrière, Sandrine Turcotte et Stéphane Allaire portent un regard rétrospectif sur le développement professionnel qui a eu lieu dans le cadre d'une initiative longitudinale, l'École éloignée en réseau, visant à enrichir l'environnement d'apprentissage de petites écoles rurales du Québec. Plus spécifiquement, ce sont des données colligées sur une période de huit ans qui sont réinterprétées afin d'apprécier l'incidence des modalités de développement professionnel en regard des réactions des enseignants, leurs apprentissages, le soutien organisationnel, l'utilisation des savoirs nouvellement acquis ainsi que les résultats des élèves.

Le texte de Patrick Giroux, Sandra Coulombe, Nadia Cody et Suzie Gaudreault rend compte d'une recherche qui a documenté l'intégration de tablettes numériques dans des classes d'élèves du secondaire. La collecte de données s'est déroulée auprès d'élèves, d'enseignants et de parents et a porté sur divers aspects, comme l'usage qui en a été fait, son appréciation, les avantages et inconvénients, la gestion du temps, le rendement obtenu ainsi que le développement professionnel.

Séverine Ferrière, Philippe Cottier, Aurélie Lainé, Florence Lacroix et Loïc Pulido décryptent le discours de 19 enseignants français sur la réception d'un programme de diffusion massif de tablettes tactiles dans des écoles primaires en France. Leur analyse montre combien, dans un contexte où la concertation entre acteurs institutionnels et enseignants a été faible, c'est un discours de rejet qui prédomine. Malgré cette tendance de fond, que les enseignants soient ou non formés, des expérimentations se sont développées qui s'accompagnent de discours moins tranchés.

Stéphane Allaire, Pascale Thériault, Vincent Gagnon, Thérèse Laferrière, Christine Hamel, Pier-Ann Boutin et Godelieve Debeurme rendent compte quant à eux de la façon dont on peut orchestrer des interventions enseignantes en face à face et l'usage d'un forum électronique pour soutenir les élèves dans le développement d'une écriture qui soit transformative.

Enfin, l'enquête menée par François Burban, Philippe Cottier et Christophe Michaut auprès de 1 608 lycéens se penche sur la place qu'occupent les activités numériques des jeunes dans leur temps de travail personnel scolaire. Si certaines de ces activités affectent peu ou prou ce temps de travail, il apparaît que d'autres caractéristiques, notamment sociodémographiques, semblent être corrélées bien plus fortement encore.

Ces contributions s'articulent ainsi tantôt autour de questions éducatives et pédagogiques, didactiques, de formation, tantôt de questions liées aux stratégies collectives ou individuelles d'acteurs (professeurs, élèves, chefs d'établissements) confrontés à de nouvelles technologies qu'ils ont intégrées dans leurs pratiques ou qu'ils tentent de s'approprier. L'hétérogénéité des méthodologies de recherche mises en œuvre, des technologies concernées, des disciplines convoquées (sciences de l'information et de la communication, sociologie des usages, sciences de l'éducation, etc.), des observations, des interprétations, des résultats qui en découlent, n'autorise guère un comparatisme systématique. Telle n'était d'ailleurs pas l'intention initiale. Pour autant, les thématiques abordées sont révélatrices, en creux, de logiques culturelles et territoriales qui façonnent les manières d'investir les technologies et les réseaux. Le caractère binational (français ou québécois) des contributions offre ainsi la possibilité d'une lecture qui, sans être comparatiste, montre certaines différences et similitudes qui révèlent le poids des dimensions culturelles, des logiques locales des institutions et des acteurs dans la construction des usages des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation. Si ces recherches montrent combien les cultures institutionnelles et organisationnelles des deux pays structurent profondément les pratiques et les stratégies que développent les acteurs, elles montrent aussi a contrario combien le caractère transnational, pour ne pas dire « mondialisé », de certaines innovations techniques pose aux acteurs de l'éducation, aux institutions, mais aussi à la recherche, des questions similaires quel que soit le contexte national.

François Burban et Xavière Lanéelle montrent ainsi comment la logique nationale de déploiement d'Environnements Numériques de Travail dans l'enseignement secondaire sur le territoire français - toujours empruntée d'un certain « colbertisme high-tech » (Cohen, 1992) bien que relayée par les collectivités territoriales, portée par un schéma directeur national des ENT, assorti de certaines contraintes à l'utilisation d'outils comme le cahier de texte numérique (cf. circulaire n° 2010-136 du 6-9-2010) - génère une activité de médiation des chefs d'établissement qui vise à amortir le processus de diffusion verticale qui prédomine. Les résultats des travaux de François Burban, Philippe Cottier et Christophe Michaut laissent penser que ce processus de diffusion porte ses effets jusque dans la structuration des pratiques des élèves qui, à leur tour, n'utilisent la plupart du temps ces ENT que sous l'injonction ou la sollicitation de leurs enseignants. Séverine Ferrière *et al.* montrent quant à eux combien la même logique, à un échelon plus local, conduit les enseignants à

produire des discours majoritairement critiques en regard de la diffusion massive et « vectorisée » de tablettes tactiles en école primaire.

L'École éloignée en réseau au Québec, vaste projet systémique d'innovation sociale, qui fait l'objet de deux contributions, s'inscrit dans une politique territoriale nationale qui vise à garantir un environnement d'apprentissage de qualité à des écoles rurales par la mise en œuvre d'un réseau d'écoles qui misent sur la télécollaboration. Un déploiement qui relève d'une logique d'organisation nationale où les technologies apparaissent comme des moyens de parer les difficultés liées à la distance sur un territoire vaste et peu peuplé. Christine Hamel *et al.* et Stéphane Allaire *et al.* montrent comment certaines pratiques émergent, se consolident et pointent des bénéfices pluriels de ce contexte dans le développement professionnel des enseignants. De façon spécifique à la classe, les apports mis en exergue par l'approche de coélaboration de connaissances, appliquée au développement de l'écriture, illustrent comment des classes, même de milieux socio-économiquement défavorisés, peuvent s'inscrire dans des orientations d'apprentissage contemporaines.

Les contributions de Ferrière *et al.* et de Giroux *et al.* montrent *a contrario* combien la diffusion simultanée auprès du grand public de nouveautés technologiques, en l'occurrence les tablettes tactiles, pose dans les deux pays des questions liées aux pratiques, à la connaissance des usages émergents, aux potentialités de ces nouveaux instruments et à leur pertinence dans le cadre de l'enseignement.

## BIBLIOGRAPHIE

BRETON P., PROULX S. (1989). *L'explosion de la communication : la naissance d'une nouvelle idéologie*. Boréal. Paris : La Découverte.

COHEN E. (1992). *Le colbertisme high-tech. Économie du grand projet*, Paris, Hachette Pluriel.

FLICHY P. (1997). *Une histoire de la communication moderne : espace public et vie privée*. Paris. La Découverte.

LEFEBVRE A., TREMBLAY G. (1999). *Autoroutes de l'information et dynamiques territoriales*. Québec, Toulouse : Presses de l'Université du Québec, Presses universitaires du Mirail.

MATTELART A. (1994). *L'invention de la communication*. Paris. La Découverte.

MATTELART A., MATTELART, M. (2004). *Histoire des théories de la communication*. Paris. La Découverte.

MCLUHAN M., FIORE Q., ([1967], 2008). *The medium is the message: an inventory of effects*. London: Penguin.





# Un regard rétrospectif sur le développement professionnel des enseignants dans le modèle de l'École éloignée en réseau

► **Christine HAMEL, Thérèse LAFERRIÈRE** (Université Laval, Québec, CRIRES), **Sandrine TURCOTTE** (Université du Québec en Outaouais, Outaouais, CRIRES), **Stéphane ALLAIRE** (Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, CRIRES)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Le développement professionnel (DP) des enseignants est un des facteurs importants pour la réussite scolaire des élèves. Plusieurs dispositifs de DP existent afin de soutenir les enseignants, mais peu d'entre eux donnent des résultats reconnus dans leur pratique en classe de même que chez les élèves. Au Québec, l'initiative de l'École éloignée en réseau a permis d'offrir plusieurs occasions de DP aux enseignants participants avec le support de TIC, entre autres, la visioconférence et un forum électronique. Le présent article porte, à l'aide du cadre théorique de Guskey (2003), un regard rétrospectif sur le DP des enseignants qui mettent en œuvre cette innovation afin de nommer leurs réactions au dispositif, les apprentissages et l'utilisation qu'ils en ont faits, le soutien organisationnel nécessaire, et finalement les résultats observés chez les élèves.

■ **MOTS-CLÉS** • Développement professionnel, technologies de télécollaboration, dispositif de formation, innovation, apprentissage

■ **ABSTRACT** • *Teacher professional development (PD) is an important factor of student academic success. Several PD devices exist to support teachers, but few of them provide visible results in their classroom practice as well as on student learning. In Quebec, the initiative of the Remote Networked Schools has provided several PD opportunities for participating teachers, with the support of information and communication technologies (ICT) such as video conferencing and an electronic forum. This article, using the theoretical framework of Guskey (2003), provides a retrospective on the professional development of the teachers implementing this innovation, in order to identify their reactions to the device, their understanding of the device and its different uses, the organizational support required, and ultimately, students outcomes.*

■ **KEYWORDS** • *Professional development, collaborative technologies, socio-technical designs, innovation, learning with technology*

## **1. Introduction**

### **1.1. Le développement professionnel des enseignants par des activités professionnalisantes**

Le développement professionnel ou l'apprentissage des enseignants est maintes fois nommé comme l'un des critères importants pour l'amélioration de la réussite scolaire des jeunes (Borko, 2004) ; (Villegas-Reimers, 2003). Le concept de développement professionnel est polysémique, car il est soit le fait d'activités professionnalisantes proposées soit de processus individuels. Nous avons choisi d'adopter la perspective professionnalisante du développement professionnel chez les enseignants puisqu'elle est porteuse de sens pour notre étude de par sa posture constructiviste et sa description de l'action de l'enseignant détenteur d'un savoir en construction (Uwamariya et Mukamure-ra, 2005). Compte tenu de ce choix, plusieurs dispositifs de développement professionnel existent afin, d'une part, de permettre aux enseignants d'améliorer leur pratique et d'acquérir de nouveaux savoirs et aussi, d'autre part, pour répondre aux demandes ministérielles, par exemple lors de l'implantation d'un nouveau curriculum (Guskey, 2002) ; (Lieberman et PointerMace, 2008). Toutefois, ces dispositifs de développement professionnel<sup>(1)</sup> offerts aux enseignants sont souvent rendus caducs par les difficultés que rencontrent les enseignants à réinvestir les contenus dans leur classe ou encore parce qu'ils ne répondent pas aux principaux besoins et intérêts des enseignants (Hunzicker, 2012) ; (Quick *et al.*, 2009) ; (Tate, 2009). Ainsi, des recherches ont démontré le peu d'efficacité des formules de développement professionnel de type séminaire alors que les enseignants assistent à des présentations un jour durant (Flores, 2005) ; (Fullan, 1995) ; (Liebermann et Pointer Mace, 2008) ; (Wayne *et al.*, 2008) et ont peu de possibilités d'échanger avec leurs collègues afin de faire des liens avec leur pratique en classe. De plus, les contenus ont souvent peu d'ancrage dans des résultats de recherche ou encore ne sollicitent pas la participation d'enseignants à une recherche qui pourrait en découler (Liebermann et Pointer Mace, 2008). En outre, la pertinence des communautés d'enseignants pour l'apprentissage et le développement professionnel a beau être démontrée, elles demeurent l'exception dans le système scolaire (Collinson *et al.*, 2009).

C'est dire que le dispositif de développement professionnel le plus fréquemment utilisé peut être contradictoire à son contenu par exemple, lorsqu'on demande aux enseignants de se centrer sur les besoins et les capacités de leurs élèves pour les faire apprendre tout en n'appliquant pas cette idée à leur propre développement professionnel (Hawley et Valli, 2007). C'est dire aussi que le développement professionnel des enseignants aurait intérêt à être davantage centré sur le partage de pratiques exemplaires ou les apprentissages actifs et caractérisé par une bonne cohérence processus/contenu afin d'en augmenter les effets sur les apprentissages des élèves (Garet *et al.*, 2001). Un



autre aspect assez souvent mis en évidence est l'absence de suivi après les activités de développement professionnel offertes, ce qui contribuerait à ce que peu d'éléments de contenu soient réinvestis dans la pratique des enseignants. Le suivi sous forme, entre autres, d'accompagnement pédagogique serait à considérer comme partie intégrante des dispositifs de développement professionnel mis en place pour les enseignants afin d'assurer un plus grand réinvestissement des meilleures pratiques en classe (Goderva-Shaikh, 2010) ; (Ingvarson, 2005) ; (Penuel *et al.*, 2007). Ainsi, pour que des activités de développement professionnel parviennent à transformer les pratiques des enseignants, il faudrait miser sur une bonne dose de soutien et d'accompagnement, sans négliger l'exercice d'une certaine pression pour faire entreprendre cette transformation (Guskey, 2002).

À cet égard, les technologies de télécollaboration sont des outils puissants afin de soutenir les communautés d'enseignants et assurer un accompagnement et un suivi du lieu même de leur pratique (Hamel, 2003) ; (Marx *et al.*, 1998). Néanmoins, le manque de temps et le manque de ressources financières sont souvent les arguments évoqués pour offrir des activités de développement professionnel aux enseignants sous leur formule habituelle, soit des journées de formation au cours desquelles un contenu spécifique est abordé avec les enseignants – ici caractérisée de formule « juste-au-cas ». En contraste, le suivi et l'accompagnement des enseignants dans une formule de type « juste-à-temps » supposent plutôt que l'enseignant reçoive du soutien au moment où il en a besoin dans sa pratique en classe. Des outils technologiques tels que la visioconférence sont maintenant disponibles pour permettre une telle formule. Par ailleurs, cette formule est très peu présente dans le système scolaire étant donné que la première est plus facile à mettre en place et à encadrer et paraît moins dispendieuse. Qu'en est-il des dispositifs de développement professionnel mis en place sur de larges territoires ?

## **1.2. Un contexte favorable à un dispositif innovant en développement professionnel des enseignants**

Au Québec, l'immensité du territoire apporte son lot de défis afin d'assurer une égalité de chances et de succès en éducation. En effet, environ 30 % des écoles sont de petite taille (moins de 100 élèves) et elles contribuent, entre autres, à préserver la vitalité des villages. Ce sont des écoles qui ont des classes multiâgées (de deux à quatre niveaux par classe) et peu de ressources professionnelles disponibles. En outre, elles connaissent un fort mouvement de personnel et sont souvent situées en milieu défavorisé. On peut alors se questionner sur la qualité de l'environnement éducatif de ces petites écoles lorsque peu de ressources sont disponibles pour l'enseignement et le soutien à l'apprentissage. C'est à partir de cet état de situation qu'en 2001, le ministère de l'Éducation a mis en place l'initiative de l'École éloignée en réseau (ÉÉR) afin d'explorer comment l'utilisation des technologies de l'information et de

la communication (TIC) pouvait permettre d'imaginer autrement l'avenir de la petite école rurale québécoise. Un organisme spécialisé dans le transfert de connaissances et dans l'innovation, le Centre francophone d'informatisation des organisations (CEFRIO) a coordonné l'initiative de l'ÉÉR jouant un rôle précieux auprès des chercheurs, du Ministère de l'Éducation de même que des commissions scolaires<sup>(2)</sup> participantes.

Les TIC choisies furent un système de visioconférence (*iVisit* et *VIA*) et un forum électronique de coélaboration de connaissances (*Knowledge Forum* [KF]) rendues disponibles directement dans les classes participantes. Il s'agissait d'utiliser ces nouveaux outils afin d'augmenter les possibilités d'interactions humaines pour faire apprendre les élèves des petites écoles. Pour des raisons pédagogique et politique, l'avenue de l'enseignement à distance fut écartée d'emblée. Ainsi à tous les jours, encore aujourd'hui, des élèves et enseignants de classes distantes collaborent en planifiant et en réalisant des activités d'apprentissage authentiques ancrées dans le programme de formation de l'école québécoise à l'aide de ces outils. À titre d'exemple, des élèves de classes distantes peuvent réaliser des résolutions de problèmes en mathématiques à l'aide de la visioconférence ou encore écrire une histoire collective. Dans le forum électronique, les élèves écrivent en collaboration afin de comprendre un problème complexe ; cela se produit surtout en ce qui concerne les sciences (pourquoi les feuilles changent de couleur à l'automne ?) ou l'univers social (qu'est-ce qu'une société non démocratique ?). Si, lors des premières années de mise en œuvre de l'ÉÉR, les activités réalisées servaient surtout des apprentissages périphériques (par exemple, la fête de l'Halloween), ce n'est plus le cas depuis plusieurs années maintenant, et ce pour une majorité de classes actives. Ce qui s'effectue à l'aide des outils contribue donc de très près au développement des connaissances et des compétences prescrites par le Programme de formation de l'école québécoise. Les enseignants et les élèves les plus avancés mettent en place dans leur classe une pédagogie qui vise la coélaboration ou la création de connaissances (Scardamalia et Bereiter, 1991). Pour parvenir à de tels résultats, le design de recherche et d'intervention mis en place auprès des participants a joué un rôle important (Hamel *et al.*, 2012a) ; (Laferrière *et al.*, 2004a) ; (Turcotte *et al.*, 2009). Entre autres, une équipe de recherche-intervention (ÉRI) est disponible dans une salle de visioconférence durant les heures de classe afin de répondre à des questions et à des problèmes des enseignants directement du lieu de leur classe, au moment même où ils surviennent, et ce depuis 2002.

Depuis le début, les participants ont été invités à contribuer, de manière créative, à la mise en œuvre de l'École éloignée en réseau, soit à s'engager dans une démarche de design collaboratif de l'innovation. Ainsi, à partir des activités réalisées dans les classes, le modèle de l'École éloignée en réseau s'est défini et raffiné. Au fil des années en est ressorti un modèle qui renforce la capacité de préserver la qualité de l'environnement d'apprentissage de la petite école

de village. Ainsi, lorsque des conditions favorables sont réunies (Turcotte et Hamel, 2008), les enseignants sont capables de mettre en place des activités d'apprentissage centrées sur les élèves en utilisant les TIC. À cet égard, les environnements d'apprentissage des élèves s'en sont trouvés améliorés tant au niveau de la quantité que de la qualité des interactions de même que des apprentissages spécifiques dans des domaines comme le français langue d'enseignement et les sciences et technologie.

Si l'ensemble du système scolaire est impliqué pour réussir la mise en œuvre de l'École éloignée en réseau, le cœur de cette innovation, c'est la classe. Ce sont donc les enseignants qui ont été les professionnels les plus sollicités puisque c'est dans leur classe que se déroulaient les activités et les projets d'apprentissage en réseau. À l'aube de l'utilisation de la visioconférence en classe, ils ont planifié des activités d'apprentissage en collaboration. Un contexte favorable existait dans tout le Québec du fait de la réforme du curriculum pour lequel nous passions d'une approche centrée sur des objectifs à une approche centrée sur le développement de compétences (MEQ, 2006).

Lors de la mise en œuvre imposante de cette innovation sociale qu'est l'École éloignée en réseau pour les petites écoles, il a fallu promouvoir et soutenir le développement professionnel des enseignants. Le présent article vise à cerner le développement professionnel offert aux enseignants durant les quatre phases de l'ÉÉR à partir des cinq niveaux de développement professionnel définis par Guskey (2003) dans ses travaux axés sur l'innovation en milieu scolaire : les réactions des enseignants, les apprentissages des enseignants, le soutien organisationnel, l'utilisation des savoirs nouvellement acquis par les enseignants et les résultats des élèves. Cet article se veut un regard rétrospectif et une synthèse en ce qui concerne le développement professionnel chez les enseignants qui ont participé à l'initiative ÉÉR entre 2002 et 2010 puisqu'il nous permet de prendre du recul à partir d'un ensemble de résultats disponibles.

## **2. Cadre théorique**

Nous avons retenu le modèle de Guskey pour présenter les principaux résultats obtenus pendant huit ans (Guskey, 2003) en ce qui concerne le développement professionnel des enseignants participants de l'ÉÉR. Ce modèle comporte cinq niveaux critiques pour apprécier les impacts des dispositifs de développement professionnel offerts aux enseignants. Dans le contexte de l'École éloignée en réseau, les activités de développement professionnel du dispositif visaient à utiliser les TIC pour enrichir l'environnement d'apprentissage de la petite classe multiâge en milieu rural. Ce dispositif de développement professionnel s'est transformé tout en se complexifiant au fur et à mesure que les enseignants développaient leur capacité dans l'usage des TIC pour faire apprendre les élèves. Nous présentons ci-après les cinq niveaux

de Guskey et les mettons en lien avec les caractéristiques du dispositif de développement professionnel disponible dans l'ÉÉR.

### **2.1. Niveau 1 : Les réactions des enseignants**

À ce niveau, il s'agit de saisir les réactions des enseignants envers les activités de développement professionnel qui leur ont été offertes. C'est à ce niveau qu'il est le plus facile d'obtenir de l'information à propos de ce que pensent les enseignants à propos de ce qu'ils ont appris. Est-ce qu'ils ont trouvé cela utile ? Est-ce pertinent pour leur pratique ? Est-ce que les formateurs étaient compétents ? Ce premier niveau est souvent le seul niveau qui soit évalué ou étudié et il s'exprime dans nombre d'études sous le vocable du niveau de satisfaction des participants. Dans notre contexte, les enseignants participaient à certaines activités formelles et non formelles en lien avec l'ÉÉR. Nous recueillions leurs réactions afin d'éclairer les suites à être données, sous forme d'accompagnement pédagogique et technologique, par les membres de l'ÉRI à partir du lieu de la salle de visioconférence ouverte sur le temps de classe, les midis et après l'école.

### **2.2. Niveau 2 : Les apprentissages des enseignants**

À ce deuxième niveau, les apprentissages faits par les enseignants à la suite des formations offertes sont, en autant que faire se peut, évalués – à savoir habiletés, savoirs et attitudes. Dans le cas de l'ÉÉR, une large part du développement professionnel de l'enseignant se produisait dans l'informel, c'est-à-dire que les enseignants faisaient des apprentissages alors qu'ils progressaient dans la mise en œuvre de l'innovation dans leur propre classe en lien avec au moins une autre classe. De plus, la pédagogie de coélaboration de connaissances promue dans l'ÉÉR offrait une toute nouvelle perspective aux enseignants en matière d'apprentissage chez les élèves puisque ces derniers étaient davantage actifs et prenaient la parole à l'écrit pour comprendre des problèmes complexes.

### **2.3. Niveau 3 : Le soutien organisationnel**

À ce niveau sont repérés les éléments de soutien organisationnel offert aux enseignants afin qu'ils parviennent à mettre en œuvre ce qu'ils ont appris. Ainsi, ce niveau permet de dépister si les enseignants sont capables ou non de réinvestir dans leur pratique ce qu'ils ont appris soit à cause de faibles conditions organisationnelles ou du fait qu'ils n'ont pas acquis les connaissances nécessaires. Dans le cas de l'ÉÉR, ce sont les conditions d'innovation d'Ely (1990) qui ont guidé notre observation de ce qui se passait à ce niveau, surtout en ce qui concernait la disponibilité de temps, la disponibilité de ressources et l'engagement des dirigeants<sup>(3)</sup>. Ainsi, pour voir une transformation dans la pratique des enseignants, encore faut-il leur fournir les outils nécessaires et le soutien pour y parvenir.

## 2.4. Niveau 4 : L'utilisation des savoirs nouvellement acquis par les enseignants

À ce quatrième niveau, il s'agit d'analyser si les participants utilisent leurs nouveaux acquis, dans notre cas, une pédagogie de coélaboration de connaissances et les outils technologiques dans le but d'enrichir l'environnement d'apprentissage des élèves. C'est l'observation des pratiques qui permet de voir s'il existe une cohérence entre ce qui est appris et ce qui est fait en classe. Dans l'ÉÉR, il était possible d'avoir accès à plusieurs activités vécues dans les classes, et à une forte majorité des activités vécues en réseau. Ce niveau est souvent très difficile à évaluer sans « faire peur » aux enseignants (Guskey, 2003). Dans notre cas, les enseignants ont rendu visible leur pratique enseignante par les traces numériques laissées au sein même des outils utilisés. Il faut aussi savoir que nous avons pu les observer dans l'animation d'activités d'apprentissage en classe à l'aide de la visioconférence.

## 2.5. Niveau 5 : Les résultats des élèves

Le dernier niveau nous ramène à un des aspects essentiels en éducation, c'est-à-dire les résultats observés chez les élèves. Ainsi, le développement professionnel des enseignants s'apprécie-t-il en termes de changements dans l'apprentissage des élèves, soit dans les activités vécues en classe et leurs résultats ? Dans l'ÉÉR, tout comme pour les pratiques enseignantes, nous avons pu examiner de près la transformation de l'environnement d'apprentissage de même que les apprentissages réalisés par les élèves afin de mieux cerner comment était appris ce qui était appris.

## 3. Méthodologie

Notre étude a débuté en 2002 alors que l'initiative de l'ÉÉR elle-même commençait. La méthodologie est de type expérimentation de devis (Collins *et al.*, 2004). C'est-à-dire que l'ERI a travaillé de manière proximale avec l'ensemble des intervenants pour concevoir et mettre en œuvre le modèle de l'École éloignée en réseau.

Phase	Période	Nombre d'enseignants
Phase I Mise en place de projets pilotes	2002-2004	12
Phase II Expansion du réseau	2004-2006	118
Phase III Consolidation du réseau	2006-2008	206
Phase IV Accélération de l'innovation	2008-2010	193

Tableau 1 • Les phases de l'École éloignée en réseau et le nombre d'enseignants impliqués

	<b>Principaux objets de développement professionnel</b>
Phase I Mise en place de projets pilotes	Deux outils technologiques (visioconférence et KF) L'élève au centre de son apprentissage (interagir pour apprendre) Principes de coélaboration de connaissances Liens entre ÉÉR et le nouveau curriculum
Phase II Expansion du réseau	Deux outils technologiques (visioconférence et KF) Principes de coélaboration de connaissances Idées authentiques, problèmes réels Liens entre ÉÉR et le nouveau curriculum L'investigation scientifique collaborative
Phase III Consolidation du réseau	Deux outils technologiques (visioconférence et KF) L'amélioration des idées soutenue par un usage mixte des deux outils Principes de coélaboration de connaissances Idées authentiques, problèmes réels Évaluation simultanée et transformative Le vocabulaire et le lexique développés par les élèves Gestion de la classe multiâge en réseau
Phase IV Accélération de l'innovation	Deux outils technologiques (visioconférence et KF) L'amélioration des idées soutenue par l'usage mixte des deux outils L'utilisation de plugiciels (outils d'analyse des traces écrites) Principes de coélaboration de connaissances Idées authentiques, problèmes réels Évaluation simultanée et transformative Soutenir la capacité d'explication des élèves Effectuer le suivi de la progression du discours des élèves

**Tableau 2 • Les principaux objets de développement professionnel dans l'École éloignée en réseau**

Ainsi, dans une dynamique itérative, les équipes-écoles locales, sises dans les différentes commissions scolaires, recevaient des données, analyses et rapports de recherche dont elles discutaient avec les chercheurs afin de mieux comprendre ce qui se passait et ainsi améliorer la mise en œuvre de l'ÉÉR dans leur communauté. L'expérimentation de devis permet d'accélérer la mise en œuvre d'une innovation puisque les chercheurs sont actifs auprès des participants et leur fournissent rapidement et de manière évolutive des résultats de recherche auxquels ils s'intéressent (DRBC, 2002). Les résultats présentés dans cet article se concentrent sur les pratiques enseignantes les plus avancées dans l'ÉÉR, tout en décrivant aussi les pratiques des enseignants débutants. Nous nous concentrons sur les quatre premières phases de l'ÉÉR soit de 2002 à 2010. Le tableau 1 les présente et indique le nombre d'enseignants qui y ont participé. La participation à l'ÉÉR n'était pas aléatoire puisque les écoles étaient choisies par le ministère de l'Éducation en fonction de leur éloignement d'un centre urbain et de leurs problématiques en matière de réussite scolaire. Par

contre, chaque enseignant d'une école choisie pouvait décider de participer de manière volontaire à l'ÉÉR.

À chacune des phases de l'innovation ÉÉR, l'accroissement de la capacité de certains enseignants permettait d'aller plus loin dans les objets de développement professionnel proposés par le dispositif. Chaque objet de développement professionnel visait à enrichir l'environnement d'apprentissage des classes en augmentant la quantité et la qualité des interactions. Si les objets se sont complexifiés au fur et à mesure que la mise en œuvre progressait, plusieurs objets sont demeurés présents à toutes les phases puisque les enseignants qui travaillaient dans les petites écoles rurales ne demeuraient pas longtemps dans celles-ci et qu'il y avait donc un fort mouvement de personnel. Le tableau 2 présente les principaux objets qui se sont inscrits dans le dispositif de développement professionnel des participants à l'ÉÉR.

Niveaux	Outils de collecte de données
Réactions des participants	Questionnaire en ligne Entrevues semi-dirigées
Apprentissage des enseignants	Questionnaire en ligne Entrevues semi-dirigées
Le soutien organisationnel	Questionnaire en ligne Entrevues semi-dirigées
L'utilisation des savoirs et habiletés par les enseignants	Ethnographie virtuelle Entrevues semi-dirigées Questionnaire en ligne Analyse du discours en ligne des enseignants et des élèves
Les résultats au niveau des élèves	Ethnographie virtuelle Questionnaire sur la motivation (Autodétermination) Test de compréhension de lecture (PIRLS <sup>(4)</sup> ) Analyse du discours en ligne des élèves

**Tableau 3 • Les outils de collecte de données en fonction des cinq niveaux de Guskey (2003)**

### 3.1. Les outils de collecte de données

Les outils de collecte de données ont varié tout au long de la mise en œuvre de l'innovation. Les outils de collecte de données portaient sur les apprentissages réalisés par les enseignants à chaque phase de la mise en œuvre de l'ÉÉR. Le tableau 3 résume les différents outils de collecte de données en relation avec les niveaux de Guskey.

#### 3.1.1. Les entrevues semi-dirigées

Elles ont été réalisées avec au moins 30 % des enseignants participants à toutes les phases (n = 92) et les enseignants étaient sélectionnés en fonction de leurs années d'expérience dans l'ÉÉR et de la fréquence des activités réalisées en réseau. La fréquence comportait trois degrés soit 1) faible (1 à 3 activités), 2) moyenne (3 à 5 activités) et 3) forte (5 activités et plus). L'ensemble des

entrevues a été analysé en fonction d'une catégorisation émergente (Krippendorff, 2004) et de l'outil *TAMS analyser*.

### **3.1.2. Le questionnaire en ligne**

Cet instrument s'adressait aux enseignants participants qui y répondaient de manière volontaire. Bon an mal an, une moyenne de 71 % des enseignants inscrits dans l'ÉÉR répondait à ce questionnaire en ligne. Le questionnaire portait sur les compétences, les habiletés et les savoirs des enseignants, sur les conditions d'innovation présentes dans leur contexte de même que sur les retombées de l'ÉÉR dans leur classe multiâge et dans leur pratique. Ce questionnaire était constitué d'une échelle de Likert à cinq niveaux, à laquelle des questions ouvertes ont été parfois ajoutées pour recueillir des commentaires plus précis des participants à l'une ou l'autre phase de la recherche.

### **3.1.3. L'ethnographie virtuelle**

L'ensemble des activités de développement professionnel juste-à-temps était documenté dans une base de données protégée disponible à l'ensemble de l'équipe de recherche sur Internet<sup>(5)</sup>. Dans cette base de données, l'ethnographie virtuelle (observations et interactions de l'ÉRI avec les praticiens) était consignée de même que les suivis à effectuer. À partir de cette base de données, nous avons pu codifier l'ensemble des activités de développement professionnel des enseignants en réseau. Nous avons aussi documenté l'ensemble des activités d'apprentissage vécues par les enseignants et les élèves en visioconférence et dans le *Knowledge Forum* par des observations systématiques consignées dans la même base de données. Ainsi, l'ethnographie virtuelle a permis de mieux comprendre les activités qui se déroulaient en classe (observation des activités d'apprentissage) et de faire le suivi des demandes en matière d'accompagnement et de soutien des enseignants participants (observation des activités de développement professionnel).

## **4. Les résultats**

Nous vous présentons, dans le tableau 4, les résultats en relation avec le développement professionnel des enseignants dans l'ÉÉR et les niveaux de Guskey.

### **4.1. La réaction des enseignants : une expérience déséquilibrante, mais transformative**

À la suite des activités de développement professionnel (DP) portant sur les outils de télécollaboration, dans la phase I de la mise en œuvre de l'ÉÉR, les perceptions des enseignants en classe ont été marquées par une certaine difficulté conceptuelle, notamment en ce qui concerne les usages en classe. Dans les entrevues, les enseignants témoignent abondamment de leur difficulté à voir comment ils allaient utiliser en classe les outils (56 % de l'ensemble des unités codées).



Le développement professionnel des enseignants selon les niveaux de Gaskoy (2003)						
Phases de mise en œuvre de l'école éloignée en réseau	Réactions des participants	Apprentissage des enseignants	Le soutien organisationnel	L'utilisation des savoirs et habiletés par les enseignants	Les résultats chez les élèves	
Phase I Mise en place de projets pilotes	Difficultés conceptuelles à associer les TIC, les outils de télécollaboration retenus et la pédagogie promise	Changement dans les croyances pédagogiques Sentiment de compétence au plan technologique	Disponibilité des ressources (++) Disponibilité de temps (++) Engagement (++)	Large variété d'activités-types en visioconférence	Augmentation des interactions entre les élèves (socialisation et apprentissage)	
Phase II Expansion du réseau	Pertinence reconnue de l'accompagnement juste-à-temps	Diversification et enrichissement de l'environnement d'apprentissage	Insatisfaction face à la situation actuelle (++) Incliatifs (++)	Prise en compte des conceptions initiales des élèves Évolution des questions posées aux élèves et par les élèves	Rôle plus actif des élèves en classe (oral et écrit) Évolution de la nature des questions posées (élèves)	
Phase III Consolidation du réseau	Pertinence reconnue des sessions de transfert de connaissances Pertinence reconnue des activités formelles de DP en visioconférence	Sentiment de compétence pédagogique Retombées du RF sur les apprentissages des élèves (innovation)	Connaissances et habiletés requises (++) Engagement (+)	Mises en situation de meilleur calibre pour l'écrit sur le RF (discours de collaboration)	Complexification du discours écrit des élèves (IBPI) Amélioration en compréhension de lecture	
Phase IV Accélération de l'innovation	Pertinence reconnue du programme court de formation universitaire sur la classe multiâge en réseau	Augmentation des activités en réseau (combinaison des discours oral et écrit) Gestion de la classe multiâge en réseau	Disponibilité de temps (+) Leadership (++) Engagement (+)	Augmentation du temps d'apprentissage en réseau (1/3 du temps) Utilisation en classe de savoirs acquis (programme court)	Augmentation du niveau de motivation des classes ÉÉR La capacité d'explication des élèves s'améliore	

Tableau 4 • Le développement professionnel des enseignants dans l'ÉÉR

D'ailleurs, bien que l'Internet à large bande passante et la réforme du curriculum soient maintenant présents partout sur le territoire québécois, cette difficulté conceptuelle demeure encore aujourd'hui chez les enseignants qui débutent dans l'ÉÉR (Laferrière *et al.*, 2011). Une enseignante exprimait ainsi sa réaction à la suite des premières rencontres :

*Je me demandais comment j'allais pouvoir utiliser les outils dans la classe. On n'avait même pas l'Internet dans la classe l'année d'avant, c'était une grosse*

**Christine HAMEL, Thérèse LAFFERRIÈRE, Sandrine TURCOTTE,  
Stéphane ALLAIRE**

*affaire. Et la coélaboration de connaissances, je comprenais que ça allait bien avec la réforme [du curriculum], mais ça aussi on l'avait pas l'année d'avant !* (Enseignante 7, juin 2002)

Une enseignante arrivée en phase III exprime ainsi ses premières réactions :

*Je me souviens que lorsqu'on m'a expliqué la coélaboration et l'utilisation du KF dans la classe, il y avait plein d'exemples et ça semblait vraiment l'fun, mais c'était tellement loin de ce que je faisais dans ma classe. J'avais toute une côte à monter !* (Enseignante 26, juin 2008)

À cet égard, bien que le dispositif d'accompagnement juste-à-temps (salle de garde en visioconférence) ait été disponible depuis le début de la mise en œuvre, il demeure que c'est en phase II que les enseignants perçoivent explicitement son utilité et sa pertinence dans les entrevues réalisées (49 % des unités codées traitent de ce point) (Hamel *et al.*, 2012). Un enseignant explique en ces termes la pertinence du développement professionnel offert dans la salle de garde en visioconférence (salle TACT) :

*Quand t'es dans l'action et que tu veux que ça marche, ça change les choses. Moi quand j'ai essayé de faire une activité pis que rien ne fonctionnait pour ajouter les échafaudages, j'ai été dans la salle TACT et quelqu'un m'a aidé au moment même. Et quand tu examines ce que les élèves ont écrit dans le KF et que la discussion est bloquée, ça aide d'avoir une autre paire d'yeux qui a des idées.* (Enseignant 67, juin 2006)

Au fil des phases ÉÉR, la progression dans les connaissances et les habiletés des enseignants s'est répercutée en un développement de capacité important en matière d'usage des outils de télécollaboration et de coélaboration de connaissances dans la classe. Et les enseignants ont perçu que ce sont les sessions de transfert nationales<sup>(6)</sup> qui permettaient de bâtir une capacité plus importante encore chez leurs collègues qui débutaient dans l'ÉÉR au moment de la phase III (41 % des unités de sens codées). En effet, c'est à ce moment que les sessions de transfert sont devenues très ancrées dans le partage de pratiques entre enseignants puisqu'il y avait désormais un bagage important d'activités d'apprentissage diversifiées qui se réalisaient dans les classes.

Finalement, lors de la phase IV, les enseignants ont souvent exprimé leur intérêt à voir leur expertise reconnue en matière de gestion de la classe multiâge en réseau de même que leur souhait que d'autres collègues puissent bénéficier d'une formation plus formelle à ce sujet. L'Université du Québec à Chicoutimi, l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue et l'Université du Québec en Outaouais ont donc développé conjointement un programme court de formation universitaire à ce sujet, programme qui est toujours offert aujourd'hui dans l'ensemble des universités du Québec (réseau UQ) (Allaire *et al.*, 2010).

## 4.2. L'apprentissage des enseignants : une complexification de la pratique en classe multiâge en réseau

Si les enseignants avaient au départ une difficulté à concevoir l'utilisation des outils de télécollaboration dans leur classe de même que la coélaboration de connaissances, ils avaient aussi de sérieux doutes quant à la capacité des élèves à être actifs dans leurs apprentissages en visioconférence et sur le KF (autonomie et motivation des élèves à apprendre). Néanmoins, l'analyse de leurs croyances (Ajzen et Fishbein, 1980) a permis d'identifier une évolution dans leur perception des capacités des élèves à cet égard. Nous avons aussi repéré une certaine évolution dans la compréhension des possibilités qu'amène le réseau pour la collaboration à l'extérieur de l'école, de la complémentarité entre la réforme du curriculum et l'ÉÉR et de l'expertise professionnelle particulière qu'ils développaient (Laferrière *et al.*, 2004a). De plus, les enseignants se disaient beaucoup plus compétents au sujet de l'usage des technologies dans leur quotidien alors que la plupart d'entre eux se définissaient comme très peu compétents au départ.

Si les activités d'apprentissage ont été fortement concentrées en visioconférence lors de la phase I, elles se sont nettement réparties sur les deux outils de télécollaboration durant la phase II (Allaire *et al.*, 2006a). De fait, les activités écrites dans le KF ont été quatre fois plus nombreuses que lors de la phase précédente<sup>(7)</sup>, et les enseignants mentionnaient mieux comprendre comment utiliser le KF en lien avec le curriculum. D'ailleurs, un accompagnement pédagogique plus ciblé sur l'apprentissage des sciences et de la technologie démontre que les enseignants font davantage d'activités dans ce domaine et que le KF leur apparaît comme un outil facilitant (Turcotte et Hamel, 2011).

Dans la phase III, la pratique enseignante dans le contexte d'une classe ÉÉR continue de se développer et elle se définit clairement dans leur discours comme une pratique dans une classe en réseau et les enseignants perçoivent avoir développé une compétence pédagogique distinctive. Les enseignants mentionnent souvent la coélaboration de connaissances dans leur discours, en lien avec l'utilisation du KF dans leur classe. Ils perçoivent des retombées importantes sur les apprentissages des élèves ce qui les incite à poursuivre leurs apprentissages et à demander encore plus de soutien dans la salle de visioconférence permanente. Ce développement professionnel juste-à-temps est majoritairement axé sur des besoins pédagogiques en lien avec les activités de coélaboration de connaissances. Les demandes de nature technique perdurent, mais elles sont davantage axées sur des fonctions avancées du KF comme le fait d'écrire une note synthèse des propos des camarades (Hamel *et al.*, 2012a).

Cet accroissement de la capacité des enseignants et cette complexification de la pratique en classe ont amené un nouveau positionnement pour mieux

définir l'expertise acquise. C'est durant la phase IV que l'expression de gestion de la classe multiâge en réseau devient partie intégrante du modèle (Allaire *et al.*, 2012) puisqu'elle fait partie de l'identité des enseignants. Ainsi, les enseignants en classe multiâge perçoivent que l'ÉÉR est profitable pour agir sur les facteurs qui favorisent la réussite. La quantité et la qualité des activités vécues avec le support des deux outils de télécollaboration continuent de progresser, et ce même si le nombre d'enseignants est presque semblable à la phase III. Les enseignants mentionnent aussi qu'ils sont davantage en mesure de combiner l'utilisation des deux outils (oral et écrit) pour soutenir l'apprentissage des élèves et qu'il est essentiel de partir du curriculum pour y parvenir (Laferrrière *et al.*, 2011). Finalement, les enseignants qui font le plus de KF en collaboration avec d'autres classes perçoivent des retombées plus importantes sur les apprentissages de leurs élèves que ceux qui en font moins.

### **4.3. Un soutien organisationnel essentiel pour la mise en œuvre**

La mise en œuvre de l'ÉÉR est démarrée rappelons-le, à l'instigation du ministère de l'Éducation, et ce sont les dirigeants des commissions scolaires qui ont pris la décision de s'y inscrire. Durant l'ensemble des quatre phases, les conditions d'innovation (Ely, 1990) ont été observées et validées auprès de chaque site afin de mieux comprendre la mise en œuvre (Laferrrière *et al.*, 2011). Ainsi, durant la phase I, l'engagement des dirigeants a été une condition non négligeable de la réussite puisque ce sont eux qui ont accompagné les équipes-écoles et qui ont assuré un suivi auprès de l'équipe de recherche-intervention lors des itérations<sup>(8)</sup>. Ce sont eux qui se sont assuré que les enseignants aient des conditions favorables à l'innovation, notamment en octroyant des ressources importantes pour y arriver. Par exemple, un conseiller pédagogique a été libéré afin d'accompagner les enseignants dans la plupart des sites et les techniciens étaient toujours disponibles afin d'assurer la viabilité technologique de l'ÉÉR. De plus, les enseignants ont eu du temps reconnu dans leur tâche afin de planifier avec leurs collègues, mais aussi de participer aux activités de recherche. Toutes ces conditions n'ont pas été mises en œuvre si aisément, notamment les conditions technologiques, puisque plusieurs critères de sécurité technologiques prenaient le dessus sur les besoins pédagogiques. Ce sont donc les trois conditions qui ont été déterminantes au début de l'initiative.

Au cours de la phase II, les enseignants connaissaient davantage les possibilités que leur offrait l'ÉÉR et c'est l'insatisfaction face à la situation actuelle qui a joué un rôle important. En effet, c'est l'isolement professionnel vécu par les enseignants de très petites écoles qui a amplifié leur besoin de collaborer avec d'autres collègues et ils ont utilisé les outils pour en arriver à se sentir moins isolés dans leur pratique qu'ils trouvaient très complexe compte tenu du peu de ressources et du nombre de niveaux dans leur classe (Turcotte et

Hamel, 2008). De plus, les enseignants ressentent une insatisfaction importante quant à la motivation à apprendre de leurs élèves et ils désiraient trouver des moyens pour améliorer leur réussite scolaire. Comme les enseignants avaient les mêmes élèves plusieurs années consécutives, ils cherchaient des moyens de diversifier l'environnement d'apprentissage (Allaire *et al.*, 2006a). La phase II correspond aussi au moment d'expansion du réseau, ce qui a amené de plus grandes possibilités de collaboration entre différents milieux. Elle a été caractérisée par des incitatifs offerts aux enseignants, tout comme en phase I, notamment l'octroi d'un ordinateur portable par enseignant, mais aussi d'ordinateurs dans la classe afin que les élèves puissent travailler à partir de là, plutôt que dans des laboratoires informatiques. D'autres incitatifs se sont ajoutés, entre autres, la participation à un colloque international sur la coélaboration de connaissances pour les enseignants plus avancés.

C'est en phase III que les résultats de recherche montrent que les connaissances et habiletés des enseignants ont atteint un nouveau niveau, notamment parce qu'un plus grand nombre d'enseignants n'étaient pas des débutants dans le modèle de l'ÉÉR (62 % des enseignants ont déjà fait des activités ÉÉR dans leur classe). D'ailleurs, il devient plus clair que les enseignants qui font le plus d'activités dans l'ÉÉR ne sont pas des enseignants débutants, mais des enseignants qui enseignent depuis plus de trois ans. Il existe donc maintenant une masse critique d'enseignants qui font de la coélaboration de connaissances en collaboration à l'aide d'outils technologiques. C'est dans cette phase que l'importance de l'engagement des dirigeants est remise à l'avant-plan puisque plusieurs sites ont connu un mouvement de personnel important et un nouveau travail de démarrage est nécessaire pour assurer le maintien de l'ÉÉR. En effet, plusieurs conditions d'innovation sont tenues pour acquises alors que les besoins des enseignants se modifient et que le soutien demeure nécessaire.

Dans la phase IV, l'engagement des dirigeants a été très sollicité en cette phase d'accélération de l'innovation dans quatre sites qui présentent d'excellentes conditions pour assurer la pérennité de l'innovation. Plusieurs nouveaux enseignants se sont joints aux équipes déjà en place et la condition de la disponibilité de temps est apparue de nouveau comme primordiale puisque les enseignants avaient augmenté leur temps d'activités en réseau jusqu'à une heure par jour. De plus, c'est au cours de cette phase que le leadership exercé pour la mise en œuvre de l'ÉÉR se distribue davantage dans les commissions scolaires et qu'il n'est plus l'apanage uniquement des dirigeants, mais aussi celui des enseignants et des directions d'établissement (Hamel, 2011). C'est d'ailleurs à partir de cette phase que l'institutionnalisation du modèle de l'ÉÉR est envisagée par les instances du ministère de l'Éducation du Québec étant donné les résultats obtenus chez les enseignants et les élèves.

#### **4.4. L'utilisation du savoir et des habiletés nouvellement acquis par les enseignants : une visibilité du cœur de l'action en classe**

Lors de la phase I, l'attrait de la visioconférence en classe est important pour les enseignants et les élèves et un grand nombre d'activités sont réalisées grâce à cet outil. Une variété importante d'activités en visioconférence a été repérées (19 au total) et celles-ci sont en lien avec les principaux volets de l'ÉÉR dont l'apprentissage des élèves, le développement professionnel des enseignants, l'administration de l'innovation et les besoins techniques. Ces activités types ont continué à être présentes et à augmenter durant les trois autres phases de l'ÉÉR avec une prépondérance importante pour les activités techniques au début de chaque phase puisque de nouveaux enseignants s'ajoutaient et que certaines configurations technologiques étaient à reprendre.

Administration	Définition des rôles et attribution des fonctions
	Établissement et maintien de contacts et de partenariats
	Recherche
	Réseautage des acteurs
Technique	Reconstitution de problèmes techniques
	Résolution spontanée de problèmes techniques
Développement professionnel	Veille technoémotionnelle
	Mise en route technologique
	Garde virtuelle
	Accompagnement pédagogique
	Planification et coordination d'activités pédagogiques
Apprentissage d'élèves	Retour sur l'expérience
	Travail en équipe d'élèves délocalisée
	Mise à contribution par l'élève de son expertise
	Leçons en classe élargie
	Mentorat
	Mini-profs
	Team teaching délocalisé
Encadrement par un adulte autre que l'enseignant	

**Tableau 5 • Les activités types en visioconférence**

Lors de la phase II, les objets de développement professionnel ont été davantage centrés sur la coélaboration de connaissances (Scardamalia, 2002), entre autres, partant du principe problèmes authentiques et idées réelles. L'analyse des questions formulées par les enseignants aux élèves dans le KF, après discussion en classe ou pas, démontre une progression dans le nombre

de questions ouvertes posées, c'est-à-dire des questions centrées sur l'interprétation et l'explication (1/3 des questions sont ouvertes) (Allaire *et al.*, 2006b). Toutefois, les activités de développement professionnel centrées sur l'investigation scientifique en sciences montrent que les enseignants ne parviennent pas à compléter l'ensemble du processus d'investigation avec leurs élèves. Néanmoins, ils sont maintenant capables de tenir compte des conceptions initiales des élèves et ils consacrent davantage de temps à l'enseignement des sciences au primaire (Turcotte, 2008).

La progression de l'application du principe problèmes authentiques et idées réelles se constate par le nombre grandissant de questions posées par les élèves dans le KF, et suscite une analyse pointue, partant de la grille de Hmelo-Silver et Barrows (2008) de la nature des questions posées aux élèves et par les élèves dans le KF. Il est mis en évidence que quatre questions sur cinq appellent des réponses longues et complexes que ce soit les élèves ou les enseignants qui les posent. Les activités réalisées autant dans le KF qu'en visioconférence partent de problèmes plus complexes et elles sont de meilleur calibre (Laferrrière *et al.*, 2008). De plus, alors que le discours présent dans le KF était davantage un discours centré sur la consignation d'information, le discours écrit connaît une progression pour être davantage un discours de coélaboration de connaissances (46 %).

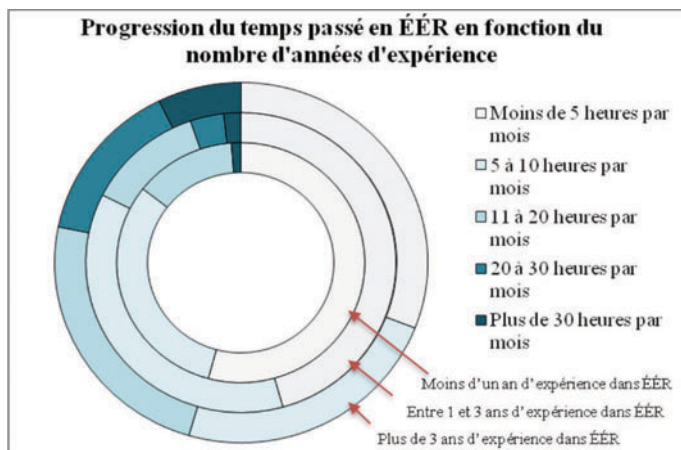
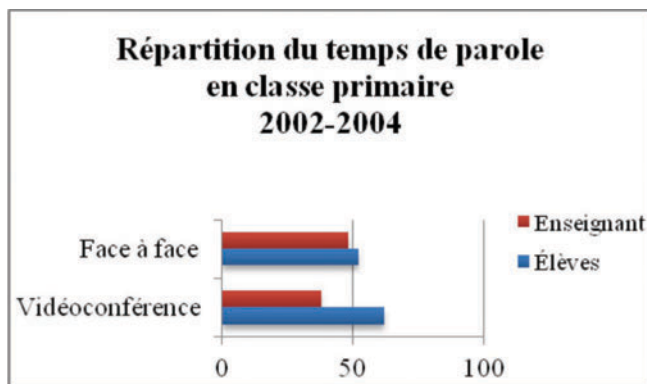


Figure 1 • Part du temps consacré mensuellement à l'ÉÉR en fonction du nombre d'années d'expérience.

Finalement, en phase IV, un grand nombre d'enseignants s'estiment capables de réaliser un plus grand nombre d'activités en réseau par l'usage des deux outils. Les enseignants les moins expérimentés dans l'ÉÉR (moins d'un an) passent moins de temps à réaliser des activités en réseau, mais le temps

consacré à l'ÉÉR augmente de manière importante à mesure que l'enseignant acquiert de l'expérience. Quelques enseignants deviennent des modèles pour leurs collègues lorsqu'ils mentionnent qu'ils ont mis explicitement dans leur horaire le temps de travail en réseau, à raison d'une heure par jour. La figure 1 illustre cette analyse.

De plus, l'analyse du discours des enseignants qui ont fait le programme court de formation universitaire sur la classe multiâge en réseau montre un réinvestissement des concepts du cours dans la pratique enseignante et dans le discours des enseignants. De plus, les enseignants apprécient pouvoir travailler en coélaboration de connaissances dans le cours, ce qui leur permet une transposition théorie pratique.



**Figure 2 • Répartition du temps de parole en classe au primaire (Phase I)**

#### **4.5. Les résultats des élèves : des interactions centrées sur les élèves**

Tout ce dispositif de développement professionnel visait à enrichir l'environnement d'apprentissage des élèves par l'usage des TIC pour augmenter les interactions à des fins d'apprentissage. Dans la phase I, il s'agit d'un résultat important puisque les analyses de l'activité en classe et de l'activité en réseau montrent que l'activité en réseau amène une transformation puisque ce sont les élèves qui interagissent avec le support des outils de télécollaboration et qu'ils ont davantage de temps de parole en classe. La figure 2 illustre ce résultat. Dans les activités en visioconférence, c'est le travail en équipe délocalisée qui occupe une forte proportion du temps (46 %). Ainsi, les élèves travaillent ensemble à faire des mathématiques, du français, ils préparent des expériences scientifiques, ils construisent une compréhension d'un texte qu'ils



ont lu, ils interprètent une œuvre. Bref, ils interagissent pour apprendre et ils socialisent, deux missions importantes de l'école québécoise.

Dans la phase II, il y a un passage important des activités réalisées en visio-conférence, aux activités écrites dans le KF. Probablement par un effet de modelage des enseignants, les élèves ont posé des questions ouvertes dans le KF et ils ont démontré une capacité à coélaborer des connaissances lorsque les questions étaient ouvertes. Les élèves ont aussi témoigné de leur appréciation de l'ÉÉR dans la classe puisqu'elle leur permettait de mieux communiquer oralement, de comprendre de « gros problèmes importants » et de travailler plus fort pour se faire comprendre à l'écrit parce que de vraies personnes (destinataires authentiques) les lisaient. De plus, avec de l'aide, les élèves sont en mesure d'utiliser les échafaudages de l'investigation scientifique de manière cohérente. Les enseignants témoignent utiliser maintenant les stratégies de questionnement dans leur enseignement courant et pas seulement en réseau.

Dans la phase III, le discours écrit des élèves se complexifie pour en arriver à ne pas se centrer uniquement sur les conceptions initiales d'un problème à l'étude, mais aussi aller vers de nouveaux questionnements (Laferrière et Lamon, 2010). La structure de discours dans le KF n'est donc plus centrée sur l'I-R-E (Initiative-Réponse-Évaluation) (Cazden, 2001), mais plutôt sur un troisième tour de parole pris par l'élève pour amener un nouveau questionnement. De plus, le test de compréhension écrite (PISA), soumis à chaque année aux élèves de 4<sup>e</sup> année, démontre une amélioration des résultats des élèves ÉÉR par rapport aux groupes contrôles. Les élèves des classes ÉÉR obtenaient des résultats plus faibles et ils arrivent maintenant à rattraper leurs pairs des classes contrôles<sup>9</sup>). Il ne s'agit pas d'un effet direct de l'ÉÉR puisque plusieurs autres facteurs ont pu influencer leur compétence en compréhension de texte. Toutefois, il s'agit d'un résultat pour nous qui témoigne d'une amélioration de l'environnement d'apprentissage des élèves.

En phase IV, c'est la capacité d'explication des élèves qui a été étudiée, afin de mieux comprendre l'apport de l'écriture dans le KF. Ainsi, les élèves ont amélioré leur capacité d'explication à l'oral à propos des phénomènes étudiés quand ils ont écrit des notes de meilleure qualité dans le KF et quand ils ont davantage lu dans le KF. Les élèves du groupe contrôle qui n'ont pas du tout utilisé le KF n'arrivent pas à rattraper les élèves qui ont fait du KF dans leur capacité d'explication à l'oral. Au niveau de la motivation des élèves, celle des élèves qui fréquentaient une école ÉÉR en 2002 était significativement inférieure à celle des élèves des groupes contrôles. Toutefois, le niveau de motivation des élèves des écoles ÉÉR a rattrapé (2008) puis dépassé (2009) le niveau de motivation des élèves des écoles non ÉÉR. Comme pour les résultats en compréhension de lecture, il ne s'agit pas d'un effet direct de l'ÉÉR, mais d'un résultat qui témoigne de l'enrichissement de l'environnement d'apprentissage, l'ÉÉR en faisant partie. La figure 3 présente un nuage du discours des élèves



collaboration avec les praticiens au fur et à mesure que la pratique en classe se complexifiait. Ainsi, ce sont les enseignants qui ont demandé à ce que les chercheurs étudient la capacité d'explication des élèves afin de valider leurs perceptions sur l'utilisation du KF et sur les apprentissages des élèves (Turcotte *et al.*, 2011). Aujourd'hui encore, le dispositif de soutien juste-à-temps est utilisé quotidiennement par les enseignants pour répondre à des besoins divers en lien avec la mise en œuvre de l'ÉÉR dans leur classe. Leur questionnaire suit aussi les courants puisqu'actuellement plusieurs d'entre eux ont accès à des technologies mobiles et ils veulent les utiliser de manière collaborative avec les outils de l'ÉÉR.

## **5.2. Le processus de coélaboration de connaissances : une théorie qui appuie le dispositif de développement professionnel**

Tout comme le veut le processus de coélaboration de connaissances, notre dispositif de développement professionnel, parce qu'il est en contexte d'innovation, a impliqué des acteurs disposés à travailler ensemble sur des problèmes réels et authentiques : inventer l'École éloignée en réseau afin d'enrichir l'environnement d'apprentissage des élèves. Ainsi, les enseignants comme les chercheurs ont mis en commun leurs idées et créé une nouvelle façon de « faire l'école », en prenant en considération les contraintes et motivations de chacun. D'un côté, les chercheurs puisaient aux pratiques exemplaires des milieux qu'ils connaissaient ou dont ils avaient lu les résultats de recherche et de l'autre, les enseignants adaptaient leur réalité aux activités rendues possibles par les nouveaux outils s'offrant à eux. Parce que les uns comme les autres gagnaient à enrichir leurs propres pratiques par ce processus, et partageaient le même objectif d'améliorer l'expérience scolaire des élèves, ils ont peu à peu construit une vision partagée de cette nouvelle école en réseau.

De même, c'est l'amélioration du savoir collectif qui a été le moteur de l'innovation, notamment en ce qui concerne les pratiques des enseignants à l'aide des outils de télécollaboration. Chaque expérience enrichissante, comme chaque écueil relevé sont partagés au sein de la communauté de l'ÉÉR : les sessions de transfert, par exemple, sont chaque année un moment phare pour les enseignants impliqués puisque c'est le moment pour chacun d'exposer devant ses pairs le fruit de ses efforts. En mettant ainsi de l'avant leurs apprentissages comme leurs difficultés, les enseignants comme les chercheurs visent à trouver les meilleures façons d'avancer, d'un projet à l'autre. Si, par exemple, des classes ont réalisé qu'il valait mieux, pour maintenir la motivation des élèves, concentrer sur deux semaines leurs activités scientifiques en réseau, l'information est partagée à d'autres classes qui sont en train de planifier leurs activités. Et si de nombreuses classes ont travaillé ensemble à un projet commun ambitieux, leurs enseignants partageront d'emblée les façons d'organiser leur travail pour que cela soit le plus profitable. C'est dire que plusieurs ap-

prentissages réalisés et connaissances développées par les pratiques des enseignants dans le dispositif ont été réinvestis auprès des collègues.

L'un des principes de coélaboration de connaissances est de faire de la classe un lieu de démocratisation du savoir et L'École éloignée en réseau se veut un lieu de démocratisation du savoir. Ainsi, peu importe où se trouve l'école d'un élève au Québec, il doit avoir accès aux mêmes chances de succès et à la même qualité d'éducation. Au départ, les enseignants ne savaient quoi penser des chercheurs qui arrivaient dans leur région, flanqués des gens du ministère de l'Éducation pour discuter d'une école à inventer et d'Internet à large bande passante. Malgré l'intention clairement énoncée par ceux-ci de s'arrimer aux besoins des différentes classes, les appréhensions des enseignants et des autres intervenants étaient présentes d'une commission scolaire à l'autre. La réforme du curriculum n'avait pas été accueillie chaudement partout et certains esprits se méfiaient d'une nouvelle initiative ministérielle. Mais au contact de l'équipe de recherche-intervention, qui rappelait que tout était à inventer, qui tâchait de ne pas imposer ses idées et qui se plaçait au service des enseignants, les enseignants ont pu prendre leur place dans l'ÉÉR et participer à sa création.

## **6. Conclusion**

Plus que tout, ce retour sur d'importants résultats de l'ÉÉR nous rappelle que ce qui semblait le plus attrayant pour les enseignants lors des démarrages, soit d'avoir accès à de nouvelles personnes, et donc, à de nouvelles idées, demeure à ce jour l'aspect le plus porteur de l'initiative. L'isolement professionnel des enseignants des écoles rurales avait largement été sous-estimé, plus encore dans un contexte de réforme du curriculum. Comme le vise la pédagogie de la coélaboration de connaissances, l'ÉÉR permet d'ouvrir la classe à une diversité de nouvelles idées, des idées à améliorer est-il répété. D'une toute petite école, peu importe où qu'elle soit sur le territoire, il devient possible d'en joindre d'autres, non seulement pour y puiser des informations, mais d'abord pour y vivre de nouvelles interactions et partager avec d'autres des idées afin d'en produire de meilleures. Le dispositif de développement professionnel mis en place constitue une des raisons de son succès et de sa continuité dans le système d'éducation au Québec. En combinant le soutien par les outils de télécollaboration et la pression des résultats de recherche, les pratiques enseignantes ont permis d'offrir un plus grand nombre d'interactions à des fins d'apprentissage pour les élèves et, par le fait même, d'enrichir l'environnement d'apprentissage de la petite école rurale.

- 
- 1 Par dispositif, il est entendu l'ensemble des efforts qui sont mis en œuvre pour participer à l'apprentissage professionnel des enseignants.
  - 2 Il s'agit d'un organisme indépendant qui gère un ensemble d'écoles primaires et secondaires publiques sur un territoire géographique donné. Au Québec, il n'y a pas de décou-

page en fonction de la religion, mais il y a un découpage entre les commissions scolaires anglophones et francophones.

- 3 Les conditions d'Ely (1990, 1999) sont : 1) L'insatisfaction face à la situation actuelle, 2) Connaissances et habiletés nécessaires, 3) Disponibilité de temps, 4) Disponibilité de ressources, 5) Incitatifs (octroi d'un portable), 6) Leadership, 7) Engagement des dirigeants, 8) Disponibilité de temps.
- 4 Il s'agit d'une version alternative du test international standardisé utilisé par le PISA.
- 5 À cet égard, nous n'avons pas documenté les activités de développement professionnel juste-au-cas bien que nous sachions qu'elles ont été existantes dans plusieurs commissions scolaires, ce sont les commissions scolaires qui ont elles-mêmes évalué ces activités. Nous n'excluons cependant pas qu'elles aient concouru au développement professionnel des enseignants participants.
- 6 Au départ, ces sessions de transfert servaient à développer le modèle de l'ÉÉR et à présenter des résultats de recherche de même que des pratiques exemplaires en développement. Au fil des ans, les enseignants sont devenus les principaux acteurs des sessions de transfert et ils présentent conjointement avec des collègues ou des chercheurs des activités réalisées, mais aussi des résultats de recherche en lien avec les dites activités.
- 7 Ce calcul considère la proportionnalité du nombre de participants dans les deux phases.
- 8 Les itérations sont des activités de retour sur les résultats de recherche. Elles sont effectuées régulièrement et sont gérées de manière à éclairer la prise de décision des acteurs sur le terrain. Il en est question plus tard dans le texte.
- 9 Les groupes contrôles étaient des classes qui possédaient pratiquement les mêmes caractéristiques (isolement, défavorisation, classes multiâges), mais qui ne participaient pas à l'ÉÉR dans une même commission scolaire.

## BIBLIOGRAPHIE

AJZEN I., FISHBEIN M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

ALLAIRE S. (2007). *Use of a lexicon applet for the evaluation of students' understanding of science concepts : The Case of the Quebec Remote Networked Schools (RNS)*. Toronto: The Ontario Institute for Studies in Education.

ALLAIRE S., BEAUDOIN J., BREULEUX A., HAMEL C., TURCOTTE S. (2006). *L'École éloignée en réseau (ÉÉR) Rapport final (Phase 2)* (p. 124).

ALLAIRE S., HAMEL C., C.-BOUFFARD M.-H., LAFERRIÈRE T. (2006). *The emergence of the principle « Réal ideas, authentic problems » in teachers' and students' usage of Knowledge Forum in remote networked schools*. Toronto : Knowledge Building Summer Institute (OISE).

ALLAIRE S., HAMEL C., GAUDREAU-PERRON J., & LAFERRIÈRE T. (2012). L'apprentissage collaboratif en réseau au profit de l'intervention en classe multiâge. *Revue de recherche en éducation*, Vol. 2, p. 1–16.

ALLAIRE S., PELLERIN G., BEAUDOIN M., COUTURE C., TURCOTTE S. (2010). Développement d'un programme de formation interuniversitaire en réseau : pallier une situation découlant des mouvements démographiques au Québec. In *Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau (JOCAIR 2010)*. Amiens.

BORKO H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, Vol. 33 n°8, p. 3–15.  
doi:10.3102/0013189X033008003

CAZDEN C. B. (2001). *The language of teaching and learning*. NH: Heinemann.

**Christine HAMEL, Thérèse LAFFERRIÈRE, Sandrine TURCOTTE,  
Stéphane ALLAIRE**

COLLINS A., JOSEPH D., BIELACZYK K. (2004). Design research: Theoretical and methodological Issues. *The Journal of the Learning Sciences*, Vol. 13 N°1, p. 15–42. doi:10.1207/s15327809jls1301\_2

COLLINSON V., KOZINA E., KATE LIN Y.-H., LING L., MATHESON I., NEWCOMBE L., ZOGLA I. (2009). Professional development for teachers: a world of change. *European Journal of Teacher Education*, Vol. 32 n°1, p. 3–19. doi:10.1080/02619760802553022

DBRC. (2002). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Research*, Vol. 32 N°1, p. 5–8.

ELY D. (1990). Conditions that facilitate the implementation of educational technology innovations. *Journal of Research on Computing in Education*, Vol. 23 n°2, p. 298–305.

FLORES M. A. (2005). How do teachers learn in the workplace ? Findings from an empirical. *Journal of In-Service Education*, Vol. 31 N°3, p. 485–508.

FULLAN M. (1995). The limits and the potential of professional development. In T. R. Guskey & M. Huberman (Eds.), *Professional Development in Education: New Paradigms and Practices* (pp. 253–267). New York, NY: Teacher College Press.

GARET M., PORTER A., DESIMONE L., BIRMANE B. F., YOON K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, Vol. 38 N°4, p. 915–945. Disponible sur internet : <http://aer.sagepub.com/content/38/4/915.short>

GODERYA-SHAIKH F. (2010). Professional development with follow-up for an effective paradigm shift. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, Vol. 1 n° 3, p. 182–189. Disponible sur internet : <http://www.infonomics-society.org/IJCDSE/Professional Development with Follow-up for an Effective Paradigm Shift.pdf>

GUSKEY T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: theory and practice*, Vol. 8 n° 3, p. 381–391. Disponible sur internet : <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/135406002100000512>

GUSKEY T. R. (2003). What makes professional development effective? . *Phi Delta Kappan* , Vol. 84 n°10, p. 748–750. Disponible sur internet : <http://www.kappanmagazine.org/content/84/10/748.abstract>

HAMEL C. (2003). *L'émergence d'une communauté professionnelle d'apprentissage et son accompagnement en réseau*. Essai présenté à la Faculté des sciences de l'Université Laval pour l'obtention du grade de maître es arts.

HAMEL C. (2007). *The third contribution in a thread : Nature and patterns*. Toronto, ON: Knowledge Building Summer Institute (OISE).

HAMEL C. (2011). *Prise de décisions individuelles et partagées des intervenants participant à l'École éloignée en réseau en matière d'innovation technologique, organisationnelle et sociale en région*. Université Laval.

HAMEL C., ALLAIRE S., TURCOTTE S. (2012). Just-in-time online professional development activities for an innovation in small rural schools. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, Vol. 38 n° 3.

HAMEL C., C.-BOUFFARD M.-H., ALLAIRE S., LAFERRIÈRE T., TURCOTTE S. (2006). *Building capacity in the use of Knowledge Forum by identifying different types of discourses*. Toronto : Knowledge Building Summer Institute (OISE).

HAMEL C., TURCOTTE S., LAFERRIÈRE T. (2012). *Knowledge Forum uses for the improvement of explanation skills*. Toronto, ON : Knowledge Building Summer Institute (OISE).

HAMEL C., TURCOTTE S., LAFERRIÈRE T. (2013). Evolution of the conditions for successful innovation in Remote Networked Schools. *International Education Studies*, Vol. 6 n°3, p. 1–14. doi:10.5539/ies.v6n3p1

HAWLEY W., VALLI L. (2007). Design principles for learner-centered professional development. In W. H. with D. Rollie (Ed.), *The keys to effective schools: Educational reform as continuous improvement* (Thousands, p. 117–137). Corwin, CA.

HMELO-SILVER C., BARROWS B. S. (2008). Facilitating collaborative knowledge building. *Cognition and Instruction*, Vol. 26, p. 48–94. doi:10.1080/07370000701798495

HUNZICKER J. (2012). Professional development in education professional development and job- embedded collaboration: How teachers learn to exercise leadership. *Professional Development in Education*, Vol. 38 n°2, p. 37–41.

INGVARSON L. (2005). Factors affecting the impact of professional development programs on teachers' knowledge, practice, student outcomes & efficacy. *Education Policy Analysis Archives*, Vol. 13 n°10.

KRIPPENDORFF K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology* (Sage.). Thousand Oaks.

LAFERRIÈRE T., ALLAIRE S., BREULEUX A., HAMEL C., TURCOTTE S., GAUDREAU - PERRON J., ... INCHAUSPÉ P. (2008). *L'école éloignée en réseau : L'apprentissage des élèves* (p. 1–71). Québec. Disponible sur internet : [http://www.cefrio.qc.ca/fileadmin/documents/Projets/L\\_Ecole\\_eloignee\\_en\\_reseau\\_Phase3\\_Final\\_isbn.pdf](http://www.cefrio.qc.ca/fileadmin/documents/Projets/L_Ecole_eloignee_en_reseau_Phase3_Final_isbn.pdf)

LAFERRIÈRE T., BARMA S., GERVAIS F., HAMEL C., ALLAIRE S., BREULEUX A. (2012). Teaching, learning and knowledge building: The case of the Remote Networked school initiative. *Problems of Education in the 21st Century*, Vol. 40, p. 96–113. Disponible sur internet : <http://journals.indexcopernicus.com/abstracted.php?level=5&icid=988491>

LAFERRIÈRE T., BREULEUX A., HAMEL C., ALLAIRE S. (2004). *L'École éloignée en réseau : Une contribution au maintien et au développement des petites écoles de village* (p. 43).

LAFERRIÈRE T., BREULEUX A., INCHAUSPÉ P. (2004). *Rapport de recherche final du projet L'École éloignée en réseau* (p. 168). CEFRIO et ministères de l'Éducation et des Régions

LAFERRIÈRE T., HAMEL C., ALLAIRE S., TURCOTTE S., BREULEUX A., BEAUDOIN J., GAUDREAU-PERRON J. (2011). *L'École éloignée en réseau (ÉÉR), un modèle* (p. 37). Québec.

LAFERRIÈRE T., LAMON M. (2010). IRFI as a form of progressive discourse in knowledge building oriented classrooms. *Summer Institute*, 1–6. Disponible sur internet : <http://ikit.org/SummerInstitute2010/doc/27-Laferriere-Lamon.pdf>

LIEBERMAN A., POINTER MACE D. H. (2008). Teacher Learning: the Key to Educational Reform. *Journal of Teacher Education*, Vol. 59 n°3, p. 226–234. doi:10.1177/0022487108317020

MARX R. W., BLUMENFELD P., KRAJCIK J. S. (1998). New technologies for teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, Vol. 14, p. 33–52

MEQ. (2006). *Le programme de formation de l'école québécoise* (p. 362). Québec : Ministère de l'Éducation.

**Christine HAMEL, Thérèse LAFFERRIÈRE, Sandrine TURCOTTE,  
Stéphane ALLAIRE**

PENUEL W. R., FISHMAN B. J., YAMAGUCHI R., GALLAGHER L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal*, Vol. 44 n°4, p. 921–958. doi:10.3102/0002831207308221

QUICK H. E., HOLTZMAN D. J., CHANEY K. R. (2009). Professional development and instructional practice : Conceptions and evidence of effectiveness. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)*, Vol. 14 n°1, p. 45–71. doi:10.1080/10824660802715429

SCARDAMALIA M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society*, p. 67–98. Chicago, IL:Open Court.

SCARDAMALIA M., BEREITER C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge building: A challenge for the design of new knowledge media. *Journal of the learning sciences*, Vol. 1 n°1, p. 37–68. doi:10.1207/s15327809jls0101

TATE M. L. (2009). Workshops: Extend learning beyond your presentation with these brain- friendly strategies. *Journal of Staff Development*, Vol. 30 n°1, p. 44–46.

TURCOTTE S. (2008). *Computer-supported collaborative inquiry in Remote Networked Schools. Argument*. McGill University.

TURCOTTE S. (2012). Computer-supported collaborative inquiry on buoyancy: A discourse analysis supporting the “pieces” position on conceptual change. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 21 n°6, p. 808–825. doi:10.1007/s10956-012-9368-x

TURCOTTE S., HAMEL C. (2008). Necessary conditions to implement innovation in remote networked schools: The stakeholders’ perceptions. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, Vol. 34 n°1. Disponible sur internet : <http://cjlts.csj.ualberta.ca/index.php/cjlt/article/view/176/172>

TURCOTTE S., HAMEL C. (2011). Collaborer à des fins d'apprentissage en science et technologie au primaire : un accompagnement pédagogique en réseau significatif pour le développement professionnel des enseignants. *Revue de l'éducation à distance*, Vol. 25 n°1, p. 1–13.

TURCOTTE S., HAMEL C., LAFERRIÈRE T. (2011). *Investigating the use of the Knowledge Forum to improve student explanation skills: The case of the Remote Networked Schools*. Hong Kong: Fourth World Universities Forum, The Hong Kong Institute of Education.

TURCOTTE S., LAFERRIÈRE T., HAMEL C., BREULEUX A. (2009). Multilevel innovation in remote networked schools. *Systemic Practice and Action Research*, Vol. 23 n°4, p. 285–299. doi:10.1007/s11213-009-9160-x

UWAMARIYA A., MUKAMURERA J. (2005). Le concept de « développement professionnel » en enseignement : approches théoriques. *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 31 n°1, p. 133. doi:10.7202/012361ar

VILLEGAS-REIMERS E. (2003). *Teacher professional development: an international review of the literature*. Paris : Unesco. Disponible sur internet : [http://www.cndwebzine.hcp.ma/cnd\\_sii/IMG/pdf/HTTP\\_\\_~4.PDF](http://www.cndwebzine.hcp.ma/cnd_sii/IMG/pdf/HTTP__~4.PDF)

WAYNE A. J., YOON K. S., ZHU P., CRONEN S., GARET M. S. (2008). Experimenting with teacher professional development: Motives and methods. *Educational Researcher*, Vol. 37 n°8, p. 469–479. doi:10.3102/0013189X08327154





## Vers une écriture collective transformative au primaire : interventions enseignantes et design technologique

► **Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT et Vincent GAGNON** (Université du Québec à Chicoutimi, Saguenay), **Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL et Pier-Ann BOUTIN** (Université Laval, Québec), **Godelieve DEBEURME** (Université de Sherbrooke, Sherbrooke), **Chercheurs et étudiants-chercheurs associés** au Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire (CRIRES)

---

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Ce texte rend compte d'une étude qui a documenté la façon dont les interventions enseignantes et les affordances d'un outil d'écriture collective, le Knowledge Forum, peuvent se compléter pour amener des élèves du primaire à prendre part à une écriture davantage transformative. Le cadre théorique s'appuie entre autres sur les processus et les stratégies d'écriture. La méthode a combiné l'observation d'interventions effectuées en classe, des entrevues ainsi que l'observation des écrits sur le forum électronique. Les résultats mettent en lumière notamment une démarche d'écriture qui amène les élèves à dépasser une énonciation spontanée de leurs connaissances.

■ **MOTS-CLÉS** • Écriture collective, stratégies d'écriture, classe en réseau, TIC

■ **ABSTRACT** • *This paper reports results of a study that documented the way teachers' intervention and affordances of a collective writing tool, Knowledge Forum, can combine to engage primary pupils in transformative writing. Theoretical framework is based on writing processes and strategies. Method combines observation of teachers' intervention, interviews and observation of notes written in the electronic forum. Results reveal how it is possible to bring students over a knowledge telling approach to writing.*

■ **KEYWORDS** • *Collective writing, writing strategies, networked classroom, ICT*

## **1. Problématique**

Les impératifs d'une société dont le fonctionnement s'aligne sur la primauté du savoir exercent de plus en plus de pression sur les systèmes éducatifs (Bereiter, 2002), (Schleicher, 2012). Une implication courante d'une telle société veut qu'un accent soit mis sur la démocratisation des connaissances, notamment par un accès facilité à ces dernières. Une autre implication, plus ambitieuse celle-là, concerne la pertinence et la nécessité de développer des pratiques de coélaboration, voire de création de connaissances et ce, dès l'éducation primaire. Pour Bereiter et Scardamalia (2005), en l'absence de procédure explicite pour y parvenir, il est souhaitable d'adopter une approche développementale et d'y travailler le plus tôt possible, de sorte à exercer et à raffiner de façon progressive les aptitudes des élèves et des étudiants, tout au long de leur cheminement scolaire. Peu importe qu'il s'agisse de l'une ou l'autre implication, les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont de plus en plus envisagées comme un catalyseur de la société du savoir (UNESCO, 2005).

Des changements s'opèrent au niveau d'orientations-cadres, dont les programmes de formation font partie. Par exemple, en 2011, l'UNESCO a publié la mise à jour d'un référentiel de compétences destiné aux enseignants (UNESCO, 2011). La création de connaissances y est bien mise en valeur. En ce qui concerne les élèves, l'*Assessment and Teaching of 21<sup>st</sup> Century Skills* fait de la créativité et de l'innovation une des dix compétences du XXI<sup>e</sup> siècle. Au Québec, en dépit du fait qu'ils ne soient pas tous soumis à une évaluation systématique et formelle, de tels éléments se manifestent notamment à travers des compétences transversales telles « Résoudre des problèmes », « Exercer son jugement critique » ainsi que « Mettre en œuvre sa pensée créatrice » (MEQ, 2001). Ces tangentes générales insufflent un vent de changement aux pratiques de classe.

L'écriture, socle des apprentissages scolaires avec la lecture, est bien connue pour sa fonction de communication d'idées. Une autre fonction, parfois moins connue et moins mise à contribution de façon systématique en classe, est sa fonction épistémique (Blaser, 2007). Elle vise alors l'appropriation, voire la création de connaissances. Des travaux, notamment ceux de Bereiter et Scardamalia (1987) à propos de l'expertise en écriture, ont montré son potentiel transformatif. Cela signifie que le fait de prendre part à l'acte d'écrire, en soi, peut amener un individu à se forger des idées qu'il n'avait pas auparavant. Une telle dynamique s'inscrit dans la prolongation des travaux de Vygotsky (1978) à propos de l'interinfluence entre la pensée et le langage.

Or, l'adoption d'une écriture transformative ne va pas de soi, en particulier chez les scripteurs novices, auxquels appartiennent les élèves du primaire. Ceux-ci ont plutôt tendance à rédiger au fil de leurs idées, jusqu'à ce qu'ils

n'en aient plus. C'est à ce moment alors, qu'à leurs yeux, le texte est complété (Bereiter et Scardamalia, 1987). Un processus de récitation de connaissances (*knowledge telling*) a aussi été observé par Allaire *et al.* (Allaire *et al.*, 2011) et (Allaire *et al.*, 2013) lors de l'usage de médias sociaux, en particulier du blogue. Si un tel processus est efficace du point de vue de la forme scolaire traditionnelle et de la gestion du temps (c'est-à-dire compléter la tâche assignée en un minimum de temps), il se distingue par ailleurs du processus adopté par les scripteurs avancés, qui, eux, prennent davantage de temps pour peaufiner, retravailler l'écrit afin qu'il corresponde le mieux possible à l'intention ciblée. L'effort requis par un tel accomplissement serait favorable à une transformation des idées, en raison des allers-retours itératifs entre des espaces « contenu » et « rhétorique » (Bereiter et Scardamalia, 1987).

Dans le cadre d'une recherche financée par le « Fonds de recherche du Québec sur la société et la culture » (FRQSC), nous travaillons notamment à la mise en place et au raffinement de pratiques d'écriture axées sur l'amélioration des idées. De nature transformative, ces pratiques sont soutenues par un forum électronique de coélaboration de connaissances, le *Knowledge Forum*. Ce texte présente la façon dont des interventions d'enseignantes du primaire se sont combinées aux affordances de l'outil retenu afin d'amener les élèves à prendre part à une écriture pouvant être qualifiée de transformative, et qui s'inscrit dans la perspective des exigences d'une société du savoir.

## 2. Cadre théorique

Les travaux issus de la théorie de l'activité (Vygotsky, 1978), (Engeström, 1987) soutiennent que toute activité humaine se déploie par l'entremise d'outils, qu'ils soient symboliques et/ou conceptuels, mécaniques ou numériques. Ainsi, les interventions effectuées par les individus qui poursuivent un objet, un but spécifique prennent-elles forme à l'aide – et à travers – de tels outils.

Quant aux usages, le concept de genèse instrumentale de Rabardel (1995) fournit un rationnel qui nous apparaît pertinent pour conceptualiser l'appropriation et l'utilisation d'un outil donné, en conjonction avec les actions d'un individu. Deux mouvements sont en jeu selon l'auteur. D'une part, sur la base de son identité et de ce qu'il accomplit, l'individu attribue une ou des fonctions aux outils qu'il utilise. Il peut en quelque sorte les modeler, les adapter à ce qu'il souhaite accomplir. Il s'agit du mouvement d'instrumentalisation et c'est lui qui entre en jeu lorsque par exemple, une personne utilise, en l'absence de tournevis, un couteau pour extraire une vis d'un meuble. L'outil n'est pas conçu pour effectuer une telle tâche ; on lui attribue un usage. D'autre part, en fonction de ses propriétés et caractéristiques, tout outil induit aussi une façon de l'utiliser auprès d'un individu. Pour illustrer ce mouvement d'instrumentation, on peut référer à l'exemple classique de la chaise qui, par sa solidité apparente et la hauteur de sa surface plane, invite un individu à s'y

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

asseoir. C'est dire qu'un outil peut suggérer des actions, voire des interventions à un individu (Allaire, 2006).

Processus d'écriture	Stratégies d'écriture
Planification	Se rappeler les expériences d'écriture déjà vécues.
	Utiliser un déclencheur pour stimuler son imaginaire (ex. : œuvres d'art, illustrations, objets).
	Préciser son intention d'écriture et la garder constamment à l'esprit.
	Penser au destinataire du texte à produire.
	Évoquer un contenu possible (exploration et choix des idées).
	Anticiper le déroulement ou l'organisation du texte.
	Dresser une carte d'exploration, un croquis, un schéma, un plan sommaire ou toute autre forme de support pertinent.
Mise en texte	Ajouter au fur et à mesure les idées qui viennent.
	Rédiger une première version à partir des idées formulées mentalement.
	Retourner aux données du projet d'écriture ou à un support externe.
Révision, correction, autoévaluation	Relire la partie rédigée pour enchaîner la suite.
	Se demander si ce qui est écrit correspond bien à ce que l'on veut dire.
	Repérer les passages à reformuler.
	Réfléchir à des modifications possibles.
	Lire oralement son texte à une ou plusieurs personnes, ou leur demander de le lire, afin d'obtenir des suggestions d'amélioration (structure, contenu, langue).
	Choisir, parmi les suggestions obtenues, celles qui semblent le plus appropriées.
	Modifier le texte en recourant aux opérations syntaxiques (ajout, effacement, déplacement, remplacement de groupes de mots ou de phrases).
	Relire son texte plus d'une fois.
	Inscrire, s'il y a lieu, des marques, des traces ou des symboles pouvant servir de rappel ou d'aide-mémoire.
	Recourir à une procédure de correction ou d'autocorrection.
	Consulter les outils de référence disponibles.
	Recourir à un autre élève ou à un adulte.
	Utiliser les ressources d'un traitement de texte et d'un correcteur intégré.
	Décrire ou expliquer la démarche suivie.
	Vérifier l'atteinte de l'intention d'écriture.
Se prononcer sur l'efficacité des stratégies retenues.	
S'autoévaluer comme scripteur.	

**Tableau 1 • Processus et stratégies d'écriture (MEQ, 2001)**

L'interaction entre les mouvements d'instrumentalisation et d'instrumentation engendre donc des potentiels d'action – des affordances (Gaver, 1991), (Gibson, 1979) – qui alimentent la façon dont une activité est mise en œuvre. Cette interaction est importante à considérer, en particulier compte tenu de la

dimension téléologique de l'enseignement, c'est-à-dire de la poursuite délibérée d'objets d'apprentissage. Dans notre contexte, il s'agit de documenter la façon dont s'orchestrent les interventions d'enseignantes du primaire alors qu'un outil d'écriture collective, le *Knowledge Forum*, est utilisé en classe dans l'optique de favoriser une écriture transformative chez les élèves. Le *Knowledge Forum* est un forum électronique axé sur la résolution de problèmes authentiques en collaboration. Un principe sous-jacent important est à l'effet que c'est par l'intermédiaire des interactions écrites entre participants que les idées prennent forme progressivement et que la communauté peut parvenir à mieux comprendre le problème sur lequel elle se penche. Particulièrement, les participants élaborent des notes à partir des propos des autres afin d'améliorer cette compréhension. Les notes sont reliées graphiquement pour permettre de suivre la progression du discours écrit collectif.

Par ailleurs, il est reconnu que les scripteurs avancés mobilisent des stratégies en regard des trois principaux processus que sont la planification, la mise en texte ainsi que la révision et la correction (Hayes et Flower, 1980), (Hayes, 1995). Ces processus se déploient en de nombreuses stratégies (MEQ, 2001) qui sont énoncées dans le tableau 1. Ces stratégies orienteront le cadre d'analyse des interventions enseignantes.

Affordances perceptibles	Instrumentation
Nouvelle note	Amorcer une thématique inexplorée jusqu'à présent par la communauté
Élaboration	Enrichir le contenu d'une note existante
Annotation	Commenter le contenu d'une note de façon plus personnalisée
Échafaudage (étayage)	Annoncer le type de contenu qu'on désire rédiger à l'intérieur d'une note
Champ « Problème »	Nommer l'objet abordé
Champ « Mot-clé »	Identifier les mots ou concepts importants du contenu d'une note
Note « Élever le propos »	Regrouper plusieurs notes pour en rédiger l'équivalent d'une synthèse, voire suggérer une avancée
Citation	Référer explicitement à un contenu élaboré antérieurement par un ou plusieurs membres de la communauté
Publication	Attester de la qualité du contenu d'une perspective (ensemble de notes) en suggérant de rendre ce contenu accessible à d'autres personnes que les membres de la communauté qui les a produites
Perspective	Créer un nouvel espace numérique de coélaboration
Idées prometteuses	Sélectionner les idées qui, du point de vue des membres de la communauté, méritent d'être approfondies (Boutin, 2013)
Organisation spatiale et visuelle de l'espace collectif d'écriture	Déplacer les notes et inclure images et figures afin de faciliter leur lecture et compréhension

Tableau 2 • Affordances perceptibles du *Knowledge Forum* et leur instrumentation

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

Pour ce qui est de l'articulation des interventions des enseignants avec l'outil d'écriture, nous retenons les principales affordances perceptibles (Gaver, 1991) du *Knowledge Forum*, c'est-à-dire celles dont le design a été conçu intentionnellement pour instrumenter des interventions de coélaboration, voire de création de connaissances. Cette dynamique réfère à un processus collectif où les membres d'une communauté d'apprenants cherchent délibérément, en mettant à contribution l'écrit, à améliorer des idées (Bereiter et Scardamalia, 2003). Ces idées se rapportent à une question ou à un problème donné et elles ont de la valeur à des fins de compréhension, d'explication ou de résolution de problème complexe. Faute d'espace, nous n'entrons pas dans une description exhaustive de chacune des affordances - voir le chapitre 4 de (Allaire et Lusignan, 2011) pour plus d'informations à cet effet, ou encore la version originale anglaise des principes de (Scardamalia et Bereiter, 2006). Nous porterons principalement attention à celles du tableau 2.

Nous décrivons maintenant la méthode retenue dans le cadre de l'étude.

### **3. Méthode**

#### **3.1. Participants**

La recherche est en cours depuis deux ans et une quinzaine de classes du primaire provenant de cinq régions administratives du Québec y ont participé jusqu'à présent. Dans ce texte, nous nous concentrons sur les données collectées auprès de deux enseignantes et leurs élèves de troisième cycle du primaire (10-11 ans) provenant d'un milieu socioéconomique défavorisé. L'objectif du texte étant d'illustrer comment des interventions en écriture peuvent tirer profit d'une technologie collective d'écriture, notre choix des participants s'est ici concentré sur des enseignantes qui avaient une pratique de type étayé (Allaire *et al.*, 2013), c'est-à-dire offrant un soutien aux élèves dans une optique de développement progressif de leur autonomie en écriture<sup>(1)</sup>.

Les deux enseignantes ont une classe en réseau dont le fonctionnement et la dynamique d'enseignement-apprentissage s'inspirent des principes promus par le modèle de « L'école en réseau » (Laferrière *et al.*, 2011). En particulier, les élèves d'une classe donnée travaillent périodiquement avec des élèves d'une ou de plusieurs autres classes à partir du *Knowledge Forum* et de la web-conférence (VIA) à des fins d'enrichissement de l'environnement d'apprentissage et de la réussite scolaire. Les deux enseignantes possédaient une longue expérience du modèle (7 et 8 ans).

#### **3.2. Déroulement de l'expérimentation**

Pour la situation d'écriture qui fait ici l'objet d'analyse, les classes des deux enseignantes ont travaillé ensemble. Plus précisément, elles ont travaillé l'apprentissage de l'écriture à travers un contenu d'histoire (univers social) : le mode de vie au Moyen Âge. Il s'agissait pour les deux communautés

d'apprenants de chercher à mieux comprendre cette société. Le travail s'est échelonné sur plusieurs semaines à l'automne 2011. Dans chaque classe participante, quelques ordinateurs étaient à la disposition des élèves. Ces derniers ont donc travaillé sur le forum électronique à tour de rôle. Précisons aussi que la réalisation de cette situation d'écriture relève des intentions pédagogiques initiales des enseignantes et non d'un devis imposé par l'équipe de recherche.

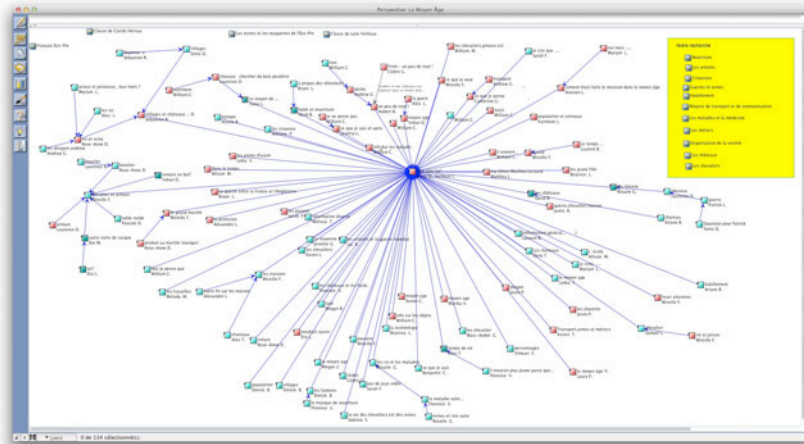


Figure 1 • Interface neuronale du *Knowledge Forum*

Tel que mentionné précédemment, *Knowledge Forum* a été l'outil d'écriture utilisé. Son interface neuronale a été privilégiée (Figure 1) car elle offre davantage de souplesse pédagogique. Par exemple, les notes (icônes) peuvent être déplacées pour former des regroupements sémantiques logiques.

Au premier regard, un tel type d'interface se distingue de celui des forums électroniques plus classiques (par arborescence) par la non-linéarité de la présentation des messages, appelés notes. La couleur turquoise des icônes indique une note non lue par un participant alors que le rouge indique qu'elle l'a été. Lorsqu'une note est révisée, elle redevient turquoise, mais d'un ton plus foncé.

Dans le cadre de la situation d'écriture retenue, le *Knowledge Forum* a été utilisé en conjonction avec des échanges et du travail en face à face. Parfois, ce travail a été effectué en groupe, en équipe locale d'élèves, entre des élèves de classes différentes (par webconférence) ou de façon individuelle.

Par ailleurs, considérant la dimension de changement de pratique ciblée dans le cadre général de la recherche-action, les chercheurs se sont impliqués à titre d'intervenants lors de son déroulement. Ils l'ont fait de deux principales façons. D'une part, ils ont partagé des données descriptives aux enseignantes. Ces données mettaient en lumière les liens entre leurs interventions et les

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

stratégies d'écriture et elles ont donné lieu à des échanges qui ont permis d'effectuer des ajustements de pratique. D'autre part, l'équipe de recherche a présenté la pertinence et le fonctionnement de l'affordance des idées prometteuses.

### **3.3. Collecte et analyse de données**

La collecte de données a été effectuée selon trois principales modalités. Des observations directes des enseignantes en action pendant le déroulement de la situation d'écriture ont été effectuées en différé, à partir d'enregistrements en webconférence. Il s'agissait d'observer le soutien offert par les enseignantes aux élèves en regard des processus d'écriture (planification, mise en texte ainsi que révision et correction), que ce soit en face à face ou sur le forum électronique. Ensuite, des entrevues semi-dirigées ont eu lieu avec les enseignantes pour compléter les observations directes ainsi que pour saisir ou valider les intentions à la base de leurs interventions. Enfin, les affordances du *Knowledge Forum* utilisées et les écrits rédigés par les élèves et les enseignantes ont été considérés.

Pour ce qui est de la méthode d'analyse, les interventions des enseignantes ont été catégorisées à partir des stratégies d'écriture énoncées dans le « Programme de formation de l'école québécoise » (MEQ, 2001), (voir Tableau 1). Le cas échéant, les interventions ont aussi été associées aux affordances du forum électronique. Enfin, des écrits d'élèves ont été analysés sous l'angle de l'ajout d'idées par rapport à celles formulées en début de situation d'écriture. Pour ce faire, chaque idée différente a été codifiée selon qu'elle se retrouvait sur le forum électronique et/ou dans le texte individuel d'un élève. L'analyse a aussi porté sur la provenance des idées, c'est-à-dire les notes rédigées par chaque élève ou celles de leurs camarades.

## **4. Présentation des résultats**

Globalement, la situation d'écriture documentée a été orchestrée selon cinq phases, dont les trois premières ont mis à profit le *Knowledge Forum*. Nous débutons par présenter la description du déroulement pour chacune de ces phases. À ce niveau, le lecteur ne devrait pas être surpris par la tangente ethnographique du regard posé. Ce regard a permis de dégager un modèle d'écriture en cinq phases. Ensuite, nous présentons des résultats en lien avec les écrits individuels des élèves.

### **4.1. Phase 1 (durée approximative : une semaine)**

La phase 1 a consisté en l'amorce de la situation d'écriture. Les enseignantes ont ancré l'intention d'écriture dans un contexte de résolution de problème en expliquant aux élèves qu'il s'agissait, dans un premier temps, de s'engager collectivement dans une recherche d'informations pour mieux comprendre le fonctionnement de la société au Moyen Âge. Ultimement, les



élèves auraient à produire un texte informatif individuel ainsi qu'une maquette en arts plastiques pour rendre compte d'une partie de cette compréhension. Par la webconférence réunissant les deux classes, une tempête d'idées a été effectuée à propos de ce que les élèves connaissaient du Moyen Âge, à titre d'élément déclencheur de l'écriture. Les élèves ont ensuite été invités à garder des traces écrites de ces premières idées, sur le forum électronique. En guise de rappel de cette intention d'écriture, les enseignantes ont créé une nouvelle perspective (entendre la nouvelle page dans l'espace collectif) intitulée « Moyen Âge » pour l'écriture collective. En outre, elles ont rédigé la première contribution, soit une note qui invitait les élèves à rédiger ce qu'ils connaissaient de la société de l'époque (Figure 2) dans cet espace numérique collectif. Les enseignantes en ont profité pour expliquer et modéliser l'utilisation de l'affordance d'échafaudage. Celle-ci a été présentée comme un appui à la clarification d'une intention d'écriture sous la forme d'une nouvelle contribution dans la perspective à développer. En l'occurrence ici, c'est l'échafaudage « J'ai besoin de comprendre » qui a été utilisé puisque le contenu de la note initiale des enseignantes consistait en la formulation du questionnement à la base de l'écriture.

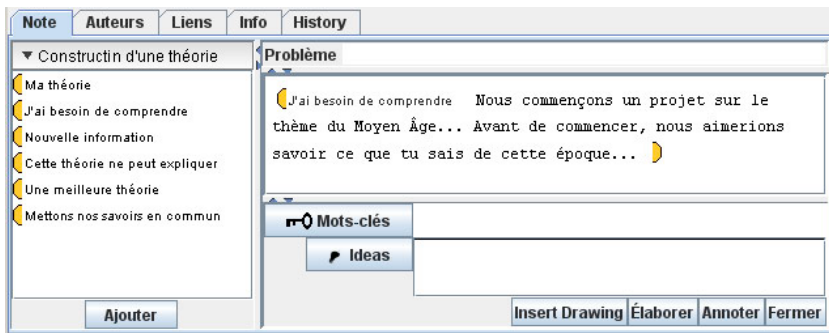
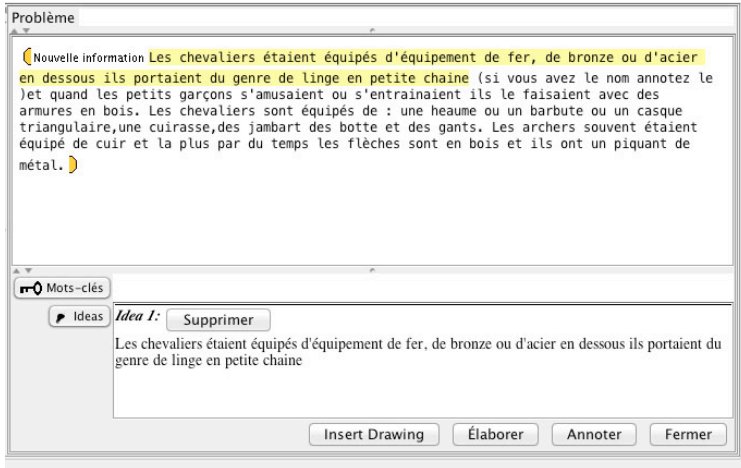


Figure 2 • Note d'amorce de la situation d'écriture rédigée par les enseignantes

Les élèves ont été invités à lire les notes de leurs camarades pour s'enquérir de leurs idées, pour ne pas les répéter (compte tenu de la dimension collective du forum électronique), voire ajouter des idées complémentaires, et ce en dépit du fait qu'à ce stade-ci, l'intention était surtout de permettre à la fois un rappel des connaissances et la formulation de conceptions spontanées sur la question, et d'en garder trace. Des idées complémentaires ont été associées de par l'affordance d'élaboration, qui permet de relier graphiquement une note à une autre. D'un point de vue collectif, elle a soutenu un enchaînement logique des idées. Par exemple, à partir d'une note qui formulait une idée personnelle à l'effet que c'est le roi qui dirigeait la société à l'époque du Moyen Âge,

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

un élève a élaboré en précisant que les princes et les princesses avaient aussi, selon lui, un certain pouvoir décisionnel.



**Figure 3 • Surlignement d'une idée prometteuse**



**Figure 4 • Portrait des idées prometteuses  
les plus sélectionnées par les élèves**

Par ailleurs, bien que le *Knowledge Forum* ait été présenté comme un espace collectif d'écriture permettant d'améliorer la compréhension de quelque chose et que, par conséquent, la répétition d'un même contenu n'était pas souhaitable, les enseignantes ont expliqué aux élèves qu'en cas de telles répétitions, il était possible d'utiliser l'affordance d'organisation spatiale et visuelle pour regrouper des notes selon leur proximité sémantique. Une telle façon de faire se veut contributive à la réorganisation de l'écriture collective.

#### 4.2. Phase 2 (durée approximative : deux à trois semaines)

L'objectif de la seconde phase de la situation d'écriture était d'amener les élèves à dépasser les connaissances antérieures ou les conceptions spontanées énoncées lors de la première phase. Pour ce faire, les enseignantes, soutenues par un membre de l'équipe de recherche, ont d'abord demandé aux élèves d'utiliser l'affordance des idées prometteuses intégrée au *Knowledge Forum*. Ainsi, chaque élève a relu les notes rédigées jusque-là et a identifié, par surlignage, les éléments qui lui semblaient importants d'approfondir pour parvenir à une compréhension plus étoffée du Moyen Âge (Figure 3).

Une fois que l'ensemble des élèves eut accompli cela, les enseignantes ont généré en groupe le portrait d'ensemble des idées les plus fréquemment sélectionnées (Figure 4).

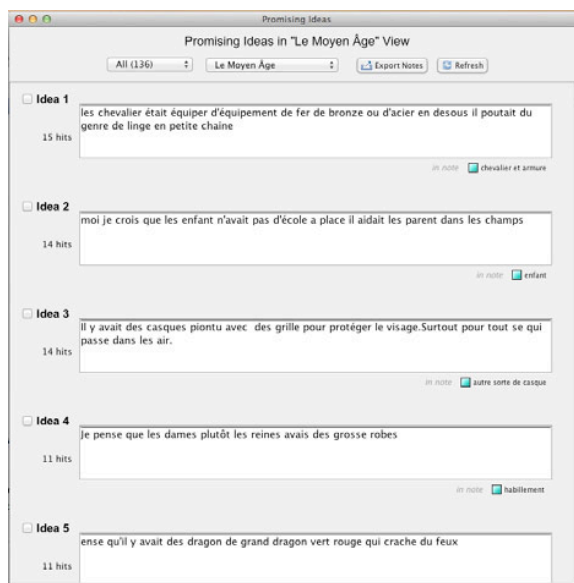
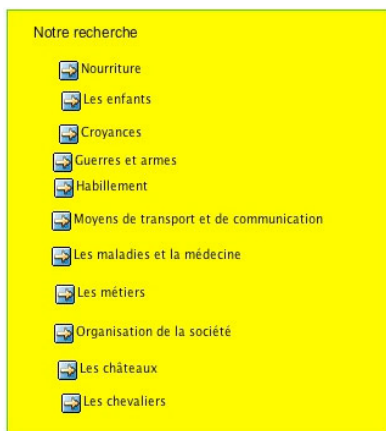


Figure 4 • Portrait des idées prometteuses les plus sélectionnées par les élèves

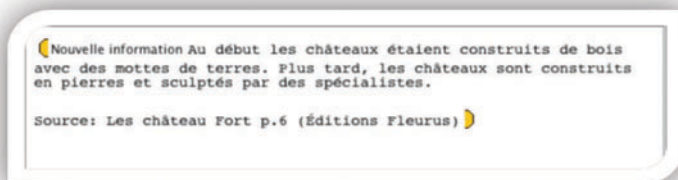
**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

À la suite d'une discussion collective, ce portrait a mené à l'identification de 11 thématiques, qui ont donné lieu à la création d'autant de perspectives spécifiques permettant d'orienter la nouvelle phase d'écriture associée à la poursuite de l'investigation du Moyen Âge (Figure 5).



**Figure 5 • Perspectives associées aux thématiques retenues par les élèves à l'aide de l'affordance des idées prometteuses à des fins d'investigation du Moyen Âge.**

Les enseignantes ont ensuite insisté sur l'importance de la consultation de ressources documentaires (site web et livres). Elles en ont aussi profité pour enseigner de façon explicite certaines stratégies de repérage et de traitement de l'information de base afin que les élèves puissent reformuler dans leurs propres mots, sur le forum électronique, les informations consultées. L'affordance d'élaboration a été rappelée de sorte à encourager les élèves à construire à partir des idées apportées par les autres. En outre, l'indication des sources a aussi été enseignée pour que les élèves puissent les indiquer dans leurs notes (Figure 6).



**Figure 6 • Exemple de note rédigée par un élève**

Périodiquement au cours de cette deuxième phase d'écriture, les enseignantes ont projeté au TBI certaines notes d'élèves afin de les amener, en groupe, à réfléchir à des modifications possibles lorsque le contenu semblait plutôt bien ou moins bien correspondre à l'intention d'écriture de la perspective (thématique) ou qu'il manquait de clarté. Des modifications pouvaient être apportées à la note à partir de l'affordance de révision.

Par ailleurs, un étayage a aussi été fourni par les enseignantes sur les perspectives mêmes du forum électronique. Pour ce faire, elles ont utilisé l'affordance d'annotation pour formuler, au total, 33 rétroactions. Ces dernières revêtaient un caractère individuel au sens où elles ciblaient, la plupart du temps, les auteurs de certaines notes de façon spécifique. La majorité des rétroactions fournies (70 %) ont porté sur le processus d'élaboration de connaissances. Elles ont amené les élèves à préciser la source de leurs informations, à étoffer des contenus, à travailler d'une certaine manière, etc. En voici quelques exemples : « Dans quelles sources as-tu vérifié ? ». « Au lieu d'écrire une élaboration, vous auriez pu faire une annotation. N'oubliez pas de lire ce qui vient avant. Il faut être constructif ! ». « Il est souhaitable de ne pas répéter ce que les autres ont déjà dit. ». En outre, bien qu'elles aient été nettement moindres, les rétroactions à propos des conventions linguistiques viennent au second rang avec 12 %. Quant aux rétroactions concernant la dimension affective (9 %), elles ont référé à des encouragements et à des félicitations fournies par les enseignantes en réponse à une note qu'elles ont jugée de qualité. Enfin, les rétroactions concernant la syntaxe ont aussi représenté 9 % de l'ensemble de celles effectuées par les enseignantes à partir de l'affordance d'annotation du *Knowledge Forum*.

Un étayage par les pairs a aussi été remarqué, c'est-à-dire que les élèves ont également utilisé l'affordance d'annotation en guise de rétroactions aux notes des uns et des autres. Parmi les quelque 441 codes recensés dans les 387 annotations rédigées par les élèves, 83 % étaient de l'ordre du processus d'élaboration comparativement à 17 % pour la dimension affective. Les rétroactions sur le processus ont été diversifiées : ajout de contenu ; manifestation d'accord ou de désaccord à propos d'une information ; partage ou invitation à partager une source ; demande de clarification de contenu ; confirmation de la qualité d'une information.

### 4.3. Phase 3 (durée approximative : une semaine)

La troisième phase peut être qualifiée de phase transitoire entre l'écriture collective effectuée sur le *Knowledge Forum* et une écriture individuelle. Les enseignantes ont invité les élèves à relire le contenu élaboré sur le forum électronique en mettant l'accent sur l'identification de trois idées dont il fallait rendre compte dans un texte informatif individuel. Il s'agissait donc d'une phase d'exploration et de choix d'idées en prévision d'un nouveau contexte d'écriture. Les élèves ont pu s'aider d'un calepin pour noter, en vrac, les idées

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

retenues. À la suite de cette prise de notes, l'organisation du texte individuel a été envisagée. Pour ce faire, les enseignantes ont animé une discussion de groupes en visiocommunication au cours de laquelle elles ont amené les élèves à dégager les principales parties d'un texte informatif. Par la suite, l'importance d'effectuer un plan, préalablement à la mise en texte, a été expliquée et illustrée par un exemple. Chaque élève a ensuite élaboré le plan de son texte.

#### **4.4. Phase 4 (deux à trois semaines)**

La quatrième phase a consisté en la mise en texte, la révision et la correction du texte individuel. À partir de cette phase, le *Knowledge Forum* n'a plus été utilisé. Les élèves ont surtout travaillé de façon individuelle, en rédigeant d'abord un brouillon dans le format papier-crayon. Ils ont été soutenus par leur enseignante, par exemple en ce qui a trait à l'enchaînement des idées au sein des paragraphes, ainsi que pour la correction linguistique. Lors de la rédaction de cette première version du texte, pour soutenir le regroupement d'idées, un code de couleurs a été proposé par les enseignantes et utilisé par les élèves.auprès des élèves en difficulté d'apprentissage, un système de jetons a été mis à contribution afin de les amener à intégrer systématiquement certaines étapes de vérification. Par exemple, les élèves devaient placer un jeton sur le verbe après en avoir vérifié l'accord avec le sujet. Peu d'interventions enseignantes ont été observées en lien direct avec la révision du texte ; l'accent a surtout été mis sur la phase de correction des erreurs linguistiques. En complément à cela, la version finale du texte ayant été retranscrite dans *Microsoft Word*, les outils de correction intégrés à ce traitement de texte ont été utilisés. Lors de la phase de retranscription (du brouillon papier à la version numérique), on a remarqué, d'une part, que des élèves ont continué à modifier le contenu de leur texte ; d'autre part que des erreurs linguistiques se sont ajoutées, possiblement par inattention puisque l'analyse de certains brouillons a révélé que ces erreurs avaient pourtant été corrigées.

#### **4.5. Phase 5 (durée approximative : une semaine)**

La cinquième phase de la situation d'écriture a consisté en la diffusion de la version finale du texte des élèves (artéfact). Ces textes ont été téléversés sur le site web de l'école à des fins de partage public.

À partir de la description du déroulement de l'ensemble de la situation d'écriture, il a été possible de dégager le modèle de la Figure 7. Ce modèle est l'aboutissement de la conceptualisation effectuée par les chercheurs à partir de ce qui a été planifié et mis en œuvre par les enseignantes.

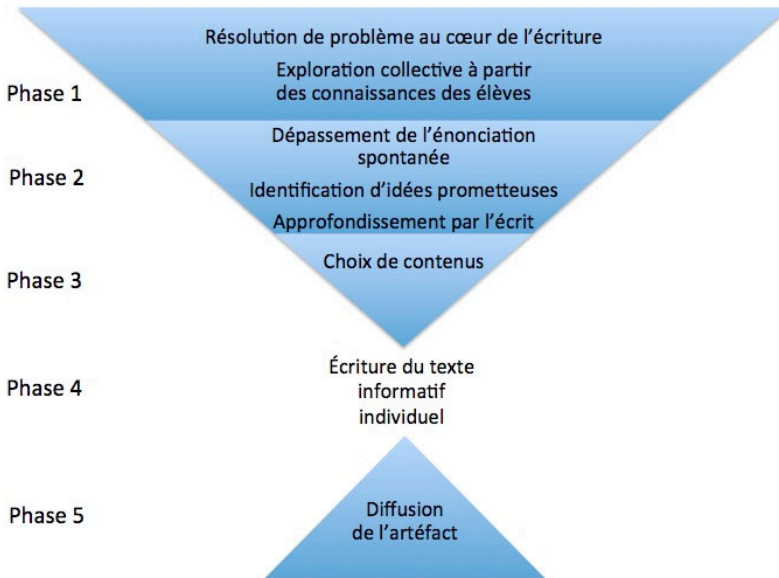


Figure 7 • Modèle dégagé à partir de la situation d'écriture

#### 4.6. Interventions enseignantes et stratégies d'écriture

En outre, tout au long de la situation d'écriture, particulièrement lors des trois premières phases, une complémentarité s'est établie entre des interventions enseignantes, des stratégies d'écriture telles qu'elles sont présentées dans le Tableau 3 et des affordances perceptibles du *Knowledge Forum* (Tableau 3).

#### 4.7. Usage des idées élaborées sur le forum électronique

Par ailleurs, afin de déterminer si la situation d'écriture élaborée et mise en œuvre par les enseignantes a eu une incidence sur la transformation des connaissances des élèves, une comparaison a été effectuée entre les idées développées sur le *Knowledge Forum* et celles du texte individuel. Nous cherchions à savoir si le contenu du forum électronique, et le cas échéant quel contenu plus exactement, avait pu inspirer les élèves lors de la rédaction de ce dernier texte. Une analyse effectuée à partir du test non paramétrique de Wilcoxon a révélé que lors de la rédaction du texte individuel, les élèves ( $n = 34$ ) se sont significativement plus inspirés des idées élaborées lors de la phase 2 de la situation d'écriture que de celles de la phase 1 ( $Z = -4.029$ ,  $p = 0.000$ ).

Cela suggère que les élèves ont transformé leurs représentations spontanées initiales à propos du fonctionnement du Moyen Âge à la lumière des connaissances élaborées par l'écrit. En outre, parmi les idées provenant de la phase 2, les élèves se sont inspirés davantage de celles provenant de leurs camarades que des leurs ( $Z = -2.485$ ,  $p = 0.007$ ).

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

Phases	Interventions enseignantes	Processus et stratégies d'écriture en jeu	Affordances du <i>Knowledge Forum</i> mises à contribution
Phase 1	Mise en place d'une situation de résolution de problème : comprendre le fonctionnement de la société au Moyen Âge et en rendre compte dans un texte informatif	Planification Utiliser un déclencheur Préciser une intention d'écriture	Nouvelle note Échafaudages
	Animation d'une discussion en groupe pour faire émerger de premières idées (tempête d'idées) et leur consignation sur le <i>Knowledge Forum</i>	Planification Évoquer un contenu possible Préciser une intention d'écriture Mise en texte Rédiger une première version	Élaboration Échafaudages
	Sensibilisation quant à l'importance de limiter la redondance des idées	Planification Choisir des idées	Organisation spatiale et visuelle de la perspective
	Explication de la sélection d'idées à approfondir	Planification Choisir des idées Préciser une intention d'écriture Anticiper l'organisation du texte Mise en texte Retourner aux données du projet d'écriture	Idées prometteuses Perspectives
Phase 2	Explication de stratégies de consultation et de lecture de ressources documentaires ainsi que de reformulation des propos afin d'alimenter l'approfondissement des idées prometteuses identifiées	Mise en texte Relire la partie rédigée pour enchaîner la suite	Élaboration Échafaudages
	Lecture de notes en groupe au TBI et invitation à en clarifier le contenu	Révision et correction Lire oralement son texte ou le faire lire afin d'obtenir des suggestions d'amélioration	Révision
Phase 3	Invitation à relire le contenu élaboré sur le <i>Knowledge Forum</i> afin d'identifier trois idées principales à développer dans le texte individuel	Planification Exploration et choix d'idées	Notes

**Tableau 3 • Complémentarité entre des interventions enseignantes en regard des stratégies d'écriture et des affordances perceptibles du *Knowledge Forum***



À titre indicatif, l'encadré ci-après fournit un exemple de texte individuel d'élève. Le contenu surligné est celui qui provient de la phase 2 du forum électronique.

#### Une vielle et belle époque

Sais-tu quelles merveilleuses époques il y avait avant que tu naisses ? Une de ces époques était le Moyen Âge, une vieille et chevaleresque époque. Alors, je vais te parler de trois sujets du Moyen Âge : les châteaux, les armes et les métiers.

Les châteaux :

Au Moyen Âge, les premiers châteaux ont été faits en bois érigés sur une butte et entourés d'un profond fossé. Avec le temps, les seigneurs ont voulu améliorer les châteaux avec les taxes payées par leurs vassaux. Les châteaux de pierre ont pris 20 ans de construction. Ils étaient mieux fortifiés et entourés d'un profond fossé.

Les armes :

Au Moyen Âge, les armes étaient populaires. L'arc était l'arme la plus facile à fabriquer mais les seigneurs demandaient beaucoup de pratique pour pouvoir combattre avec cette arme. Ensuite, il y avait le bouclier qui était l'arme qui protégeait le mieux. Les premiers étaient faits en bois qu'on devait tenir à deux mains. Ensuite, ils ont évolué pour que les guerriers puissent les tenir à une main et ils sont devenus en fer.

Les métiers :

Au Moyen Âge, il y avait plein de métiers. Par exemple, le métier de forgeron qui consistait à fabriquer des choses de métal. Il y avait aussi le métier de tisserand qui consistait à filer et à tisser ce que les paysans et les marchands portaient. Puis il en avait plein d'autres !

On remarque qu'aucune idée provenant du temps 1 n'a été retenue, ce qui suggère que l'élève a pris une distance par rapport à ses idées initiales spontanées. Par ailleurs, la provenance des autres idées n'a pu être identifiée, ce qui laisse supposer que les élèves ont poursuivi leur recherche d'idées pendant la phase de rédaction du texte individuel.

Enfin, des idées différentes de celles élaborées sur le *Knowledge Forum* ont été repérées dans les textes individuels. Il a toutefois été difficile d'identifier leur provenance. La nature du contenu suggère que ces idées proviendraient de ressources documentaires.

## 5. Discussion

Les résultats de cette étude mettent en lumière l'importance des interventions enseignantes en regard de la planification réfléchie mais flexible et de la mise en œuvre d'une situation d'écriture voulant amener les élèves à prendre part à une écriture plus itérative. Les interventions ont tiré profit du design de l'outil technologique retenu. Il n'est pas évident de distinguer précisément les situations où les enseignantes ont instrumentalisées le forum électronique de celles où les affordances de ce dernier ont instrumenté les pratiques. Néan-

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

moins, la situation d'écriture étudiée met en lumière la complémentarité productive et souhaitable qui peut s'instaurer entre la pédagogie et la technologie (Hattie, 2009), (Scardamalia et Bereiter, 1996) lorsqu'un savoir pratique avéré se combine à l'utilisation d'une technologie qui s'appuie sur un rationnel théorique sous-jacent à sa conception. Cela interpelle un enjeu pédagogique important, celui de l'atteinte d'un équilibre entre la guidance offerte et la responsabilisation progressive des élèves.

En ce qui a trait aux processus et aux stratégies d'écriture, lorsqu'on positionne l'usage effectué du forum électronique à travers l'ensemble de la situation d'écriture, on remarque que cette utilisation s'est avérée un soutien majeur à la planification de l'écriture du texte informatif individuel. Le travail effectué sur le *Knowledge Forum* a non seulement permis d'identifier des thématiques potentielles à traiter dans le texte individuel, mais aussi d'approfondir des idées à y insérer. Il s'agit d'aspects de l'écriture avec lesquels les élèves éprouvent généralement de la difficulté et qui font en sorte qu'ils ont tendance à adopter une stratégie de récitation de connaissances (Bereiter et Scardamalia, 1987). Il apparaît qu'une dimension transformative de l'écriture – principalement sur le plan des contenus – a pu prendre forme et qu'elle a été soutenue par cinq principaux éléments : a) l'ancrage de l'écriture à travers une situation de compréhension collective ; b) le soutien des enseignantes, qui ont offert un contexte d'écriture d'une flexibilité cadrée ; c) l'interaction avec les pairs, qui ont en quelque sorte stimulé un effet de relance réciproque ; d) l'affordance d'élaboration qui a induit un arrimage des idées individuelles à celles des autres ; e) la place importante accordée à la lecture des propos des camarades de classe et de ressources documentaires en lien avec l'objet d'investigation.

La situation d'écriture a amené les élèves à composer avec différents niveaux d'intention d'écriture. Un premier niveau était celui de l'objet général de la situation d'écriture (la compréhension de la société au Moyen Âge), qui s'est décliné en plusieurs intentions secondaires de groupe sur le *Knowledge Forum*, c'est-à-dire les 11 thématiques (perspectives) qui ont émergé à la suite de l'identification des idées prometteuses. En amont de cela, il y avait eu une intention plus individuelle, soit celle de conserver des traces des premières connaissances des élèves. Deux autres niveaux d'intention d'écriture sont entrés en jeu tout au long de la seconde phase d'écriture. En effet, les élèves ne devaient pas uniquement s'assurer que leurs notes étaient en lien avec l'objet général et les thématiques ; ils ont dû aussi identifier la nature du contenu élaboré ainsi que le positionner par rapport à celui déjà présent afin de contribuer à une certaine progression du discours collectif. Lors de la quatrième phase de la situation d'écriture, celle de la rédaction du texte individuel, un dernier niveau d'intention d'écriture a été convoqué, celui de l'information d'un destinataire public, où les élèves ont davantage travaillé la fonction de communication (de ce qu'ils avaient appris) de l'écriture.

Ces divers niveaux d'intention d'écriture nous amènent à effectuer deux constats. D'une part, ils illustrent la dimension foncièrement sociale de la dynamique d'écriture qui a pris forme (Prior, 2006). Les élèves ont écrit à partir, pour et avec d'autres individus. D'autre part, les niveaux d'intention d'écriture mettent en lumière le passage d'une écriture authentique privée à publique, au fur et à mesure que le produit d'écriture des élèves a été réifié. Ainsi, le *Knowledge Forum* a permis aux élèves d'expérimenter, entre eux, en toute sécurité, le caractère émergent – et donc nécessairement imparfait – de l'écriture, alors que la cinquième phase de la situation d'écriture, celle de diffusion, voulait surtout offrir une vitrine élargie à leur production finie. On peut établir un lien de proximité avec le fonctionnement d'une équipe de recherche, dont le travail d'ébauche et d'élaboration s'effectue d'abord à l'interne, pour plus tard être rendu disponible à plus grande échelle, lorsque l'équipe le juge pertinent.

Une caractéristique importante du contexte d'écriture flexible et encadrante nous semble résider dans l'agencement d'une diversité de cycles d'écriture qui ont amené les élèves, d'une façon ou d'une autre, à revisiter leur écriture. Lors des deux premières phases, ce fut davantage sur le plan des idées alors que, tout en demeurant présents lors de la phase 4, les changements apportés aux idées ont laissé place à un travail accru sur la syntaxe et les conventions linguistiques. Globalement, ces différents mouvements rendent compte de l'aspect plus dynamique que statique de l'écriture et, compte tenu que des modifications ont continué à être apportées au texte même lors de la transcription de la version finale, il y a lieu de penser que les élèves ont vécu cette dimension itérative, transformative de l'écriture. Cela dit, l'insertion d'erreurs linguistiques à ce stade soulève des questions quant à la nécessité de combiner les types d'écriture papier et numérique au sein d'une même situation d'écriture.

En ce qui a trait à l'affordance d'élaboration, nous y voyons un moyen de travailler le processus de mise en texte de façon collective avec les élèves, tout particulièrement l'enchaînement logique et la progression des idées. Pour préparer un éventuel réinvestissement dans le cadre d'une situation d'écriture individuelle, où l'utilisation de mots-liens et de marqueurs de relation est importante pour assurer cette progression, l'affordance d'échafaudage pourrait être mise à contribution conjointement avec celle d'élaboration. Par exemple, des échafaudages pourraient être proposés aux élèves afin de les amener à positionner explicitement leurs idées par rapport à celles des autres, dans une optique d'enchaînement syntaxique. Il nous semble y avoir là une piste à approfondir qui permettrait aux enseignants de travailler concrètement la mise en texte, un processus souvent négligé.

Par ailleurs, certaines affordances n'ont pas été perçues alors qu'elles recèlent de notre point de vue un potentiel intéressant pour soutenir des stratégies

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

d'écriture ainsi qu'une écriture transformative. Nous pensons à l'affordance de citation, qui aurait pu aider à préciser l'ancrage des élaborations, si les notes avaient été d'une longueur accrue. Nous pensons aussi au champ « Problème », qui pourrait permettre aux élèves de se remémorer le questionnement initial à chaque note rédigée. Enfin, nous pensons à l'affordance de la note « Élever le propos », qui, elle, aurait pu être utilisée par différentes équipes d'élèves pour rédiger un brouillon collectif en lien avec chacune des 11 perspectives retenues portant sur le Moyen Âge. L'utilisation de cette affordance aurait pu permettre d'intégrer un cycle d'écriture supplémentaire à la situation globale.

En guise de conclusion, cette étude a permis d'illustrer qu'il est possible de travailler une écriture plus itérative avec des élèves du primaire. Qui plus est, ceux qui ont participé à l'étude provenaient d'un milieu socioéconomique défavorisé. La situation d'écriture analysée en fut une d'intégration de matières scolaires. La dimension collective de l'écriture ressort comme un levier pertinent à exploiter. En outre, la complémentarité qui s'est établie entre les interventions enseignantes et les affordances du forum électronique utilisé invite à une réflexion minutieuse à propos du type de soutien offert aux élèves et du design des outils technologiques. Nos résultats mettent en exergue l'importance, pour les enseignants, de posséder une connaissance fine de la démarche d'écriture. Une piste de recherche éventuelle pourrait consister à documenter si les résultats obtenus peuvent se transposer lorsque d'autres outils d'écriture sont mis à profit (blogue, wiki, etc.). Enfin, nous soulevons une tension qui nous semble nécessaire d'approfondir. Du point de vue spécifique de l'apprentissage individuel de l'écriture, la démarche qui émerge des analyses effectuées tend à soutenir le passage d'un niveau interpsychologique à un niveau intrapsychologique (Vygotsky, 1978). Toutefois, elle pose la question de la production d'un artefact collectif, qui elle caractérise la dynamique de coélaboration de connaissances. L'arrimage de ces deux éléments demeure un questionnement, tant du point de vue de la recherche que de l'intervention.

---

1 Les deux autres types recensés sont les pratiques scriptées (fortement dirigées) et de laisser-aller. La première réfère à des situations d'écriture dont les consignes sont particulièrement directives alors que la seconde réfère à des situations où l'enseignant n'intervient à peu près pas. Les trois types ont émergé au fil de l'analyse de l'ensemble des situations d'écriture mises en œuvre dans le cadre de la recherche.

## BIBLIOGRAPHIE

ALLAIRE S. (2006). Les affordances socio-numériques d'un environnement d'apprentissage hybride en soutien à des stagiaires en enseignement secondaire. De l'analyse réflexive à la coélaboration de connaissances. Université Laval, Québec.

ALLAIRE S., LUSIGNAN G. (2011). Enseigner et apprendre en réseau: collaborer entre classes distantes à l'aide des TIC. Anjou : Éditions CEC.

ALLAIRE S., THERIAULT P., LAFERRIERE T., HAMEL C., DEBEURME G. (2013). Écrire ensemble au primaire à l'aide du Forum de coélaboration de connaissances : interventions d'enseignants et stratégies d'écriture des élèves. Rencontre de suivi au Fonds de recherche québécois sur la société et la culture, Québec.

ALLAIRE S., THERIAULT P., GAGNON V., NORMANDEAU L. (2013). Étude de cas multiples sur le développement de l'écriture dans des classes du secondaire utilisant le blogue. Rapport de recherche présenté au Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Saguenay : Université du Québec à Chicoutimi. 106 pages. [En ligne]. Disponible <http://constellation.uqac.ca/2450/>

ALLAIRE S., THERIAULT P., GAGNON V., LALANCETTE E. (2011). Environnements d'apprentissage intégrant le blogue au primaire : de la dimension affective à la dimension cognitive de l'écriture. Rapport de recherche présenté au Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Saguenay: Université du Québec à Chicoutimi. 90 pages.

BEREITER C. (2002). Education and mind in the knowledge age. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

BEREITER C., SCARDAMALIA M. (2005). Technology and literacies: From print literacy to dialogic literacy. In N. Bascia, A. Cumming, A. Datnow, K. Leithwood, et D. Livingstone (Eds.), International handbook of educational policy (p. 749-761). Dordrecht, Netherlands: Springer.

BEREITER C., SCARDAMALIA M. (2003). Learning to work creatively with knowledge. In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle et J. van Merriënboer (Eds.), Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions (p. 55-68). Oxford UK: Pergamon.

BEREITER C., SCARDAMALIA M. (1987). The Psychology of Written Composition. Hillsdale, New Jersey : Erlbaum.

BLASER C. (2007). Fonction épistémique de l'écrit : pratiques et conceptions d'enseignants de sciences et d'histoire du secondaire. Université Laval, Québec.

BOUTIN P-A. (2013). Processus d'amélioration des idées et discours collectif d'élèves du primaire : l'identification des idées prometteuses et ses suites. Université Laval : Québec.

ENGESTRÖM Y. (1987). Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki, Finland: Orienta-Konsultit.

GAVER W. (1991). Technology affordances. CHI, New Orleans.

GIBSON J. (1979). The theory of affordances. In R. Shaw et J. Bransford (Eds.), Perceiving, Acting and Knowing. Hillsdale: Erlbaum.

HATTIE J. (2009). Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. New York: Routledge.

HAYES J. (1995). Un nouveau modèle du processus d'écriture. In 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), Montréal : Éditions Logiques.

**Stéphane ALLAIRE, Pascale THÉRIAULT, Vincent GAGNON,  
Thérèse LAFERRIÈRE, Christine HAMEL, Pier-Ann BOUTIN,  
Godelieve DEBEURME.**

HAYES J., FLOWER S. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L.W. Gregg et E.R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (p. 3-30), Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

LAFERRIERE T., HAMEL C., ALLAIRE S., TURCOTTE S., BREULEUX A., BEAUDOIN J., et al. (2011). *L'École éloignée en réseau, un modèle. Rapport-synthèse*, octobre 2011. CEFRIO.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (2001). *Programme de formation de l'école québécoise (Éducation préscolaire et enseignement primaire)*. Québec : Gouvernement du Québec.

PRIOR P. (2006). A sociocultural theory of writing. In C. MacArthur, S. Graham, et J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (pp. 54–66). New York: Guilford.

RABARDEL P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

SCARDAMALIA M., BEREITER C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (p. 97-118). New York: Cambridge University Press.

SCARDAMALIA M., BEREITER C. (1996). Engaging students in a knowledge society. *Educational Leadership*, Vol. 54 n°3, p.6-10.

SCHLEICHER A. (Ed.) (2012). *Preparing teachers and developing school leaders for the 21<sup>st</sup> century: Lessons from around the world*. Paris: OCDE.

UNESCO. (2011). *Standards de compétence TIC des enseignants*. Paris : Auteur.

UNESCO. (2005). *Towards Knowledge Societies*. Disponible sur internet : [http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL\\_ID=20493&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=20493&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

VYGOTSKY L. S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge MASS et London ENG: Harvard University Press.



## Dissémination de tablettes tactiles en primaire et discours des enseignants : entre rejet et adoption

► Séverine FERRIÈRE, Philippe COTTIER, Florence LACROIX, Aurélie LAINÉ, Loïc PULIDO (CREN, Nantes)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • De nombreuses recherches ont montré les limites des opérations de dissémination massive de terminaux numériques en milieu scolaire. Nous analysons ici le discours de 18 enseignants sur leurs représentations et leur réception au sujet d'un programme de déploiement de 1 000 *iPad* dans des écoles primaires d'une ville française. L'analyse des discours fait émerger trois types de discours : de « rejet », « d'indifférence » et « d'adoption ». Les analyses nous conduisent à porter une attention spécifique aux mécanismes mis en jeu par les enseignants qui déclarent utiliser les *iPad* disponibles dans leurs classes.

■ **MOTS-CLÉS** • Analyse lexicologique, discours, représentations sociales, dissémination, école primaire, enseignants, pratiques, tablettes tactiles.

■ **ABSTRACT** • *Many studies have shown the limits of mass dissemination of digital devices in schools. Here we analyze the speech of 18 teachers on their representations and their reception about a deployment of 1,000 iPad in primary schools in a French city. The discourse analysis brings out three types of discourses: "rejection", "indifference" and "adoption". The analyzes lead us to give special attention to mechanisms involved by teachers who report using iPad available in their classrooms.*

■ **KEYWORDS** • *Lexicologic analysis, Discourses, social representations, dissemination, primary school, teachers, practices, touch pads.*

## **1. Introduction.**

De nombreuses recherches ont montré les limites des opérations de dissémination massive de terminaux numériques en milieu scolaire notamment Larry Cuban (2001). Souvent à l'origine de décisions publiques et politiques, le déploiement massif de ces technologies est diversement apprécié dans les écoles et les universités, il suscite chez les enseignants des réactions pouvant aller de la résistance à l'accompagnement. La tablette tactile est la technologie qui fait actuellement l'objet de nombreux programmes de diffusion dans les écoles françaises. Ces situations interrogent les acteurs de l'éducation et les chercheurs. Plusieurs travaux ont été menés visant notamment à mieux comprendre les modalités d'appropriation de ces instruments numériques par les enseignants et les élèves (Bruillard et Villemonteix, 2013).

Au-delà de l'instrumentation des tablettes en classe, que produisent aujourd'hui chez les enseignants ces situations de déploiement ? Pour répondre à cette question, il nous a semblé pertinent de nous intéresser à ce qu'ils disent de leurs pratiques, à leurs représentations du numérique ainsi qu'à ce qu'ils ont ou non développé dans une telle situation. La connaissance de ces éléments, de cet imaginaire technique (Flichy, 2001) ; (Flichy, 2008), de sa construction, met à jour les ressorts de l'activité des enseignants.

Notre recherche s'appuie sur une situation dans laquelle, après une première expérimentation dans une école en fin d'année scolaire 2010-2011, une ville de France décide l'achat d'un millier de tablettes tactiles (*iPad* d'Apple) qui seront disséminées une année plus tard dans 45 groupes scolaires. Environ 9 000 élèves sont concernés par ce déploiement (LEA.fr, 2011). Les écoles ont été pourvues d'un ou deux chariots, comprenant 12 tablettes équipées d'une quarantaine d'applications, une imprimante, une borne wifi permettant un accès à internet, et un serveur afin de faciliter le stockage des données produites par les élèves et les enseignants.

L'initiative de cet investissement est principalement municipale. Elle est motivée par une volonté politique affichée par le premier magistrat de la ville, qui déclare placer l'éducation dans ses actions prioritaires et souhaite aller plus loin que ce que la loi exige en termes de place qu'occupent les municipalités au plan de l'éducation scolaire. Cette politique locale prend appui sur les textes officiels qui, depuis 2006, ont inscrit dans le curriculum la maîtrise des TICE comme un des piliers du socle commun des connaissances et des compétences, de l'école primaire au lycée. L'affirmation de l'entrée et de l'intégration dans « l'ère numérique » est actuellement toujours au centre des politiques éducatives françaises, comme l'attestent les actions planifiées pour 2013/2017 afin de « faire entrer l'école dans l'ère numérique »<sup>(1)</sup>.



Dans le prolongement de ce déploiement, des formations ont été mises en place par les instances académiques, afin de permettre aux enseignants volontaires de se former au fonctionnement du matériel et de penser, partager et mettre en œuvre des scénarios pédagogiques utilisant les tablettes tactiles.

Pour ce faire, nous avons constitué un corpus de 18 enseignants répartis à peu près également dans quatre catégories : formés et non formés, utilisateurs et non utilisateurs des *iPad*. L'analyse lexicologique des entretiens recueillis permet d'identifier trois grandes classes de discours : de rejet, d'indifférence et d'adoption.

Après nous être focalisés sur la question de la diffusion des technologies à l'école, nous développons la méthodologie mise en œuvre. Nous exposons les trois types de discours émergents et nous intéressons ensuite plus particulièrement, avant de conclure, à la classe de discours « d'adoption ».

## **2. Cadre théorique : penser les représentations plus que les effets.**

Les études des effets des médias de masse (et plus largement des technologies de l'information et de la communication) ont depuis longtemps montré leurs limites et, plutôt que comprendre ce que les technologies de l'information peuvent faire aux individus, il s'avère plus fructueux de s'intéresser à ce que les individus en font, et pas uniquement d'un point de vue instrumental (c'est-à-dire au regard des fonctions attribuées par les concepteurs ou les agences de marketing) mais aussi en termes de réception, de stratégies individuelles et collectives, d'appropriation, de représentations. Ce tournant de la recherche, qui n'est pas récent, – il a été amorcé par Katz et Lazarsfeld (1964) – a largement été étudié par exemple (Beaud, 1984) ; (Mattelart et Mattelart, 2004). Ce type d'approche permet de mettre en lumière les facteurs déterminant les usages qui doivent bien souvent moins aux technologies elles-mêmes qu'à l'activité des sujets et aux schèmes dont ils sont porteurs.

### **2.1. Des effets difficiles à mesurer... et pourtant.**

Pour Larry Cuban (2006), aucune étude n'a réellement pu mettre en évidence avec certitude et rigueur l'efficacité éducative des outils numériques. Sans doute parce que les biais méthodologiques sont trop importants. Le dogme de la causalité en la matière ne tient pas. À propos du projet ACOT (Apple Classrooms Of Tomorrow), ce dernier explique que les modalités pédagogiques mises en œuvre par les enseignants sont rarement prises en compte, et que l'on compare ainsi des classes équipées et non équipées sans tenir compte des caractéristiques contextuelles qui diffèrent, ainsi que des enseignants dont l'importance est bien évidemment capitale, et qui ne sont pas les mêmes d'un groupe à l'autre. Pour Chaptal (2000, 2003), les études des effets de l'informatique sur les élèves sont de toute façon un leurre : « rien de

*miraculeux ne découle du simple fait de confronter un élève à un ordinateur* ». En écho, Thibert observe que : « *L'équipement des établissements n'est pas une condition suffisante, le numérique doit aussi être un élément essentiel pris en compte dans les curricula* » (Thibert, 2012).

Le lien entre équipement et développement d'usages n'est donc jamais certain (Cerisier et Marchessou, 2001), loin de là. D'où vient alors le fait que les enseignants, qui ne sont pas ignorants en matière de numérique, qui sont équipés (Chambon et Le Berre, 2011); (Thibert, 2012), qui utilisent ordinateurs, réseaux et ressources numériques dans leur sphère personnelle ou pour la préparation de leurs cours, les intègrent de façon aussi modérée dans leurs pratiques en classe ? Pourquoi, alors que les ordinateurs et les réseaux ont largement imprégné la sphère publique, industrielle, générant des usages, l'école semble-t-elle rester en marge ? Larry Cuban résout ce paradoxe en invoquant la déstabilisation provoquée par les discours fluctuants des experts qui changent à chaque nouvelle technologie, les difficultés inhérentes au métier d'enseignant, les pressions extérieures (parents, encadrement, collectivités, etc.), le manque de fiabilité des technologies et une forme d'irrespect des politiques publiques vis-à-vis de l'opinion des enseignants (Cuban, 1999).

Bien qu'il soit malaisé de déterminer les effets potentiels en matière d'apprentissage chez les élèves, les investissements en matière de numérique continuent pourtant de se faire. Dans « *oversold, underused* » Cuban (2001), montre combien ces programmes, souvent publics, se traduisent dans la plupart des cas par des usages limités. Ce constat est récurrent. À chaque technologie nouvelle ses discours enchantés de la part des décideurs, son programme de déploiement, ses études académiques statuant sur des usages assez réduits, sa banalisation et, au final, l'amertume des bailleurs face à un système éducatif finalement peu utilisateur de nouveautés techniques aux bénéfiques supposés. Alors que chaque innovation semble à même de répondre aux problèmes posés par la précédente, les mêmes constats demeurent, les mêmes processus se mettent à l'œuvre.

## **2.2. Innovation, appropriation et résistances.**

Dans le champ plus large des nouvelles technologies, on peut retenir un certain nombre de critères et de concepts récurrents en termes d'implantation et d'utilisation, qui permettent de qualifier une innovation (Cros, 1997); (Cros 2004). L'innovation, selon Huberman (1989), conduit à trois types de changements majeurs : matériels (livres, manuels scolaires), conceptuels (programme, méthode d'enseignement), et en termes de relations interpersonnelles (rôle enseignant/élève). Il s'agit d'un temps long, pour *in fine* aboutir à une appropriation.

Mais cette appropriation conduit à des changements, en fonction du « degré perçu », soit la distance entre l'ancien et le nouveau, et les résistances

que cet écart peut provoquer, en lien notamment avec les changements que cela provoque. Pour Assude, Bessières, Combrouze et Loisy (2010), cela conduit les acteurs à une « *dialectique changements/résistances* », permettant l'observation plus fine des situations d'implantation.

Là encore, on observe des récurrences dans les résistances observées : l'économie d'enseignement, qui demande par exemple trop d'investissement dans l'intégration ; des transformations comme la peur de l'échec, ou des changements identitaires ; des obstacles plus institutionnels, autour de problèmes techniques, de matériel, de soutien ; et des obstacles relatifs aux pratiques professionnelles, en lien avec la maîtrise de l'outil, la formation (Sauvé *et al.*, 2004). Cependant, ces résistances sont à considérer non pas uniquement comme des obstacles, mais aussi comme des leviers, pour accompagner le processus d'appropriation et limiter les évitements ou la propagation de représentations négatives (Carugati et Tomasetto, 2002).

### **2.3. Nouvelles technologies et représentations sociales dans le monde enseignant**

Les enjeux de l'implantation de nouvelles technologies depuis des décennies sont multidimensionnels et renvoient à plusieurs niveaux d'analyses qui sont abordés dans le champ des représentations sociales, allant d'une perspective idéologique, qui oriente ensuite les conduites et les attitudes des enseignants (Carugati et Tomasetto, 2002). Pour Assude, Bessières, Combrouze et Loisy, les représentations sociales sont même à considérer comme des éléments : « *fondamentaux dans la genèse des usages des TIC* » (Assude *et al.*, 2010). Elles sont composées d'opinions, de croyances partagées, offrant une « *grille de lecture* », qui permet un lien entre savoirs scientifiques et sens commun. Les représentations sociales ont également une fonction de : « *familiarisation à la nouveauté et la mise en sens de l'expérience humaine que dans l'orientation des conduites et des communications et dans la dynamique sociale* » (Jodelet, 2006). On distingue les processus d'objectivation et d'ancrage. L'objectivation permet de « *rendre concret l'abstrait* », par l'intermédiaire du langage et plus largement de la communication. Le principe est de transformer le savoir scientifique en sens commun. L'ancrage permet quant à lui une association du « nouveau » sur de l'ancien, connu, pour aboutir à une appropriation. La communication est donc au centre du processus de construction des représentations sociales, car c'est à travers le dialogue que se transmettent des idéologies, des valeurs, ou encore des croyances. On distingue alors trois facteurs : la dispersion et le décalage des informations, l'intérêt et l'implication des locuteurs, la pression à l'inférence qui conduit le sujet à prendre position, à produire un savoir (Jodelet, 2006). Comme le soulignent Carugati et Tomasetto (2002), l'enjeu de l'observation des nouvelles technologies par le filtre des représentations sociales est de mettre en lumière des « théories naïves », attitudes et croyances, qui vont provoquer

des discours à capter pour mieux saisir les conflits entre le sentiment d'étrangeté, le niveau tout comme le manque d'expertise, la position idéologique face à la nouveauté, la pression ressentie en termes d'usages, tout en préservant une identité professionnelle positive.

Dans notre contexte de recherche, l'introduction massive de tablettes tactiles, considérées comme vecteurs d'innovations pédagogiques selon l'IGEN<sup>(2)</sup> en 2012 (Thibert, 2012), tout en étant un outil nouveau, peut conduire les enseignants à une « *pression à l'inférence* » (Carugati et Tomaso, 2002). En effet, sa nouveauté peut provoquer des comportements d'appropriation, d'objectivation ou d'ancrage contrastés. C'est pour ces raisons que nous avons souhaité interroger les enseignants afin de dégager leurs représentations face à un outil novateur dans le champ éducatif.

### **3. Méthodologie**

Pour mener à bien notre étude, nous avons rencontré 18 enseignants d'écoles élémentaires. Leurs propos enregistrés ont fait l'objet de transcriptions. Les discours produits ont été statistiquement étudiés.

#### **3.1. Constitution du corpus.**

Les appartenances à des groupes, en termes identitaires, permettent d'éclairer les représentations sociales (Doise, 1990). Dix femmes et huit hommes ont été interrogés selon un certain nombre de variables groupales définies au préalable. Ils ont en moyenne 17,5 années d'expérience, quatre exercent en ZEP (Zone d'Éducation Prioritaire). Neuf ont été formés à l'usage des tablettes tactiles. Ces derniers ont bénéficié d'une formation technique de 3 heures et d'une formation de 3 jours en présentiel et 6 jours en autonomie à distance pour élaborer des scénarios pédagogiques impliquant des tablettes tactiles. Parmi eux, cinq ont déclaré utiliser les tablettes tactiles lorsque nous avons pris contact avec eux pour la recherche. Neuf n'ont pas reçu de formation et parmi eux, cinq ont déclaré utiliser les tablettes en classes lors de la prise de contact avec les chercheurs. Enfin, quatre ont déclaré ne pas les utiliser.

Leurs discours ont été recueillis lors d'un entretien semi-structuré réalisé avec chacun d'eux durant le deuxième trimestre de l'année scolaire. Les enseignants interrogés, volontaires pour participer à l'étude, ont été contactés d'une manière différente selon qu'ils avaient ou non bénéficié d'une formation. Les enseignants formés ont été choisis au hasard dans une liste fournie par l'inspection académique et contactés directement pour savoir s'ils étaient d'accord pour participer à un entretien sur les tablettes tactiles à l'école. Les enseignants non formés ont été sélectionnés par l'entremise d'un échantillonnage par réseau.

Introduite par les caractéristiques sociologiques des participants, la structure générale des entretiens a suivi un fil chronologique, afin de mettre à jour un certain nombre de thèmes en lien avec leurs représentations :

- les représentations et les utilisations du numérique dans l'environnement personnel ;
- l'équipement et la place des TICE dans l'établissement scolaire avant l'arrivée des tablettes ;
- la présentation du projet, en termes de formation, d'attentes et de projections, de discours d'accompagnement ;
- les modes d'appropriation, autour de la formation, de l'utilisation sur le terrain, et plus largement de la réception par les acteurs et du soutien institutionnel ;
- le bilan de cette expérience, avec la projection, l'intégration à long terme, des pistes pour le futur ;
- puis une synthèse de l'entretien.

Ces entretiens ont été transcrits et les analyses ont porté sur le discours produit (les relances ne sont pas prises en compte au regard de leurs caractéristiques non directives).

Les analyses réalisées retiennent 1) une variable pour chaque enseignant (chacun étant considéré comme une modalité) ; 2) une variable « formation reçue » par les enseignants, qui admet deux modalités (formé vs non formé) ; 3) une variable « utilisation » qui admet deux modalités (déclare utiliser vs déclare ne pas utiliser) ; 4) une variable selon le sexe de l'enseignant (homme vs femme) ; 5) une variable contexte d'exercice qui admet deux modalités (ZEP, non ZEP).

### **3.2. L'analyse lexicologique<sup>(3)</sup> : intérêts et limites**

L'objectif de ce type d'analyse est de proposer une sorte de « réorganisation » du discours, et de mettre à jour des champs représentationnels, sous forme de « classes ». Pour réaliser ces analyses, nous avons utilisé le logiciel Alceste (pour Analyse des Lexèmes Co-occurents dans les Énoncés Simples d'un Texte). Ce dernier a été développé par Reinert, dans le champ de l'analyse du discours. La méthode repose sur l'analyse statistique textuelle distributionnelle, issue des travaux de Benzecri (école d'analyse des données « à la française »), eux-mêmes inscrits dans la lignée de Harris (Reinert, 1993) ; (Reinert 1999). Le principe s'appuie sur l'analyse statistique de la distribution du vocabulaire d'un corpus donné, considéré comme signifiant d'activités cognitives, par l'intermédiaire de traces lexicales<sup>(4)</sup>. Dans cette perspective théorique, le corpus soumis à analyse est découpé selon un tableau qui croise des « énoncés simples » en ligne, et les « bases lexicales » (ou lexèmes) en colonne.

Cela conduit à dégager la distribution du vocabulaire en mettant en exergue les similitudes et les contrastes. Le logiciel déploie une classification descendante hiérarchique (CDH) par regroupement des unités de contextes en classes, déterminant la force ou la faiblesse d'appartenance d'un mot à une des classes. Les CDH sont des analyses itératives, et reposent donc sur un découpage du corpus selon des « unités de contexte ». On distingue les unités de contexte initiales (u.c.i) qui sont les variables signalées, des unités de contexte élémentaire (u.c.e), qui sont les fragments de discours sur lesquels portent les recherches de cooccurrences. Le fait que l'analyse soit itérative signifie que chaque étape du traitement conduit à séparer l'ensemble du corpus en deux moitiés présentant chacune une cohérence au plan des cooccurrences lexicales (ces dernières étant supposées renvoyer à un même domaine d'usage, à des points de vue proches)<sup>(5)</sup>. Les CDH sont constituées selon la distance du « Chi2 d'association signé »<sup>(6)</sup>.

En résumé, le principe de cette méthode d'analyse a pour objectif de mettre à jour l'organisation topique et les mondes lexicaux présents dans les discours. Kalampalikis propose une comparaison qui illustre bien les avantages et les limites de cette démarche : « *À la manière des archéologues qui utilisent des vues aériennes de l'espace pour cartographier la région des fouilles leur permettant de découvrir des fragments significatifs d'une vie collective passée, nous sommes en train de circonscrire l'espace de notre corpus lexical et de regrouper des objets et des lieux usuels, avant de tenter d'en donner une description précise et une interprétation fine* » (Kalampalikis, 2003). Un logiciel ne peut pas accéder à toutes les subtilités du langage, comme les métaphores, les figures de style, ou encore la ponctuation, l'intonation, l'ironie. C'est pour cette raison que ce type d'analyse ne dispense pas d'analyses complémentaires et pragmatiques (Kalampalikis et Moscovici, 2005). Pour ce qui nous concerne, nous avons dans un premier temps procédé à une analyse du discours des enseignant-e-s (assistée par le logiciel Alceste) et réalisé ensuite une analyse plus qualitative, par une analyse de leur contenu.

#### **4. Des discours enseignants qui s'inscrivent dans trois champs représentationnels**

On peut noter dans un premier temps que 85 % du discours recueilli a été pris en compte pour l'analyse, les 15 % restant n'étant pas exploitables<sup>(7)</sup>. Trois classes de discours stables apparaissent (Figure 1).

Le découpage a d'abord été réalisé en deux classes : la Classe 3, opposée à un groupement des Classes 1 et 2 ; puis, dans un second temps, l'analyse des cooccurrences a permis une opposition entre les discours, conduisant au découpage en Classes 1 et 2. Autrement dit, les Classes 1 et 2 sont relativement proches, et majoritaires dans notre corpus (73 % du total). La Classe 3 demeure cependant importante dans le corpus global, puisqu'elle représente 27 %.

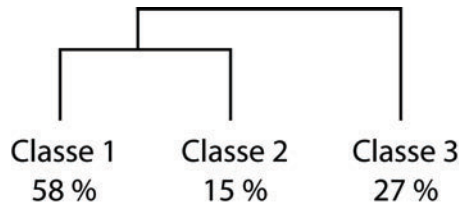


Figure 1 • Classifications Descendantes et poids des trois classes en pourcentage

Classe 1 (58 %)	Les moyens déployés et les résistances
Variables significatives	Femmes, Formation, Non utilisateur
Formes réduites lemmatisées représentatives	Pas, temps, formation, falloir, dire, chose, maîtriser, <i>iPad</i> , vrai, je pense, passer, techno (20), pédagog, outil, peu, question, perdre, acheter, collègue, matériel, payer, moment, intérêt, aide, gens, nous, point, compte, rendre, concret, dommage, négatif, important
Absences significatives <sup>(8)</sup>	Texte, photo, année, traitement, écrit, image, dernier, écrire, enregistrer, sur, anglais, travail, vidéo, écriture

Tableau 1 • Classe 1 : les moyens déployés et les résistances

#### 4.1. Les discours de résistance

La Classe 1 (tableau 1) est la plus importante, avec 58 % du corpus pris en compte dans les analyses. Elle est donc la plus représentative des discours enseignants sur le sujet. Elle renvoie à une description des moyens déployés et aux résistances suite à l'arrivée des tablettes dans les écoles.

La population féminine ayant suivi une formation dans le cadre institutionnel, mais n'utilisant pas les *iPad* actuellement dans la classe, est particulièrement représentative de ce champ représentationnel. Si l'on se penche plus précisément sur les présences significatives, par l'intermédiaire des formes réduites lemmatisées, le discours est particulièrement orienté vers les enjeux de la mise en place de *l'outil*, énoncé également comme *iPad*, lui-même à proximité de *choses* et *maîtriser*. Ce type de discours est révélateur des limites de l'objet qu'il s'agit de maîtriser. Les aspects formatifs, avec *formation*, ainsi que *temps*, sont particulièrement importants, et font écho à ce premier champ représentationnel, plutôt ancré dans l'approximatif et la méconnaissance. Il est aussi question de *technique* et de *pédagogie*, accentuant encore

les oppositions possibles entre l'outil et son utilisation dans la classe. Les discours les plus significatifs de cette première classe illustrent l'aller/retour entre formation et application concrète, ainsi que les limites :

Sujet 3, homme formé et utilise : « *C'est que effectivement on a besoin d'une formation initiale pour voir comment fonctionne l'outil, ça c'est un incontournable, et puis après, ce qui est intéressant c'est l'alternance entre la formation et des formateurs et puis une pratique de classe.* »

Sujet 5, homme formé, n'utilise pas : « *Le matériel qui peut être acheté, le matériel qui, pour pallier au manque actuel qu'on peut avoir, des petites choses, heu... charger un iPad, tout seul par exemple, des petites choses techniques, dans un premier temps, je pense que c'est ça, d'abord la technique et puis après les questions pédagogiques.* »

Sujet 11, femme, pas formée et n'utilise pas : « *Parce que je ne maîtrise pas du coup la technique, l'intérêt, la perte de temps, voilà. Je me dis on n'a pas assez de temps avec les enfants, si en plus heu, et puis je suis sûre que ce que je pourrais apporter avec ces techniques-là aux enfants, ils l'ont déjà* ».

La proximité soulignée entre les termes « chose » et « iPad », utilisés dans les entretiens par les enseignant-e-s, va dans le sens de difficultés pour ces derniers et dernières en termes de « maîtrise » et de « l'outil », eux aussi proches dans les discours. Le discours reste cependant assez *négatif*, les enseignants trouvent que c'est *dommage*. Ils ne semblent pas remettre en question *l'intérêt*, mais cela est tout de même évoqué à proximité des discours traitant de *l'achat*, de *payer*, des raisons d'ordre plutôt financières, et donc un peu éloignées des préoccupations d'implantation et d'utilisation en contexte. En écho, les absences significatives, qui sont plutôt relatives à un déploiement en classe (*texte, photo, écrit, image, anglais* ou encore *vidéo*) confirment que les préoccupations ne sont pas orientées vers l'utilisation.

## **4.2. Les discours descriptifs du contexte**

La Classe 2 (Tableau 2), la moins importante (15 %), est particulièrement représentative de la trame chronologique provoquée par notre guide d'entretiens. On y trouve une forte présence de marqueurs chronologiques tels que : *année, dernière, an, depuis*, etc., ainsi qu'un marqueur d'espace, la ville.

Cette deuxième classe regroupe des discours générés par l'amorce de l'entretien. Ils sont donc orientés vers le parcours professionnel et les classes dans lesquels ils ont enseigné. L'extrait suivant, le plus représentatif, illustre bien ce discours narratif :

Sujet 16, femme, non formée et utilise : « *Oui, voilà, Grande Section, CP, CE1, Cycle 2 pour l'essentiel, voilà. Et donc je suis arrivée dans [la région] ça fait maintenant 6 ans, donc la première année, j'ai commencé avec des quart-temps, donc quatre écoles différentes dans [la région] et ensuite je suis arrivée ici, j'ai fait CE1, CE2, j'ai fait CP pur et j'ai fait CP/CE1* ».



Classe 2 (15 %)	Présentation et perception des tablettes
Variables significatives	Pas formé, Ecole en ZEP
Formes réduites lemmatisées représentatives	Année, dernier, la ville, an, depuis, maternelle, ville, école, porter, mois, smartphone, directeur, inspection, ordinateur, élémentaire, cycle 3, équipe, mini PC, CE2, réunion, grand, presse, section, direction, participer, décembre, CM2, arrivée, campagne, téléphone, équiper
Absences significatives	utilisateur, chose, falloir, ça, application, intéressant, outil, formé, fois, faire, texte

**Tableau 2 • Classe 2 : Présentation contextuelle et perception des tablettes**

On distingue dans ce champ l'aspect très contextuel, avec *année* et *dernière* ou encore *décembre* (lors de la passation des entretiens, les chariots de tablettes étaient présents dans les écoles depuis environ un an). Les niveaux des classes sont mentionnés, avec *maternelle*, *élémentaire*, *cycle 3*, et le personnel de *direction*, les *inspecteurs*, dans l'ambiance de *réunion d'équipe* à la *rentrée*, ainsi que la mise en stage des étudiant-e-s durant le départ en formation des titulaires, qui sont des Master 2 de l'IUFM, avec *recevoir* :

Sujet 8, homme, non formé et n'utilise pas : « *J'ai appelé mon inspecteur en lui disant qu'il y avait une formation qui allait démarrer le 8 février, que j'étais intéressé pour y participer. Seulement ces formations ne sont pas proposées aux enseignants qui enseignent en ZEP car ce sont des formations M2, c'est-à-dire qu'on est remplacés par des Master 2.* »

Un autre champ représentationnel dans cette Classe 2 est plus orienté vers la présentation du projet *iPad*, non plus dans une perspective organisationnelle, voire institutionnelle, mais plutôt dans le cadre de la ville. L'information de l'arrivée des tablettes est principalement passée par le conseil des maîtres et la *presse*. Toujours dans un contexte chronologique, il est aussi fait référence au monde numérique en général, par l'intermédiaire de l'équipement (*ordi*, *mini-PC*, *smartphone*), à titre professionnel. Ce discours émane particulièrement d'enseignants n'ayant pas suivi la formation proposée et issus de ZEP, ce qui confirme bien que nous avons affaire au même profil (les écoles classées ZEP n'ont pas pu bénéficier de la formation, pour ne pas mettre en difficulté les étudiants de master sensés effectuer les remplacements durant ces périodes, comme le souligne le Sujet 8). En creux, le profil est donc un peu ambigu, les enseignants ont eu les informations, par différents canaux, mais *l'utilisation*, la *formation*, ou plus concrètement les *applications* sont des termes significativement absents, tout comme *l'outil* en tant que tel et son *intérêt*.

### 4.3. Les discours centrés sur les usages

Enfin, la Classe 3 (Tableau 3) est très descriptive quant aux utilisations pratiques de l'*iPad* en classe. Les variables significatives sont d'ailleurs : utilisateur, homme et non issu de ZEP. Le texte sous toutes ses formes est évoqué, particulièrement avec le traitement de texte et la production écrite. Une partie des descriptions pourrait être considérée comme « traditionnelle » dans le champ des apprentissages scolaires, avec *image, graph, recherche, feuille, texte, lecture, livre, exercice, histoire, cahier, exposé, dictée, phrase, dessin, écriture, écrit, taper, tracer, écrit...*

Classe 3 (27 %)	Les différentes utilisations en contexte classe
Variables significatives	Utilisateur, homme, pas en Zep
Formes réduites lemmatisées représentatives	Texte, photo, écrit, traitement, image, enregistrer, écrire, page, anglais, travail, vidéo, par exemple, cahier, taper, recherche, exercice, dessin, dictée, créer, écriture, productif, copier, tracer, document, numbers, serveur, intéressant, graph, feuille, livre, histoire, phrase, exposer, permettre, art
Absences significatives	Ecole, formation, pas, temps, nous, non, collègue, dire, me, est, eu, classe, vrai, <i>iPad</i> , mais, maîtriser

**Tableau 3 • Classe 3 : Les différentes utilisations en contexte classe**

Un autre pôle thématique de cette Classe est orienté vers les pratiques spécifiques et, dans une certaine mesure, moins calqué sur des pratiques déjà existantes, avec les *documents* et *créer*, autour également de la langue (*anglais*), et la *vidéo* ou la *photo* :

Sujet 8, homme, non formé et n'utilise pas : « *Faire des visites virtuelles de musées pour pouvoir ensuite travailler l'histoire de l'art, travailler l'art plastique tout ça c'est intéressant. Oui, j'imagine bien après en calcul mental, aussi, il y a des choses en ligne que les élèves peuvent faire. C'est toutes ces choses-là, en art visuel, histoire-géo, traitement de texte.* »

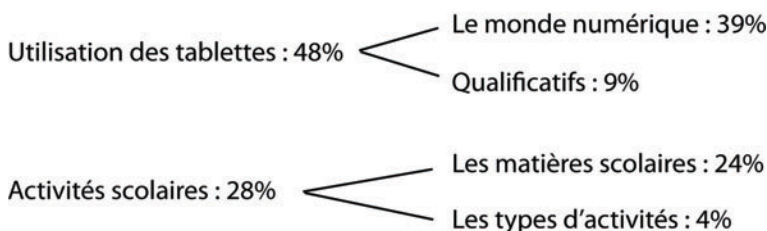
Les absences significatives dans ce type de discours sont relatives à la *formation*, ce qui semble indiquer une réelle prise en main. On pourrait aussi interpréter l'absence significative de *iPad* et de *maîtrise* par le fait que, finalement, cette tablette est véritablement instrumentée, la technologie s'étant banalisée, cela ne fait plus obstacle aux pratiques.

### 5. Comment les tablettes sont utilisées en classe ?

Nous l'avons souligné, le traitement global du corpus ne dispense pas d'une analyse plus fine. En complément de l'analyse lexicologique, nous

avons donc réalisé une analyse de contenu (Bardin, 2003) des u.c.e. de la classe réunissant les discours sur les usages des enseignants. Méthodologiquement, nous avons procédé à une « triangulation » permettant de minimiser la part de subjectivité du chercheur dans l’élaboration des thèmes et des catégories dans l’élaboration de l’analyse de contenu (Denzin, 1978) ; (Huberman et Miles, 1991). Deux chercheurs ont réalisé en parallèle une analyse thématique, pour parvenir à un consensus. Cela a conduit à dégager 5 grandes thématiques à partir de trois pôles, avec les proportions représentatives par thématique :

**Aspects contextuels et pédagogiques : 24%**



**Figure 2 • Pôles thématiques dans les discours sur les usages.**

À partir de ces thématiques, nous avons procédé à une analyse catégorielle, pour rendre compte de la place prise par les différentes préoccupations relatives à l’utilisation des tablettes dans le discours des enseignants et pour avoir une indication quant aux utilisations qui occupent le plus de place dans leurs discours

### **5.1. Les aspects contextuels et pédagogiques**

Sous cette appellation, nous avons regroupé tout ce qui touchait de façon générique au contexte d’exercice, avec des termes tels que les niveaux (CP, CE1, etc.). Les préoccupations au-delà du contexte environnemental, dans la classe, ou avec les collègues et les élèves, font ressortir des discours orientés vers le travail de l’enseignant et des élèves (l’occurrence la plus importante de cette catégorie). Ces préoccupations sont orientées vers de nouvelles pratiques qui peuvent par exemple amener à des remaniements collectifs de travaux individuels réalisés en autonomie ou encore la différenciation, dans la perspective d’une adaptation au niveau des élèves. Ces thématiques interrogent notamment l’évaluation. Par exemple, ces enseignants exposent leur utilisation dans une perspective de différenciation, ou de coopération et d’organisation dans la classe :

Sujet 16, femme pas formée et utilise : « *J'ai des enfants qui écrivent de manière plus, enfin, qui sont très très en marge, voilà, donc ça me permet, aussi, d'enregistrer mes dictées et de les faire, de les enregistrer et puis ils les font sur papier, pour différencier, c'est un outil, aussi, qui est très intéressant* ».

Sujet 3, homme, formé et utilise : « *Oui, je récupère le document sur le serveur puis je projette avec un vidéoprojecteur et on corrige collectivement à partir du document d'un élève, avec ses erreurs ou pas, c'est ce qui est intéressant* ».

Cet autre enseignant décrit les enjeux d'un projet pluridisciplinaire avec les tablettes :

Sujet 3, homme formé et qui utilise : « *... et une fois que les représentations ont été communes, on a décidé de construire un album collectif version papier, toujours, et puis, pour moi, la tablette ça a été un moment d'évaluation, de validation de ce fameux projet du monstre, parce que je me suis dit : bah maintenant on va voir si, avec la tablette, on a des applications qui vont pouvoir construire un monstre* ».

Ces quelques exemples mettent en exergue que lorsque les enseignants évoquent des pratiques faisant intervenir l'*iPad*, il s'agit de penser des projets avec différents objectifs pédagogiques. Mais ils soulignent également, de manière plus large, une remise en question des modèles « traditionnels », comme le mode transmissif d'enseignement, inscrivant bien ce type de démarche dans une perspective d'intérêt et d'implication.

Le monde numérique	Détail des occurrences
Activités spécifiques (50 %)	Copier, coller, imprimer, récupérer, mise en forme, sauvegarde, accès, document, enregistrer, dossier, insérer, importer, taper, saisir, créer, transformer, projette, sélectionner, valider, programmes, taguer, exporter, supprimer
Le multimédia (25 %)	Photo, visites virtuelles, vidéos, films, audio, écouter, illustrer, faires des visuels, livres numériques, dessin, illustration, notes
Outils spécifiques (14 %)	Serveur, vidéoprojecteur, manipulation, disque dur, en ligne, internet, site, tablettes, <i>iPad</i> , PC, ordinateur, écran, barre d'espace, ENT, TICE
Applications (11 %)	Applications/appli, Doodle buddy, Keynote, Numbers, Book creator, Didapage, Pages, tas de sable virtuel

**Tableau 4 • Occurrences des termes relatifs au monde numérique**

## 5.2. L'utilisation effective en classe

Assez logiquement, tout un champ thématique est décliné autour des activités relatives au numérique, mais aussi de termes en lien avec les possibilités techniques des tablettes, tels qu'appareil photo, prise de son, film. Les enseignants utilisent des termes techniques, citent des applications, ce qui peut être interprété comme une véritable prise en main de l'outil, et de ses fonctionnalités (Tableau 4).

On dégage également un discours en lien avec des qualificatifs, et tout particulièrement avec « l'intérêt » (la plus forte occurrence). En général, il s'agit de souligner que cela fonctionne, même si quelques difficultés techniques perdurent, comme les copier/coller de photos importées d'internet. Les enseignants évoquent également une mise en perspective dans le temps, en termes professionnels, mais aussi pour les élèves :

Sujet 4, homme formé qui utilise : *« Pour que chaque enfant puisse s'y référer régulièrement. Si en plus ces notes sont partageables sur un ENT et extérieur, voilà, chaque année on leur apprend à créer ces notes-là qui leur serviront après au collège, s'ils ont des exposés à faire, ils créent des notes puis les exploitent, en les taguant et en mettant des marques pour les repérer en fonction des différents thèmes ».*

Là encore le vocabulaire utilisé met en évidence une utilisation du numérique et de l'informatique au sens large du terme. Les activités spécifiques ne sont pas exclusives des *iPad*, à l'exception cependant du multimédia (photos, vidéo, son notamment) où les tablettes semblent générer des usages différents en classe. Enfin, les applications, cette fois très spécifiques à l'outil, révèlent une appropriation forte. Il s'agit cependant d'une thématique assez peu développée si on la compare aux activités spécifiques plus largement évoquées par les enseignants. Le rôle de l'expérience accumulée par les enseignants semble jouer ici un rôle facilitateur des usages des tablettes.

## 5.3. Les domaines d'apprentissage concernés

Dans cette troisième classe de discours, une autre thématique émerge très fortement. Il s'agit de l'utilisation selon les matières et les activités scolaires. Les enseignants décrivent les utilisations réalisées ou les projets envisagés avec l'outil (Tableau 5) :

Le domaine relatif au lire/écrire est très majoritairement développé par l'intermédiaire des tablettes, et tout particulièrement comme « trace écrite », qui reste transversale à toutes les autres disciplines évoquées, nous y reviendrons. Voilà un exemple d'utilisation de la tablette dans l'apprentissage de la graphie en fin de maternelle :

Sujet 3, homme formé qui utilise : *« Donc j'ai une application, qui fonctionne très bien, qui permet aux élèves de s'entraîner avec un tas de sable virtuel, donc*

*comme les tas de sable, ou la farine, refaire les lettres, refaire les sens. Donc j'ai cette application-là qui permet de voir le sens des lettres et la formation des lettres ».*

Des idées sont également développées dans le champ de la lecture, en complément finalement des méthodes plus traditionnelles :

Sujet 16, femme, non formée et utilise : *« ... et puis j'ai comme idée aussi, maintenant que je suis dedans, c'est-à-dire qu'à la rentrée, je leur ai dit, aux élèves, que je trouvais l'application s'enregistrer, de s'écouter, c'est très très intéressant pour, par exemple, des CP ou des CE1 qui ont tendance encore à lire de façon robotisée. »*

Domaine d'apprentissage	Détail des occurrences
Français (65 %)	Trace écrite, texte, écrit, écrire, note, écriture poétique, orthographe, grammaire, conjugaison, syntaxe, vocabulaire, synthèse, poésie, lecture, lecture à voix haute, rallye lecture, dictée, dictée à l'adulte, langage, légender, marquer
Techniques usuelles de l'information et la communication (10 %)	Traitement de texte, recherche d'information, de photos, sur internet
Pratiques artistiques et Histoire de l'art (9 %)	Art visuel, histoire de l'art, théâtre, arts plastiques
Découverte du monde (7 %)	Histoire, géographie, sciences, gastronomie, jardin
Mathématiques (5 %)	Mathématiques, calcul mental, géométrie, calcul
Anglais (3 %)	Anglais
Sport (1 %)	Sport

**Tableau 5 • Occurrences des domaines scolaires**

La seconde catégorie particulièrement évoquée est relative au traitement de texte ainsi que la recherche sur internet. Nous avons dissocié ces deux pratiques de la thématique relative au monde numérique car il s'agit, au-delà des tablettes, de compétences identifiées dans les programmes scolaires en élémentaire. La tablette est particulièrement utilisée pour garder justement une trace écrite, qui peut ensuite être imprimée et collée dans un cahier, ou alors retravaillée, et également pour faire des recherches sur internet, pour préparer des exposés ou réaliser des travaux en commun.

Les pratiques artistiques, comme l'histoire de l'art, les arts plastiques et les arts visuels, ainsi que la découverte du monde, comprenant la géographie et l'histoire, sont des pratiques évoquées, mais majoritairement par l'intermédiaire d'internet. La plupart du temps, les enseignants à l'évocation

de ces différents projets dans ce domaine, envisagent les tablettes comme une ouverture sur le monde extérieur, avec des visites virtuelles de musée par exemple, ou des projets de correspondance et d'échange avec des écoles étrangères. Plus minoritairement, des projets en mathématiques sont évoqués, mais plutôt par l'intermédiaire d'exerciceurs pour le calcul mental ; en anglais, dans une perspective orale (écoute individuelle avec des casques), et enregistrements, réécoute, etc. Il est également question de sport. Dans ce champ, les projets évoqués sont transdisciplinaires : il s'agit de créer des diagrammes en fonction de performances en course, ou alors de faire des recherches internet sur les sports.

Au-delà des matières scolaires identifiées, nous l'avons souligné, l'utilisation des tablettes est pensée autour d'un projet, et déclinée dans différentes disciplines scolaires. Les activités utilisant la tablette comme support sont exhaustivement des exposés, un projet de correspondance (sollicitant principalement la recherche d'informations sur internet, d'images, etc.), des fiches de lecture, d'entraînement à l'écriture (comme traces écrites, avec le traitement de texte), des questionnaires (là encore comme traitement de texte), des exercices, textes à trous (applications, particulièrement pour la différenciation), la fabrication d'un jeu de « Qui est-ce » (par la prise de photo), d'une BD (avec des photos, des commentaires insérés), la création de devinettes, d'un abécédaire ou encore une banque de mots. À l'exception de quelques activités, telles que celles répertoriées comme « exercices » et qui pourraient être réalisées sans la tablette, les autres font entrer en interaction différentes compétences et/ou matières, comme la géographie et les mathématiques ; de la photo, en alliant le dessin et des compétences dans le champ du français ; ou encore illustrer une poésie, et ce, tout en faisant appel aux compétences informatiques, comme taper, saisir un texte, entrer des données, les transformer, les enregistrer, etc. Voici quelques exemples :

Sujet 15, homme, formé et utilise : *« ... et donc Numbers, je l'utilise, d'ailleurs ça marche bien, c'est assez intéressant, donc en géo, on travaille sur les diagrammes climatiques, donc eux, ils ont trace, on en a étudié, on a fait des bâtons, les courbes, etc., donc pour faire des maths. »*

Sujet 17, femme, non formée et utilise : *« ... on a fait tout un travail sur le visage avec du vocabulaire, un peu de syntaxe sur les mots, et on a fabriqué notre jeu de « qui est-ce ? », et donc on s'est servi de cette application pour le dessin ».*

Sujet 6, homme formé n'utilise pas : *« Un projet qui était autour de la poésie, c'était saisir un texte, aller chercher une image, aller chercher sur internet et choisir une image, enregistrer une petite vidéo et faire une page type word avec ça ».*

Tout comme les projets et les activités, qui sont pensés de façon pluridisciplinaire, les conséquences sont multiples pour les enseignants :

Sujet 16, femme non formée et utilise : *« Donc là je me suis rendu compte avec le projet qu'ils ont pu produire, lire à voix haute, illustrer, faire leur visuel,*

*enfin, voilà, ça fait quand même un support, les TICE, vraiment, c'est assez complet, bon après, c'est un projet qui est quand même lourd. »*

Il semble donc que la clef d'une utilisation des tablettes dans les classes passe d'abord par une vision « ouverte » de l'outil, mais également par la création de projets qui ne se cantonnent pas à un seul aspect disciplinaire, ou une seule compétence. La présence du français au sens large du terme, et décliné sous toutes ses formes, étaye cette vision malléable de la tablette, qui est prétexte à développer des compétences en réalisant d'autres activités. Les projets évoqués recouvrent toujours plusieurs disciplines, et développent en parallèle des compétences informatiques qui peuvent être transférables, comme l'explique cet enseignant :

Sujet 4, homme formé qui utilise : *« Il faut à un moment donné aussi dire la vérité, quand les élèves sont en 6<sup>e</sup> et qu'ils ont des exposés à faire, ils le font sur informatique. Il faut donc qu'ils connaissent les règles typographiques, où on met les espaces, où on ne les met pas, comment on met en gras, comment on met un titre, est-ce qu'on souligne, est-ce qu'on justifie... »*

Ce témoignage est orienté vers le futur, pour la formation des élèves qui indubitablement évoluent et évolueront dans un environnement numérique. La configuration et le nombre par classe, ainsi que les options et les applications de l'outil, autrement dit ce qui différencie une tablette d'un ou deux PC en fond de classe, ont aussi une place importante dans l'utilisation faite par les enseignants. En effet, la recherche sur internet, activité majeure, est beaucoup plus contraignante avec un ordinateur. De même, l'utilisation des photos, prises ou recherchées sur internet pour illustrer, être modifiées, ou pour agrémenter des exposés, n'est pas réalisable de la même façon avec un PC fixe.

## **6. Discussion**

### **6.1. Trois profils de discours face à l'introduction des tablettes**

Nos résultats illustrent les processus d'introduction et d'appropriation en contexte scolaire des tablettes, en prenant appui sur les discours contrastés des enseignants. Selon l'analyse par cooccurrences, le champ représentationnel issu de la Classe 1 (le plus lourd du corpus), pourrait être assimilé à une posture de « rejet », comme l'avait définie Cros au sujet de l'innovation (Cros, 1997). Ce profil est plutôt composé de femmes ayant suivi la formation proposée, mais n'utilisant pas les tablettes en classe. Ce profil est peu enclin à développer des pratiques effectives. On peut penser que la présentation et l'arrivée de ce type de matériel novateur, ainsi que les conditions de formation, n'ont pas permis un déploiement sur le terrain, conduisant à un certain nombre de résistances identifiées : l'économie d'enseignement, car l'utilisation conduit à une surcharge de travail, notamment en terme de familiarisation avec un nouvel outil tactile, un environnement informatique



nouveau, les transformations du style pédagogique, les obstacles institutionnels et les obstacles dans les pratiques professionnelles. Elles sont proches de celles observées dans d'autres contextes d'implantation (Sauvé *et al.*, 2004). On retrouve ces quatre axes dans les discours des enseignants, axes eux-mêmes en interaction. Bien souvent les enseignants opposent la pédagogie à la technologie. Certains mettent en avant que les problèmes techniques, allant de l'utilisation concrète de l'outil, à l'enregistrement de documents, demandent un investissement temporel bien souvent pris sur le temps personnel. Ces mêmes problèmes techniques conduisent par ailleurs à la crainte de ne pas maîtriser correctement l'outil en contexte de classe. La question des obstacles institutionnels et professionnels met en avant le souhait de bénéficier d'un encadrement et d'un accompagnement inscrit dans la durée.

Cependant, comme l'observait déjà Bauer (1995), ces résistances doivent être prises en considération pour parvenir à dépasser ce comportement de rejet, et accompagner l'appropriation. Il paraît difficile d'aller plus avant dans l'analyse de l'utilisation effective sur le terrain, cependant, au regard des trois profils dégagés dans les discours, la grande majorité est ancrée dans ce profil de rejet, voire l'indifférence. Mais le déploiement des tablettes est somme toute récent, il serait donc intéressant de réinterroger ces enseignants afin d'observer si, sur une durée plus longue, leur non-utilisation perdure.

Le second profil dégagé dans les discours enseignants pourrait être envisagé comme intermédiaire. Moins important, il est plus représentatif du discours des enseignants non formés, sans distinction homme/femme. On retrouve l'aspect descriptif et chronologique, commun à tous les entretiens, ainsi que l'utilisation à titre professionnel de l'informatique, principalement pour préparer la classe. Il est aussi fait référence à la diffusion de l'information et les acteurs en jeu. On pourrait rapprocher ces discours du profil de type « indifférence » (Cros, 1997). En effet, on ne distingue pas un rejet manifeste ou un refus, mais plutôt une posture d'attente en terme de temporalité, là encore, vraisemblablement issue du processus d'appropriation, demandant à aller au-delà des résistances.

Le troisième profil regroupe des enseignants, particulièrement des hommes n'ayant pas suivi la formation, et leurs utilisations. Cette classe est descriptive de l'utilisation en contexte, et donc proche d'une posture « d'adoption », toujours selon Cros (1997), puisque les outils ont été pris en main par les enseignants et introduits dans les pratiques de classe. L'analyse thématique de cette catégorie de discours a permis de mettre en avant que les enseignants qui les ont produits vivent un processus de « transformation ». Les tablettes sont utilisées très majoritairement pour le traitement de texte et les productions écrites. Les facteurs qui ont permis cette appropriation font logiquement écho, en effet miroir, à certains axes de résistance observés chez leurs collègues non

utilisateurs. D'abord, ils ont une connaissance et une maîtrise de l'univers informatique (traitement de texte, sauvegardes, transferts, mais aussi applications générales ou spécifiques). Ces connaissances sont plutôt implicites, et relatives à un type de formation informelle (Carugati et Tomasetto, 2002). Libérés de contraintes d'ordre technique, ils peuvent alors se concentrer sur les aspects plus pédagogiques, ainsi que l'organisation et la gestion de la classe.

## **6.2. Possibles leviers pour une utilisation des tablettes : représentations et utilisations pratiques**

Ces trois profils issus des représentations des enseignants nous informent quant aux points de résistances, et donc également quant aux facteurs d'appropriation d'une nouvelle technologie numérique dans l'enseignement. Notre analyse a permis de mettre à jour un certain nombre de points de résistance, qui rejoignent les observations réalisées récemment par Karsenti et Lira-Gonzales (2011), chez les futurs enseignants et les TICE : manque de temps, soucis en termes de gestion de classe, manque de motivation, manque de confiance en soi et envers les personnes référentes dans ce type de déploiement et, enfin, de mauvaises expériences dans ce domaine (des difficultés, des mises en échec). Tous ces facteurs, que nous avons identifiés, interagissent. Dans une perspective facilitant l'implantation et l'utilisation de nouveautés, il semble important de les prendre en considération.

À un niveau plus « pratique », le principe de projets regroupant plusieurs disciplines, et faisant appel à différentes compétences, semble être un trait commun des pratiques des utilisateurs. Il serait alors possible, afin de contrecarrer les résistances de certains enseignants, dans une perspective de formation, que des utilisateurs présentent leurs projets en contexte de classe, ce qui permettrait de lever certaines inquiétudes relatives à la gestion de la classe ou à la technicité des tablettes.

Enfin, une autre particularité de ces enseignants utilisateurs est de mettre en avant certaines particularités techniques des tablettes, notamment leur mobilité, qui se traduisent pas des usages spécifiques : recherches internet individuelles, partage et retour en collectif, production de photos, de vidéos, etc. Autant d'usages qui ne peuvent être envisagés qu'à la condition d'une maîtrise des dimensions informatiques des tablettes et une connaissance à minima des réseaux, ce qui est rarement le cas. Sans ce pré-requis, qui semble aller de soi, la mise à disposition brutale de tablettes tactiles dans les écoles génère une étrangeté peu propice à l'appropriation. Comme nous l'avons souligné, les enseignants utilisateurs possèdent une maîtrise de base sur laquelle le changement peut s'appuyer, et l'on sait que l'écart entre l'ancien et le nouveau est décisif dans tout processus d'appropriation (Assude *et al.*, 2010).

## 7. Conclusion et perspectives

L'objectif principal de la recherche était d'étudier ce que produisait l'introduction massive par les politiques publiques de tablettes tactiles en contexte éducatif et de mettre en lumière les discours produits par les enseignants concernés. Dans le contexte scolaire, Chaptal (2000, 2003) explique qu'il est très difficile d'observer les pratiques et l'instrumentation en général, car trop de variables contextuelles entrent en jeu. Nous avons tenté de contourner cette difficulté en orientant la focale sur les discours d'enseignants formés ou non, utilisateurs ou non de tablettes tactiles, afin de dégager les représentations actuelles, et autrement dit d'observer les processus de réception et d'appropriation à l'œuvre. Une spécificité du lieu d'observation et de son implantation vient du déploiement massif d'un outil qui, au regard des enseignants, ne semblait pas prioritaire. Or on sait que ce type de dissémination, sans que les acteurs impliqués ne soient vraiment concertés, ne favorise pas les processus d'appropriation et d'utilisation (Cuban, 1998, 2001).

Nous avons pu observer que, confrontés à l'innovation dans un contexte éducatif et dans une temporalité assez courte (Cros, 1997), les enseignants produisent des discours orientés vers trois profils. Comme le soulignent Assude Bessières, Combrouze et Loisy dans leur étude sur les formateurs TIC : « *les représentations sociales qu'ont les formateurs des TIC et leurs usages sont sans aucun doute liées à leurs pratiques pédagogiques. On peut alors, au travers des discours, avoir accès aux modes d'appropriation ou de rejet* » (Assude et al., 2010). Nous avons effectivement pu mettre à jour un certain nombre d'obstacles par l'analyse des discours enseignants, avec comme constat majeur que le rejet reste une posture dominante, car reflet d'incompréhensions, relatives aussi bien à l'intérêt qu'à l'utilisation, ou aux politiques publiques.

Nous avons aussi évoqué le principe de distance face à la nouveauté. Cette piste autour de « l'étrangeté » ou l'anxiété face aux nouvelles technologies, pourrait éclairer certaines résistances, et permettre de pallier des postures de rejet. En ce sens, et au-delà des expériences personnelles liées aux nouvelles technologies, nous avons relevé un investissement plus important dans les usages des tablettes tactiles chez les hommes, alors que dans le 1<sup>er</sup> degré ils ne représentent qu'une minorité (en janvier 2012, on dénombrait 81,6 % de femmes enseignantes selon les statistiques de la DEPP<sup>(9)</sup>). Ce constat semble être le reflet de stéréotypes forts associant les hommes à l'informatique au contraire des femmes dont le rapport aux outils numériques serait plus distancié (Cohoon et Aspray, 2008). Ces stéréotypes genrés semblent se renforcer sous l'effet d'autres facteurs que nous avons mis en évidence comme le manque de confiance en soi, ou plus largement l'anxiété. L'âge est également une variable à prendre en considération dans tout processus d'innovation et d'appropriation. Hubmerman (1989) a dégagé des « thèmes de

carrière », que l'on pourrait comparer à des stades de développement de l'identité professionnelle enseignante. Entre 1 et 3 ans de carrière, il s'agit de « l'entrée, le tâtonnement » ; entre 4 et 6 ans la « stabilisation et la consolidation d'un répertoire pédagogique », entre 7 et 25 ans la « diversification, l'activisme, ou la remise en question ». Puis, deux axes possibles se détachent ensuite entre 25 et 35 ans d'expérience : certains iraient vers la distance affective, conduisant au désengagement serein ; alors que d'autres iraient vers le conservatisme, puis le désengagement amer. Pour notre échantillon, l'expérience moyenne était de 17,5 ans. Une moyenne qui situe la plupart des enseignants rencontrés dans le groupe caractérisé par la diversification, l'activisme, ou la remise en question. Un groupe qu'on ne peut qualifier selon cette classification de réfractaire et qui pourtant évoque peu l'utilisation des tablettes.

Ces pistes relatives aux variables enseignantes mériteraient d'être approfondies et prises en considération dans le champ de la formation initiale et continue des enseignants en primaire, afin de contourner les résistances et les peurs qui font manifestement obstacle au déploiement des technologies numériques.

- 
- 1 Pour plus de détails quant au déploiement et aux moyens voir : <http://www.education.gouv.fr/cid72307/point-d-etape-de-l-entree-de-l-ecole-dans-l-ere-du-numerique.html>
  - 2 Inspection Générale de l'Éducation Nationale
  - 3 ADT-Alceste, version 4.8., société Image,
  - 4 Comme le résumé Kalampalikis : « *Pour reprendre l'exemple proposé par Benzécri (1981), supposons un corpus dont toutes les phrases sont constituées d'un sujet et d'un verbe. Par exemple (l'avion vole, l'avion ronfle, le chacal mange, le chacal aboie, l'oiseau vole, etc.). Il est possible de représenter le corpus par un tableau de données avec, en ligne, les différents sujets et, en colonnes, les différents prédicats. Si l'ordre des « propositions » est indifférent, la donnée du tableau de correspondances est même équivalente, dans ce cas, à la donnée du corpus (à partir de l'un, on peut reconstruire l'autre et réciproquement). En ce sens, l'analyse de données de ce tableau permet de donner une représentation spatiale de la forme de corpus associé.* ».
  - 5 Pour le détail complet des processus d'analyse du logiciel : [http://www.image-zafar.com/index\\_alceste.htm](http://www.image-zafar.com/index_alceste.htm).
  - 6 Comme le résumé Kalampalikis : « *La valeur du  $\chi^2$  (à un degré de liberté) exprime le coefficient d'association d'une forme lexicale à une classe calculée sur un tableau de contingences qui croise la présence/absence de la forme dans une u.c.e. et l'appartenance ou non dans cette u.c.e. à la classe lexicale.* ».
  - 7 Selon Reinert (1987), on considère que l'analyse est stable et fiable à partir de 70 % d'uce classées.
  - 8 Les absences significatives sont les termes qui par contraste avec les formes réduites lemmatisées sont particulièrement absents dans le discours.
  - 9 Direction de l'évaluation, de la perspective et de la performance.

## BIBLIOGRAPHIE

ASSUDE T., BESSIERES D., COMBROUZE D. et LOISY C. (2010). Conditions des genèses d'usage des technologies numériques dans l'éducation. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation*, 17, en ligne.

BAUER M. (1995). *Resistance to new technology and its effects on nuclear power, information technology and biotechnology*. In M. Bauer (dir.), *Resistance to new technology* (p.1-41). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

BEAUD P. (1984). *La société de connivence. Média, médiations et classes sociales*. Paris : Aubier-Montaigne.

CARUGATI F. et TOMASETTO C. (2002). Le corps enseignant face aux technologies de l'information et de la communication : un défi incontournable. *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 28 n°2, p. 305-324.

CERISIER J.-F., MARCHESSOU, F. (2001). Accessibilité numérique et éducation : réalités, contextes, cultures. *Les Cahiers du numérique*, Vol. 2 n°3, p. 185-203.

CHAMBON A.-M. et LE BERRE S. (2011). Enquête PROFETIC. Ministère de l'éducation nationale. Disponible sur internet : <http://eduscol.education.fr/cid58720/profetic-2011.html#lien1>. (consulté le 23 avril 2013).

CHAPTAL A. (2000). L'investissement en vaut-il la peine ? La revue l'EPI, N°101, p. 53-61.

CHAPTAL A. (2003). *L'efficacité des technologies éducatives dans l'enseignement scolaire: analyse critique des approches française et américaine*. Paris : L'Harmattan.

COHOON J. et ASPRAY W (2008). *Women and Information Technology : Research on Under-Representation*. MIT Press.

CROS F. (1997). L'innovation en éducation et en formation. *Revue française de pédagogie*, N°118, p. 127-156.

CUBAN L. (1999). The technology Puzzle. *Education Week*. Disponible sur : <http://www.edweek.org/ew/articles/1999/08/04/43cuban.h18tml?qs=technology+puzzle>

CUBAN L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge : Harvard University Press.

CUBAN L. (2006). The Laptop Revolution Has No Clothes. *Education Week*. Disponible sur : <http://www.edweek.org/ew/articles/2006/10/18/08cuban.h26.html>

DENZIN, N. (1978). *The research act*. Chicago : Aldine.

DOISE, W. (1990). Les représentations sociales. Dans J.-F. RICHARD, R., GHIGLIONE et C. BONNET, *Traité de psychologie cognitive*, Vol. III, p. 113-177, Paris : Dunod.

FLICHY P. (2001). La place de l'imaginaire dans l'action technique. *Réseaux*, Vol. 109 n°5, p. 52-73.

FLICHY P. (2008). Technique, usage et représentations. *Réseaux*, Vol. 2 n°148-149, p. 147-174.

HUBERMAN, M. (1989). *Le Cycle de vie des enseignants : évolutions et bilan d'une profession*. Neuchatel : Delachaux et Niestlé.

HUBERMAN A. M. et MILES B. M. (1991). *Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes*. Bruxelles : De Boeck.

**Philippe COTTIER, Séverine FERRIÈRE, Florence LACROIX,  
Aurélié LAINÉ, Loïc PULIDO**

JODELET, D. (2006). Représentations sociales. Dans S. MESURE et P. SAVIDAN, *Le dictionnaire des sciences humaines*, p. 1003-1005. Paris : PUF.

KARSENTI T., LIRA-GONZALES M. L. (2011). La importancia de la motivacion y las habilidades cpmutacionales de los futuros profesores en el uso de las tic. *Revista Iberomericanande Educatiion Superior*, Vol. 2 n°3, p. 116-129.

KALAMPALIKIS N. (2003). L'apport de la méthode Alceste dans l'analyse des représentations sociales. Dans J.-C. ABRIC, *Méthodes d'étude des représentations sociales*, p 147-163. Paris : Erès.

KALAMPALIKIS, N. et MOSCOVICI, S. (2005). Une approche pragmatique de l'analyse Alceste. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, N°66, p 15-24.

KATZ E. et LAZARSFELD P. F. (1964). *Personal Influence*. New York : Free Press.

LEA.fr (2011). 1 000 iPad pour les écoles de la ville d'Angers. Disponible sur : <http://www.lea.fr/maternelles/a-la-une/depeches/1-000-i-pad-pour-les-ecoles-de-la-ville-dangers-30392>. (consulté le 14 mai 2013)

MATTELART A. (2011). *L'invention de la communication*. Paris : La Découverte.

MATTELART A. et MATTELART M. (2004). *Histoire de la communication*. Paris : La Découverte.

REINERT M. (1987). Un logiciel d'analyse lexicale (ALCESTE), *Cahiers Analyse des Données*, Vol. 4, p. 471-484.

REINERT, M. (1993). Les "mondes lexicaux" et leur "logique" à travers l'analyse statistique d'un corpus de récits de cauchemars. *Langage et société*, N° 66, p 5-39.

REINERT M. (1999). Quelques interrogations à propos de l'"objet" d'une analyse de discours de type statistique et la réponse "Alceste". *Langage et Société*, N° 90, p 57-70.

SAUVE, L., WRIGHT, A. et SAINT PIERRE, C. (2004). Formation des formateurs en ligne : obstacles, rôles et compétences. *International Journal of Technologies in Higher Education*, Vol.1 n°2, p 14-20.

THIBERT, R. (2012). Pédagogie + Numérique = Apprentissages 2.0. Dossier d'actualité Veille et Analyses, 79. Disponible sur : <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA/detailsDossiers.php?parent=accueiltdossier=79etlang=fr>



## Réception d'un Environnement Numérique de Travail par les acteurs de l'éducation

► François BURBAN, Xavière LANÉELLE (CREN, Nantes)

---

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Dans le but de promouvoir le numérique, pour former les citoyens de demain et améliorer l'efficacité du système, le Ministère de l'Éducation Nationale ainsi que les Régions tentent de favoriser sa diffusion. Les environnements numériques de travail (ENT) mis en place avec cet objectif ont vocation à permettre des pratiques pédagogiques nouvelles, à rendre plus efficace la gestion administrative des établissements et à les ouvrir aux parents et élèves, rendant par-là plus transparente l'organisation scolaire. Au niveau local, les membres des équipes de direction et les enseignants accueillent l'ENT de manière contrastée. Les chefs d'établissement, qui ne souhaitent pas heurter leurs équipes, œuvrent au déploiement du dispositif dans un ordre négocié. En conséquence, une partie des acteurs se satisfait des bénéfices apportés par l'outil. Néanmoins, une autre partie contourne l'ENT et/ou le critique. Cette réticence à l'usage est consolidée par une crainte diffuse du contrôle de l'activité des enseignants, renouvelant ainsi la critique portée à l'encontre des récentes politiques publiques en éducation, qui seraient fondées sur une logique managériale.

■ **MOTS-CLÉS** • Environnement numérique de travail (ENT), politique éducative, ordre négocié, tensions, lycées, organisation scolaire.

■ **ABSTRACT** • *With the aim of promoting digital technology, to form tomorrow citizens and improve the efficiency of the educational system, the French Department of Education in cooperation with the Regions tries to promote the distribution of advanced teaching techniques. VLEs (Virtual Learning Environments) set up with this objective allow new educational practices, make the management more effective and open high schools to the parents and students, making the school organization more transparent. The members of management teams and the teachers receive the VLEs in a different way. The head masters, who do not wish to abandon their teams, work in the deployment of the device in a negotiated order. Accordingly, a part of the actors is satisfied with the advantages brought by the tool while another part criticizes and/or bypasses the VLEs. This reluctance in the use is strengthened by teachers' fear of losing control over the activity, renewing the criticism against the recent public policies in education that would be based on a managerial logic.*

■ **KEYWORDS** • *Virtual Learning Environments, Educational Policy, Negotiated order, Tension, High School, School Organization*

## **1. Introduction**

L'équipement numérique des établissements scolaires français, le déploiement en cours des environnements numériques de travail ainsi que le développement des usages des outils numériques par les personnels de l'Éducation Nationale, participent d'une évolution globale du système éducatif français. Le modèle français de l'administration centralisée de l'éducation et sa forme traditionnelle sont largement questionnés depuis une trentaine d'années. Le débat insiste désormais sur le transfert au niveau territorial de la gestion des moyens, le pilotage et l'autonomie des établissements ; la redéfinition du statut et des missions des chefs d'établissements ; la collégialité et le management participatif (Dutercq et Lang, 2002). Les transformations s'inscrivent dans un mouvement de déconcentration administrative (Dutercq, 2001) par lequel les structures décisionnaires sont significativement transférées au niveau des collectivités territoriales. Pour les personnels d'encadrement, l'incitation va vers un recours à des démarches plus rationnelles d'organisation de l'activité, marquées par un type nouveau de management public (*New Public Management*) s'inspirant de nouvelles théories de management fortement prônées par les organisations intergouvernementales (Muller, 2006), même si, en France, leur développement a été freiné par de nombreuses résistances, particulièrement dans le système éducatif où leur application en l'état paraît difficile.

Outre la remise en cause d'un système administratif centralisé, cette référence aux modèles et aux méthodes de gestion du monde de l'entreprise et aux conceptions managériales qui s'y sont installées, s'explique par la recherche de nouvelles formes d'action et l'obligation de repenser la répartition des rôles entre les nouveaux services des collectivités territoriales et les services déconcentrés de l'administration d'État (Dutercq, 2001). Les travaux de recherche portant sur la modernisation de l'administration de l'éducation apparaissent dans les années quatre-vingt en France. Ils étudient les établissements scolaires comme des organisations dotées d'un certain degré d'autonomie (Baillon *et al.*, 1989) ; (Dubet *et al.*, 1989) ; (Derouet, 1988).

Les chefs d'établissements peuvent adhérer à ce néo-management dans la mesure où ils sont engagés dans une recherche d'efficacité, de performances et de nouvelles formes de mobilisation. La réussite de leur projet d'établissement est corrélée à celle d'un plan de construction de carrière dans lequel l'ascension dans la hiérarchie du groupe, dans ce nouveau mode de fonctionnement, passe par un système de « coopétition » articulant coopération et compétition (Boltanski et Chiapello, 1999). L'ambivalence de leur adhésion relève d'une rupture avec la culture majoritaire précédemment citée des cadres de l'éducation (Barrère, 2006). Cette rupture dans la culture interne des chefs d'établissement signe également un différentiel croissant avec la culture des enseignants dans la mesure où celle-ci est pour l'instant moins directement



impactée par les évolutions générales de gestion du système éducatif et plus inscrite dans une continuité du modèle historiquement construit, centré sur leur mission éducative, cœur de leur métier (Barrère, 2002). En définitive, au niveau local, la position d'acteur intermédiaire des chefs d'établissement aboutit à la recherche plus marquée que pour les enseignants d'une régulation entre les différents niveaux de la hiérarchie de l'institution (Dutercq, 2005).

Le regard porté différemment par les chefs d'établissements et les enseignants sur le développement des usages numériques s'affilie à un ensemble de valeurs diversement partagées, lorsqu'elles n'entrent pas en tensions entre les deux groupes. Dans l'évolution récente de leurs objectifs par exemple, les chefs d'établissements accordent une attention particulière à la mobilisation de l'ensemble des personnels qui passe par un travail de terrain privilégiant la communication et l'écoute. Pour Dutercq et Lang (2002) cette attention à leur activité est parfois décrite par les enseignants comme une ingérence ou une injonction plus ou moins déguisée à les faire rentrer dans la logique de projet des premiers. Dans ce sens, l'adhésion à la politique numérique de l'établissement a-t-elle pour finalité de permettre l'attribution de récompenses au mérite, de différencier les parcours des enseignants ou d'agir sur la constitution de leur service ? La constitution d'équipes internes de coordination des usages numériques ou les groupes de pilotage du déploiement d'un environnement numérique de travail (ENT) dans lesquels les enseignants sont parties prenantes et dont nous décrirons plus avant la création et le fonctionnement reflète-t-elle cette orientation allant vers un management participatif fortement empreint de modernisme organisationnel (Dutercq et Lang, 2002) ?

Dans le double contexte d'entrée dans une société numérique et d'inscription de l'État dans une logique de recherche de performance et d'obligation de résultat face aux résultats médiocres mis en exergue par PISA (OCDE, 2010), ainsi qu'aux lourdeurs bureaucratiques coûteuses, par laquelle l'État cherche à redonner une légitimité à ses politiques d'éducation (Dutercq, 2005), le numérique scolaire constitue un enjeu important. Depuis le « Plan informatique pour tous » de 1985 qui visait à équiper les établissements d'ordinateurs, cette logique a perduré avec l'intensification et la diversification des acquisitions en matériel numérique (tablettes, tableaux numériques interactifs, etc.). Parallèlement, dans le cadre de la décentralisation, depuis les années 1980, l'État a délégué un certain nombre de compétences aux collectivités locales, notamment en matière de financement (Dutercq, 2001). Les investissements, privilégiant dans un premier temps la réfection et la construction d'établissements scolaires, se sont orientés plus récemment sur l'équipement, en particulier en Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Depuis 2003, c'est avec la volonté de la généralisation des Environnements Numériques de Travail (ENT) que le Ministère de l'Éducation Nationale (MEN), dans le cadre du Schéma directeur des espaces numériques de travail, cherche à moderniser la gestion de l'information, à ouvrir davanta-

ge l'école aux parents d'élèves, à permettre aux élèves d'entrer de plain-pied dans la société de l'information<sup>(1)</sup>. Suivant cette orientation, chaque Région, accompagnée (financement, mesures d'audience, documentation) par la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) (Bruillard, 2011) ; (Puimatto, 2004), devait doter toutes les académies d'un ENT avant 2007. La date a été reportée ensuite en 2010 ; mais un certain retard a été pris puisque seules 8 régions sont dotées en 2013 (CDC, 2013).

Mais, le développement du numérique et plus particulièrement la mise en place d'un ENT soulève la question de son appropriation par les acteurs de l'Éducation Nationale, en particulier les enseignants et les personnels de direction. Alors que le numérique a vocation à ouvrir les possibles pédagogiques et que les ENT ont pour objectif de « fournir à chaque acteur de la communauté éducative (enseignants, élèves, administratifs, techniciens, mais aussi parents, intervenants extérieurs...) un point d'accès unifié à l'ensemble des outils, contenus et services numériques en rapport avec son activité » (Rapport IGEN, IGAEN, mai 2006, 45), leur réception et leur usage sont d'une part fort différents et d'autre part parfois traversés de tensions que nous analysons ici.

Quelques remarques s'imposent sur l'approche méthodologique ainsi que les questions et les perspectives de recherche retenues dans le cadre de ce travail.

Notre recherche, porte sur la réception de l'ENT - E-Lyco - dans une académie de l'ouest de la France, que la Région a choisi sur appel d'offres, financé puis déployé progressivement par vagues depuis janvier 2010. Notons qu'il existe en la matière « une grande disparité des responsabilités assumées par les collectivités » au niveau national (Bruillard, 2011).

Cette recherche s'appuie sur une enquête empirique qualitative menée en 2012-2013 et a consisté en :

- un travail monographique dans un établissement de ville moyenne, classé sensible, où nous nous sommes installés deux semaines non-consécutives, la première semaine nous sommes restés dans l'établissement de 8h à 18h pour observer, enquêter. Nous avons pu mener deux séries d'entretiens semi-directifs auprès de 24 personnes, dont 21 enseignants, le proviseur et un adjoint, et un CPE. Nous avons donc veillé à ce que la variété des fonctions et des enquêtés permette de cerner les diverses situations ;
- nous avons aussi mené des entretiens auprès de 9 proviseurs ou adjoints ainsi qu'auprès de 8 intervenants académiques dans le domaine des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (IA-TICE) et un interlocuteur de la Région ;
- par ailleurs nous avons disposé d'un corpus d'entretiens menés par d'autres chercheurs mis à notre disposition qui concerne 17 établissements

divers tant par la taille des villes où ils sont implantés que par la nature de l'établissement (28 professeurs et 3 CPE).

Le guide d'entretien semi-directif pour les enseignants nous était commun. Le canevas visait à repérer le parcours des enseignants, la manière dont ils s'étaient approprié les TIC, leurs pratiques, ainsi que la vision qu'ils avaient de cet artefact règlementaire et de son inscription dans les politiques publiques. Pour ce qui concerne les équipes de direction l'entretien était davantage compréhensif, moins directif, néanmoins les chefs d'établissements ont abordé d'eux-mêmes les mêmes items. Les entretiens ont été menés entre novembre 2012 et mars 2013 dans des établissements où l'ENT était déjà introduit depuis au moins un an (vagues 1 à 3 du déploiement, la vague 4 était juste amorcée au moment de l'enquête). Les enquêtés sont très variés tant sur le plan du statut (proviseur/CPE/documentalistes/autres professeurs), de l'âge, du sexe que de l'expérience des TICE. Les disciplines représentées sont variées : Lettres, Philosophie, Langues, Mathématiques, Sciences physiques, Sciences de la Vie et de la Terre, Histoire-Géographie, Sciences Economiques et Sociales, Sciences de l'ingénieur, Documentation. Ces matériaux ont tous été retranscrits, puis ont fait l'objet d'une analyse de contenu. Il s'est agi dans une première phase de l'analyse d'identifier pour chaque entretien les propositions signifiantes en regard des dimensions retenues lors de la constitution du guide commun par l'équipe de recherche mais également des dimensions émergentes posées par l'interviewé et de l'importance qu'il leur accorde dans sa logique discursive. La seconde phase d'analyse consiste en une catégorisation reposant sur le croisement opéré à partir des analyses individuelles permettant d'identifier les axes de convergence mais aussi les positionnements spécifiques ou les points de tensions repérables (Giglione et Matalon, 1978) ; mais *in fine* c'est le canevas d'entretien et notre cadre théorique qui délimitent les unités globales de sens.

Par ce guide, nous approchons les logiques d'acteurs en nous inscrivant dans la perspective de la sociologique des organisations (Bernoux, 1990) ; (Crozier et Friedberg, 1992) ; (Boltanski et Chiapello, 1999). En effet, l'usage de l'ENT impacte potentiellement (et différemment) l'activité des acteurs de l'organisation, proviseurs et adjoints, équipe éducative. Leur travail au quotidien se voit en partie transformé par le recours à ce nouvel outil. La réalisation concrète des tâches (Barrère, 2002), tant dans leur forme que dans leur temporalité, se transforme partiellement sous l'effet des ressources numériques mises à disposition ou soumises à l'injonction par l'institution.

Le positionnement respectif de ces deux groupes d'acteurs dans la hiérarchie de l'institution scolaire implique également la construction de discours distincts dans lesquels sont mis en avant ou réfutés un ensemble de valeurs et qui fondent la justification de leur action (Boltanski et Thévenot, 1991) ; (Boltanski et Chiapello, 1999). Le déploiement des environnements numériques

de travail est abordé dans notre recherche comme un objet sensible discuté *in situ* par les acteurs en présence dans leur contexte d'activité professionnelle. À ce niveau, ce sont les jeux de position et enjeux respectifs qui sont observés et analysés.

Dans un premier temps, nous analysons la réception globale du numérique par les acteurs de l'école sollicités - chefs d'établissements et enseignants - puis celle du déploiement de l'ENT. Nous mettons l'accent sur le consensus pragmatique qu'entretiennent les acteurs sur de nombreuses facettes de l'outil avant de repérer les tensions puis de conclure.

## **2. La réception du numérique dans les établissements**

### **2.1. Les équipes de direction et le numérique**

Les chefs d'établissement rencontrés lors de notre enquête ont des usages variés des outils numériques. Cette diversité n'apparaît cependant que dans un second temps dans la mesure où leur fonction et la définition des tâches qui leur incombent reposent pour une part significative sur l'utilisation d'un ensemble étendu de ressources numériques, imposées, préconisées ou laissées au libre choix de l'utilisateur. D'un avis partagé par tous les proviseurs et proviseurs adjoints interviewés, la gestion administrative et humaine d'un établissement en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle n'échappe pas à une tendance globale dans la grande majorité des secteurs d'activité professionnelle et de la société dans son ensemble, qui pose les technologies numériques comme des artefacts incontournables de réalisation de l'activité, qu'elle soit ou non professionnelle (Baron et Bruillard, 1996) ; (Bruillard, 2011).

Au cœur de cette activité, c'est évidemment le recours à l'ordinateur qui dorénavant s'est imposé. Ce support matériel englobe un ensemble de ressources logicielles jugées désormais incontournables, tant pour les dimensions informationnelles ou communicationnelles (lettre de cadrage rectoral, bulletin officiel, etc.) que pour la gestion administrative de l'établissement (planning des salles, calendrier de l'établissement, présences, etc.) : *« L'outil numérique, quel qu'il soit, aide à la fabrication des emplois du temps, relevés de notes, etc. C'est autant de facilités pour nous, en termes de réactivité, dans un métier qui aujourd'hui, est assez prenant. Pour tout le monde, y compris pour les profs. Et, pour moi l'image personnelle des TIC c'est le moyen, le levier qui nous permet d'avoir une relative maîtrise sur notre, comment dire... sur notre engorgement de travail. »* (Boris, Proviseur, 60 ans, Lycée D).

La création récente de réseaux internes (type Intranet) et plus généralement la connectivité accrue des établissements accentuent ce recours aux technologies numériques. Celles-ci transforment les modalités de travail des chefs d'établissement mais également leurs temporalités. À des tâches antérieurement organisées de façon plus séquentielles et distribuées dans les temporalités de l'établissement (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles,

trimestrielles, annuelles) viennent se substituer des agencements tendant à superposer et croiser leur réalisation de façon quasi simultanée et dans des chronologies relevant du « temps réel ».

Pour une majorité des chefs d'établissements interviewés, le développement important des usages numériques ne se présente pas en soi comme un changement radical des missions des équipes de direction. Les usages qui découlent de l'installation importante des technologies numériques dans les établissements relèveraient plutôt d'un « déplacement », d'un changement de forme plus que de fond. Ce développement suppose par exemple une redéfinition et une redistribution des fonctions dans l'équipe de direction, entre le proviseur, son ou ses adjoints et le secrétariat de direction en fonction notamment des compétences attendues ou reconnues ainsi que des responsabilités imputables au positionnement hiérarchique de chacun.

Ce changement est toutefois important, diversement interprété et mis en œuvre en fonction d'un ensemble large de dimensions locales (type d'établissement, taille, situation géographique, etc.) et souvent liées au propre parcours professionnel du chef d'établissement (âge, ancienneté dans l'établissement ou dans la fonction, carrière, parcours antérieur, etc.).

L'organisation au sein de l'établissement est partiellement renouvelée par les technologies numériques et leurs usages. Le niveau d'engagement individuel et collectif au sein de l'équipe de direction a une incidence importante sur la dynamique globale de l'établissement (Barrère, 2008) ; (Dutercq, 2005). Le numérique peut alors jouer un rôle important et être mobilisé de façons différentes et dans des stratégies de niveau et de forme variables, au service de cette dynamique d'ensemble de l'établissement.

## **2.2. Les enseignants et le numérique**

Si les technologies numériques sont des artefacts incontournables de réalisation de l'activité chez les enseignants comme chez les personnels de direction, la diversité des pratiques des enseignants interrogés apparaît immédiatement comme l'ont montré de nombreuses typologies (Cuban, 1986) ; (Rogers, 2003) ; (MEN, 2012) ; (Basque et Lundgren-Cayrol, 2002). En effet, du fait de la variété des disciplines enseignées, les enseignants sont moins soumis à des directives institutionnelles communes.

Certains sont réticents comme Élodie (Histoire-Géographie, 50 ans, lycée H) ou encore Marc (Philosophie, 46 ans, lycée A) : ils « doutent de l'intérêt des TICE » comme les 3 % des enseignants interrogés dans l'enquête Profetic (MEN, 2012) ou en ont un faible recours (17 %). Cependant, tous les enseignants que nous avons interrogés sont équipés personnellement d'un ordinateur et utilisent le traitement de textes pour rédiger leurs cours et/ou pour produire des documents. Ils font aussi leurs recherches documentaires en étant connectés à l'internet à domicile. Nombreux sont ceux qui enrichissent

leurs cours grâce au numérique (41 %), ainsi que ce soit en Philosophie, en Lettres ou en Mathématiques, bien des enseignants utilisent des *PowerPoint* pour présenter leurs cours mais ne le font qu'occasionnellement soit parce qu'ils ne le jugent pas toujours opportun, soit parce qu'ils sont dans des salles qui ne sont pas encore équipées. Nadège (Lettres, 32 ans, lycée A) le dit : « *Donc DVD, vidéoprojecteur, rétroprojecteur, à l'ancienne avec le transparent (...) [parce que] nous les lettres modernes et classiques, on se sent un peu mis de côté par rapport à l'équipement multimédia* ». Moins nombreux (34 %) sont ceux qui ont une pratique numérique variée pour « l'évidence des bénéfices » (MEN, 2012). C'est le cas par exemple de Ludovic (Histoire-Géographie, 40 ans, lycée B) qui utilise un logiciel pour dessiner des cartes, faire des graphiques, échanger des fichiers, développer l'esprit critique en croisant des sources sur la toile, mais qui finalement n'a pas modifié radicalement ses pratiques. D'une part, parce qu'il continue à utiliser le manuel et « la craie » ; d'autre part, parce qu'il menait ces activités auparavant sur des supports papier. Mais c'est le cas aussi de Gilbert (Histoire-Géographie, 52 ans, lycée A) qui individualise le travail – entre autres activités - grâce à une plate-forme Moodle « *en salle multimédia où chaque élève travaille sur son ordinateur, il a son casque, il a la vidéo, il s'arrête où il veut, il la remet au début. Tandis que si je passe au vidéoprojecteur le film en entier, tout le monde ne le regarde pas, alors que si on le lance en salle multimédia, chaque élève travaille à son rythme* ». Parmi ceux qui utilisent le numérique au quotidien (5 %), nous avons surtout rencontré des enseignants des filières technologiques. Cependant, très rares sont ceux qui ont bouleversé leurs pratiques. La catégorie n'est même pas envisagée par l'enquête Profetic. Pourtant quelques-uns se distinguent en montant des scénarii pédagogiques sophistiqués. C'est le cas de Lionel (physique, 42 ans, lycée A) qui a élaboré avec deux collègues un environnement numérique de travail dont l'infrastructure technique comporte différentes « briques » qu'il a collectées (avec pour principe de n'utiliser que des logiciels libres), et qui permet une « activité inversée » (Bachy *et al.*, 2010). Les élèves construisent leurs connaissances grâce aux documents mis en ligne par l'enseignant et d'autres sources accessibles grâce à la toile - la part magistrale de l'enseignement étant réduite – ils sont motivés par des projets davantage contextualisés et co-élaborés (CV dynamique, algorithmes de classement chorégraphié), puis appliquent leurs connaissances en classe, à leur rythme, en multipliant les interactions avec leurs pairs mais surtout avec l'enseignant qui circule pendant la classe et apporte une aide individualisée. Une trace étant aussi mutualisée grâce au *net*.

On ne peut donc pas conclure que les pratiques pédagogiques liées au numérique seraient en retard en France comme d'ailleurs outre-Atlantique (Chaptal, 2011) ; (Karsenti *et al.*, 2002). La grande diversité des pratiques indique au contraire que si retard il y a, il n'est pas partagé par l'ensemble des acteurs.

### **3. Stratégies de déploiement : régulations internes et ordre négocié**

#### **3.1. La logique de déploiement de l'ENT**

##### **3.1.1. Mise en adéquation avec les recommandations académiques**

Le déploiement de l'ENT E-Lycos dans les établissements de la région où nous avons enquêté suit le SDET, schéma général conçu en amont par les partenaires du projet, Ministère de l'Éducation Nationale et CDC (Puimatto, 2004) ; (Bruillard, 2011). Le Rectorat de l'académie et la Région ont ensuite organisé le déploiement local dans les lycées avec une logique d'intégration linéaire (Bruillard, 2011). Au niveau de l'établissement, ce cadrage du déploiement se traduit par des préconisations en termes d'échelonnement des usages de l'outil et d'organisation interne des ressources humaines sur lesquelles prend appui le dispositif.

Rappelons qu'un ENT a pour objectif de permettre aux différents acteurs de l'école un accès à un ensemble d'outils : cahier de textes, espaces pour la publication de pages web et le dépôt de fichiers, blog, forum et messagerie s'appuyant sur un annuaire. Certains outils, qui existaient déjà pour recenser les absences et les notes, calculer des moyennes et éditer les emplois du temps (Pronote et EDT), sont désormais inclus à la demande des chefs d'établissements<sup>(2)</sup>. En amont, l'idée est qu'à partir d'un design technologique et organisationnel, l'ENT, les décideurs politiques pensent accroître les compétences TIC des utilisateurs en les familiarisant progressivement avec les usages numériques permis par l'ENT.

Nous sommes donc face à une logique, jamais discutée, qui relève du nouveau management public : décentralisation des choix avec recours au privé (ni la Région ni l'État n'ayant produit d'ENT) par un appel d'offres suivi d'un contrat marchand (Hatcher, 2003). Cependant, comme souvent dans l'Éducation Nationale, la logique hiérarchique descendante reste prégnante puisque c'est le Ministère qui a fixé un cadrage des cahiers des charges et a confié à la CDC, institution financière publique au service de l'intérêt général et du développement économique du pays, le financement partiel en complément de l'apport des Régions et l'évaluation des usages par la publication mensuelle, avec un regard rétrospectif de six mois, de tableaux de bord (Bruillard, 2011). Ces derniers donnent aux établissements des mesures d'audience sensées permettre un meilleur « ciblage catégoriel de l'ensemble de vos actions ». Conçues comme des instruments de pilotage, il ne serait pas impossible que ces données puissent servir dans le futur à la mise en concurrence des établissements.

### 3.1.2. Entrée programmée pour toutes les tâches administratives et négociée en interne pour les usages pédagogiques

E-Lyco a été progressivement déployé depuis janvier 2010 (début de la vague 1). L'entrée se fait clairement à partir des fonctionnalités administratives qu'offre l'outil : « *C'était très très clairement annoncé que la boîte d'entrée était E-Lyco. Donc, il fallait que tout le monde l'utilise (...). Le cahier de textes, il fallait passer par E-Lyco ainsi que pour accéder à Pronote. Et si vous vouliez réserver des salles, notamment des salles informatiques, c'était aussi via E-Lyco. Donc il fallait savoir s'en servir.* » (Christophe, proviseur adjoint, 43 ans, Lycée M).

L'entrée par la gestion des tâches administratives s'adosse au pragmatisme des enseignants, pour lesquels l'adoption de l'ENT est corrélée à l'intérêt qu'il peut leur apporter dans un rapport coût-bénéfice (Barrère, 2002). Si l'outil numérique peut permettre un gain de temps ou faciliter la gestion de tâches, il aura plus de chance de trouver sa place dans les usages des enseignants : « *Pour les enseignants, c'est clair, soit ça apporte un plus ou alors on l'abandonne !* » (Vincent, proviseur adjoint, 35 ans, Lycée F). Les enseignants ont d'ailleurs dans leur ensemble accepté ces fonctionnalités administratives.

Un exemple d'avantage incontestable et incontesté est la gestion de l'attribution des salles. Les enseignants expriment leurs besoins sur E-Lyco et les proviseurs ou leurs adjoints veillent à respecter certaines priorités, notamment au regard de leur équipement numérique et de l'évolution qualitative et quantitative de leurs équipes (Christophe, proviseur adjoint, 43 ans, Lycée M). L'outil permet aussi d'être très réactif en gérant quasiment en « *flux tendu* » les occupations de salles, en cas d'absence d'un enseignant par exemple (Luc, Proviseur adjoint, 42 ans, Lycée B). Il permet en outre aux parents et aux élèves de voir ces absences.

En outre, l'ENT procure une nouvelle lisibilité. Celle-ci permet de comprendre le fonctionnement implicite et les arrangements locaux qui, dès lors, pourront être négociés différemment. Ainsi, les pratiques des collègues qui « *squattent les salles multimédia* » sont observables et sont jugées sur leur pertinence (Gilbert, Histoire-Géographie, 52 ans, Lycée A) et les enseignants peuvent négocier entre eux un arrangement. Dans ce sens, l'ENT est accepté puisqu'il permet d'avoir une organisation plus transparente du fonctionnement (et permet de voir les éventuels dysfonctionnements) : l'ENT, en modifiant l'appropriation territoriale des espaces physiques, est alors au service d'une efficacité dans la gestion des équipements, au service à la fois d'un intérêt commun et à la fois des régulations internes au groupe qui par ailleurs pouvaient lui échapper (Derouet, 1988).

Par contre les fonctionnalités pédagogiques offertes par l'outil sont laissées au libre choix, à la liberté pédagogique<sup>(3)</sup>, des enseignants « *on ne leur demandait pas d'utiliser des fonctionnalités du type "travail en groupe", "collaboratif", etc.*



*qu'on trouve sur E-Lyco* » (Christophe, proviseur adjoint, 43 ans, Lycée M). D'ailleurs, les proviseurs ne le pourraient guère. Nadège (Lettres, 32 ans, Lycée A), en début d'entretien précise au sujet de l'ENT : « *Moi j'aime bien ne pas me sentir forcée d'avoir l'usage de tel ou tel outil. Je l'utilise mais quand moi je trouve pertinent* ». Mais l'immense majorité des enseignants ne fait même pas référence à la liberté pédagogique (1 seule occurrence), elle va de soi. En effet, s'il est prescrit dans les textes que les chefs d'établissement doivent animer pédagogiquement les établissements, de fait ils n'entrent pas dans la classe, « 20 % seulement citent des initiatives prises concernant les pratiques enseignantes » mais ils sont pour ce faire prudents (Barrère, 2007). Par conséquent sur le numérique, ils peuvent inciter, favoriser l'émergence et la vie de projets novateurs mais il ne saurait être question de contraindre au-delà des instructions officielles.

L'usage des outils numériques pour la gestion des tâches administratives, présenté comme la fonction centrale d'E-Lyco par les chefs d'établissement, est donc accepté par les enseignants à partir du moment où ceux-ci répondent à un besoin ou, plus pratiquement, permettent à terme un gain de temps ou d'énergie et accroissent l'efficacité dans la réalisation de la tâche : « *Le vecteur de pilotage que j'ai c'est, dès lors qu'il m'apparaît qu'un outil informatique est intéressant et quand j'en démontre son utilité en termes de gain de temps et d'efficacité, que les gens y adhèrent.* » (Boris, proviseur, 60 ans, Lycée D). L'idée développée, qui repose sur le modèle diffusionniste de Rogers (2003), est que les pratiques se développeront dans la durée en prenant appui sur les pratiques déjà existantes et qu'il faut se centrer sur leur émergence de deux façons : la première en valorisant le travail d'enseignants moteurs en la matière, la seconde en organisant animation et formation. Nous interrogerons plus loin ce modèle qui mérite d'être discuté. Cette volonté affichée de dynamisation de l'activité des établissements et d'une valorisation de l'approche participative et de l'engagement de soi des enseignants s'apparente à une forme de management par projet du système éducatif (Dutercq et Lang, 2002).

## **3.2. L'essaimage, une visée à moyen et long terme**

### **3.2.1. Constitution d'équipes motrices**

Le déploiement des ENT impacte significativement l'ensemble du collectif établissement par une redéfinition des tâches dans un portefeuille global de compétences attendues (techniques, administratives, pédagogiques, communicationnelles). À ce niveau, la création d'équipes numériques est remarquable. Elle repose d'abord sur la constitution dans chaque établissement d'une équipe de pilotage du projet de déploiement constituée d'un administrateur réseau, d'un coordonnateur et de référents pédagogiques, placés sous l'administration d'un membre de l'équipe de direction. Ces équipes sont constituées d'individus déjà actifs dans l'établissement, identifiés par l'équipe de direction sur la base de compétences spécifiques et complémentaires (techni-

ques, relationnelles, pédagogiques). L'architecture de cette équipe TICE peut varier en fonction du type d'établissement et de ses besoins, des ressources matérielles et humaines déjà présentes ou en émergence et du volontarisme affiché de l'établissement.

De plus quelques enseignants ayant développé des usages spécifiques du numérique sont souvent repérés par les chefs d'établissement : « *Des gens que je suis allé solliciter. C'est des gens qui aiment ça. Qui ont bien voulu. Et puis, on a voulu voir ce qu'on pouvait faire, donc tester les différentes fonctionnalités.* » (Christophe, proviseur adjoint, 43 ans, Lycée M). Dans certains cas, le chef d'établissement propose ensuite à ces personnes de prendre une part active dans le développement de l'activité numérique de l'établissement. L'ensemble des compétences disponibles est recherché par les chefs d'établissement (Dubet *et al.*, 1989). Le technicien informatique (agent technique territorial) par exemple peut jouer un rôle important car c'est de ses compétences que dépend la fiabilité du système et par voie de conséquence, une partie de l'adhésion de l'équipe éducative (absence de pannes, réseau opérationnel, bon fonctionnement du système) : « *On a aussi un agent technique territorial qui s'occupe d'informatique au niveau du lycée qui est de très bon niveau et qui solutionne les problèmes, ce qui fait qu'on a un réseau et des outils qui fonctionnent aussi. Les postes ne restent pas en panne pendant des jours et des semaines dans les salles.* » (Luc, proviseur adjoint, 42 ans, Lycée B).

Les membres des équipes ont accepté ces fonctions de par leurs compétences et motivations mais aussi par stratégie. Ainsi Lionel (Physique, 42 ans, Lycée A) dit : « *J'avais lancé la construction d'un ENT maison (...) très en avance sur ce qui allait être déployé, mais [je savais] que notre expérience ne pouvait pas être généralisée.* » En effet, les initiatives locales ne sont pas retenues par le rectorat qui craint que l'équipe ne soit pas pérenne et que son délitement ait un effet délétère sur l'organisation. Pour protéger la solution maison, Lionel devient stratège : « *Je savais que ça allait disparaître si je ne prenais pas la main dessus.* »

Au-delà des spécificités locales, la constitution de cette équipe initiale est fondamentale dans la logique de déploiement promue par l'institution.

### **3.2.2. Formation et essaimage**

Dans tous les établissements, la première année est plus particulièrement dédiée à l'information à faire autour de l'ENT en direction de l'équipe. L'équipe de pilotage, constituée dans l'établissement et formée par le Rectorat, informe et forme à son tour les personnes volontaires dans le lycée : « *Il y a eu de la formation proposée pour l'administrateur et, le référent pédagogique [le documentaliste]. Les professeurs qui étaient impliqués ont eu aussi un peu de formation par le Rectorat. Et puis derrière, en interne, cette équipe-là a proposé de la formation aux collègues. On avait organisé plusieurs séances de formation et s'inscrivait qui voulait* » (Christophe, proviseur adjoint, 43 ans, Lycée M). Lors du dernier trimestre de la fin de la première année de déploiement, certaines fonctionna-

lités, déjà existantes, sont mises à disposition des enseignants via E-Lyco (appel, rentrée des notes). À la rentrée suivante, les chefs d'établissement le leur prescrivent explicitement.

Les enseignants ressources sont un pivot essentiel dans la stratégie de déploiement d'E-Lyco car ils assurent la jonction entre l'équipe de direction et l'équipe éducative, favorisant de la sorte l'essaimage espéré. Partant de leurs expériences du numérique scolaire, souvent à partir de leur pratique pédagogique dans leur discipline d'appartenance, ils peuvent être à l'initiative de formations en direction des enseignants. Leur contribution n'est pas uniquement technique car elle permet de faire tomber des réticences, de faire accepter les usages du numérique à partir d'exemples, en faisant « la preuve » de son intérêt et de son efficacité : « *Un enseignant moteur, pivot du développement de l'ENT dans l'établissement a proposé des formations pour les professeurs qui étaient un petit plus réticents par peur.* » (Luc, proviseur adjoint). Et surtout, l'enseignant-animateur TICE peut aller au-delà du simple usage « *souvent c'est des formations sur l'outil pour l'outil (...) ce n'est pas suffisant. On a des intentions pédagogiques quand on vient dans sa classe* » et d'organiser depuis 2-3 ans des formations davantage centrées sur les usages pédagogiques (Lionel, Physique, 42 ans, Lycée A).

Les enseignants comme les équipes administratives regrettent pourtant que ces formations aient été réduites : quelques demi-journées pour les animateurs, une demi-journée ou deux pour les enseignants : « *Ce n'est pas assez. C'est parce qu'après on a plein de questions. Et arrivé à la maison, ça fonctionne pas comme on voudrait alors on est... on ne peut pas harceler le collègue de nos propres problèmes, donc on renonce assez facilement en fait* » (Andréa, Anglais, 41 ans, Lycée C). Il est vrai que dans certains établissements, une formation spécifique peut avoir lieu à la demande : ainsi Chloé (SES, 41 ans, lycée A) a obtenu une heure de formation pour utiliser la fonction blog afin de faire une revue commentée de l'actualité économique et sociale avec ses élèves.

### 3.3. Paix sociale et ordre négocié

Depuis une trentaine d'années les personnels d'encadrement de l'Éducation Nationale sont amenés à travailler dans un compromis entre une hiérarchie verticale dont ils tentent partiellement de s'affranchir et un appui sur des ressources locales, selon un principe d'autonomie recherchée de gestion des établissements (Derouet, 1988) ; (Derouet, 1992). La posture des chefs d'établissements tend à concilier les attentes parfois contradictoires entre ces différents niveaux dans un ordre négocié (Dutercq, 2005).

Au-delà de leur position intermédiaire dans la hiérarchie de l'institution, la préoccupation première des chefs d'établissements consiste à mettre en œuvre au quotidien les conditions du fonctionnement du lycée dont ils ont la charge. À ce niveau de leur activité, la gestion de l'établissement aidée des outils numériques leur permet d'installer un climat de confiance et de négocier une

paix sociale : « *Tout ce système de gestion au jour le jour, c'est aussi un choix. Bon, moi je m'y retrouve parce que je trouve que derrière, ça permet d'avoir un climat de travail beaucoup plus serein.* » (Luc, proviseur adjoint, 42 ans, Lycée B).

Mais une position de défiance ou de méfiance des enseignants tend à mettre à distance un possible contrôle extérieur de leur travail. Elle serait due, au moins en partie, à une posture individualiste des enseignants mis en face d'un nouvel objet potentiellement dérangentant qui pourrait remettre en cause leur degré d'autonomie réel ou revendiqué dans l'organisation de leur activité (Barrère, 2002). Néanmoins actuellement, le déploiement semble majoritairement bien accepté par les enseignants, au moins pour les tâches administratives de base (appel, réservation des salles, saisie des notes), parce que ces tâches étaient déjà routinisées. Un CPE (Patrick, 51 ans, Lycée A) se félicite « *[les enseignants] commencent leurs cours par ça quasiment. (...) ils rentrent les absences (...) On peut réagir en temps réel. On appelle les familles immédiatement* ». Le numérique pris dans sa globalité (les pratiques pédagogiques et administratives) est donc souvent décrit par les chefs d'établissement comme un « allant de soi » en regard de la massification de ses usages dans et hors des activités professionnelles. Cependant les professeurs sont divers dans cette acceptation : nous avons rencontré peu de réticences chez les enseignants peu utilisateurs de TICE, ou utilisant les TICE aux seules fins d'enrichissement de pratiques pédagogiques antérieures, par conséquent simplement importée. Comme nous le voyons dans la partie suivante, l'essaimage est un sujet polémique chez les praticiens confirmés du numérique. Cette dimension est particulièrement présente chez ceux qui ont « essayé les plâtres », car entrés dans la vague 1 et qui, même si l'outil a été amélioré, continuent de véhiculer la controverse.

#### **4. De quelques tensions dans la réception de l'ENT**

Les tensions que nous analysons ne se manifestent pas, ou peu, entre les partenaires à l'intérieur de l'école. En effet, les personnels de direction et les enseignants œuvrent pour le fonctionnement de l'établissement et ne sauraient se confronter ouvertement sur des points qui ne relèvent pas de leur pouvoir de décision. Les tensions par conséquent se manifestent par rapport à l'outil lui-même et ceux qui l'ont conçu ou imposé. Notons qu'elles sont datées et spatialement situées, notre méthode compréhensive sur la base d'un nombre limité d'entretiens ne visant pas la généralisation. Ces tensions peuvent se manifester de différentes façons : bricolages (Linhart, 1978) ; (Perriault, 1989) ; (Perriault, 2002) dénonciation d'un aveuglement organisationnel (Boussard *et al.*, 2004), ou encore rejet au nom de certains principes (Boltanski et Thévenot, 1991).

##### **4.1. Bricolages et stratégies de contournement**

À la suite de Linhart (1978) qui a montré que le salarié ne se soumet pas toujours au one best way taylorien : il bricole les outils conçus par le bureau

des méthodes, Perriault (2008), a analysé pour le monde enseignant les « déviances dans les motivations et les usages de l'outil ». Ainsi, si l'« objectif initial de l'introduction de l'informatique à l'école était de familiariser les jeunes avec l'ordinateur dans les différentes disciplines enseignées » dès 1970-1976, avec l'expérience dite des « 58 lycées », l'essentiel du résultat a été la constitution d'un réseau d'affinités entre professeurs intéressés » !

Ainsi pour ce qui nous concerne le produit du consortium Région/Rectorat/éditeur : « *on a eu un message des chefs d'établissements qui nous ont dit surtout laissez-nous nos outils de gestion des notes et des absences, donc on a entendu ce message et on a demandé explicitement dans notre appel d'offres à ce que la solution n'intègre pas nécessairement des outils de notes et d'absences mais par contre puisse bénéficier d'un connecteur qui permette à partir de l'ENT de lancer ces applications* » (Stéphane, 42 ans, Chargé de mission, Région). Ainsi, de nombreux enseignants ne passent pas par E-Lyco pour y accéder alors que c'est « *le choix qu'on recommande fortement* » (Stéphane, chargé de mission, Région). En effet, la qualité souvent déficiente de la connexion dans les établissements, est un obstacle récurrent à l'acceptation de l'usage de l'ENT : « *Les connexions sont hyper lentes. Alors effectivement, quand vous ouvrez quarante-cinq sessions de Pronote en même temps entre 8h et 8H10... un escargot va plus vite quoi. Donc du coup, ça fait un petit peu grincer des dents au niveau des enseignants.* » (Denis, proviseur adjoint, 47 ans, Lycée H). De nombreux enseignants ont donc extrait Pronote, que l'éditeur avait intégré dans l'ENT. Cela leur évite une manipulation supplémentaire, entrer son nom et son mot de passe dans E-Lyco avant d'entrer dans Pronote, et donc un gain de temps et un confort accru.

Nous trouvons aussi des stratégies de contournement, voir Hénocq in (Bruillard, 2011). C'est le cas pour l'utilisation de la messagerie : « *On a des profs pour lesquels on voit le message qui revient "Boîte over quota". Ça, c'est indicatif d'un prof qui ne gère pas, qui ne suit pas... Il y en a, ce n'est pas leur culture. Et puis, vous savez, on est dans l'Éducation Nationale. Il y a une certaine coquetterie.* » (Boris, proviseur, 60 ans, Lycée D). Les chefs d'établissement décrivent plus ces « façons de faire » sur le mode de l'antijeu ou du contournement que d'une opposition frontale, individuelle ou collective, et les minimisent comme Boris qui parle de « *coquetterie* ». Cette présentation positive est contredite par celle d'une partie des enseignants interviewés. Le mail sur E-Lyco est critiqué pour son inefficacité : « *quand un élève ou un enseignant fait un message ça vous envoie une alerte sur votre messagerie personnelle pour dire, vous avez reçu un message. Vous avez le début de la phrase et ensuite il faut se connecter sur E-Lyco avec ses identifiants pour voir la suite du message.* » (Lionel, Physique, 42 ans). Julien (Génie électronique, 33 ans, Lycée A) le dit aussi : « *la boîte mail c'est une catastrophe (...) il n'y pas de gestion de contenu, enfin on ne peut pas organiser son travail, on ne peut pas faire des réponses automatiques (...) Moi j'utilise ma boîte Gmail classique. Sinon (...) je ne m'en sors pas.* ». Loin d'être une simple « *coquetterie* », le bricolage ne recouvre pas qu'un aspect pragmatique pour la réalisation de

l'activité, mais il constitue en l'occurrence une véritable stratégie de contournement de politiques de mise en place de l'ENT.

Enfin, des enseignants privilégient des solutions alternatives qu'ils ont élaborées avant l'arrivée de l'ENT. Ainsi Gilbert (Histoire-Géographie, 52 ans, Lycée A) qui « *prépare tous les documents, je scanne les images, etc. les fichiers, y compris les liens vidéos parfois (...)* Alors tous ces documents-là, moi je les mets dans un dossier, puis ce dossier après je le mets sur ma plateforme Moodle et je construis mon cours à partir de là. Alors on peut mettre des fichiers de 100 Mo (...) Donc j'utilise ça, c'est-à-dire que moi sur la plate-forme j'ai mon cahier de textes, je n'ai pas tous mes cours en lignes mais j'ai des dossiers... Alors, pas E-Lyco, moi je n'utilise pas E-lyco ». En effet, E-Lyco ne permet pas de déposer des fichiers de plus de 20 Mo, le contournement est donc, dans certaines disciplines, pour certaines pratiques pédagogiques, obligatoire. Les animateurs TICE se gardent d'essaimer ces pratiques alternatives lorsqu'une solution E-Lyco existe, « *je fais ce qu'il faut* » dit Lionel (Physique, 42 ans, Lycée A), soucieux d'être loyaux pour une tâche qui est rémunérée, cependant certains correspondants TICE disciplinaires les essaient auprès de leurs collègues : « *j'ai proposé un petit stage. Pour les collègues d'histoire-géographie, il y en a quatre ou cinq qui l'utilisent aujourd'hui comme tout le monde* » (Gilbert, Histoire-Géographie, 52 ans, Lycée A).

La logique de l'usage est donc bien « un comportement cohérent de choix, d'instrumentation et d'évaluation d'un appareil en vue de l'exécution d'un projet » (Perriault, 2002). Mais au-delà de ces contournements, des blocages existent sur certains outils.

## **4.2. Malentendus organisationnels**

Si la démarche communément adoptée par les chefs d'établissements se fonde sur la recherche d'un consensus entre les différents acteurs et passe par un déploiement progressif - qui repose implicitement ou de manière prescrite par l'organisation sur la logique diffusionniste de Rogers (2003) - visant l'appropriation consentie des ressources proposées dans l'ENT, certaines fonctionnalités deviennent des passages obligés qui, par leur dimension d'obligation vont significativement favoriser le développement du recours à l'ENT. Ainsi en est-il de l'obligation d'usage du cahier de texte numérique, qui illustre bien le passage de la recommandation à l'obligation par la circulaire n° 2010-136, publiée au bulletin officiel n° 32 du 9 septembre 2010 : « Le cahier de textes mentionnera, d'une part, le contenu de la séance et, d'autre part, le travail à effectuer, accompagnés l'un et l'autre de tout document, ressource ou conseil à l'initiative du professeur, sous forme de textes, de fichiers joints ou de liens. (...) Les textes des devoirs et des contrôles figureront au cahier de textes, sous forme de textes ou de fichiers joints. Il en sera de même du texte des exercices ou des activités lorsque ceux-ci ne figureront pas sur les manuels scolaires. En ce qui concerne les travaux effectués dans le cadre de

groupes, ou de sous-groupes d'élèves de différents niveaux de compétences, et en vue de favoriser un accompagnement plus personnalisé, le contenu de ces activités spécifiques sera également mentionné dans le cahier de textes ».

Les arguments avancés par les enseignants à l'encontre du cahier de textes numérique, les proviseurs le savent bien, se développent dans des registres variés allant des limites techniques de l'outil - *« les gros fichiers que les profs voulaient mettre sur le cahier de textes ne passaient pas par exemple. »* (Denis, proviseur adjoint, 47 ans, Lycée H) - à son ouverture aux parents, en passant par la « chronophagie » engendrée par ce nouveau mode de communication : *« La deuxième problématique, c'est l'utilisation et la saisie sur le cahier de textes. C'est vrai que bon, voilà c'est une obligation, c'est passé sur les textes officiels, on n'en discute pas. Mais (...) c'est chronophage pour un enseignant. »* (Denis, proviseur adjoint, 47 ans, Lycée H).

De plus, *« il y a beaucoup de professeurs aussi qui ont peur du regard qu'on apporte. Alors, il y a le regard des parents (...) on peut voir l'aspect positif avec "mais je suis désolée le prof a écrit que t'as telle et telle chose à faire, que t'as les verbes réguliers à réviser". Enfin vous voyez ce que je veux dire. Mais il y a aussi une surveillance du contenu. »* (Andréa, Anglais, 41 ans, Lycée C). Corinne (Lettres, 60 ans, lycée L) nous a même relaté que les parents d'élèves de l'un de ses collègues avaient comparé son enseignement avec d'autres, usant des identifiants d'amis ayant des adolescents en classe avec d'autres enseignants, pour les comparer à son désavantage.

Considérant le cahier de textes comme une « double imposture », certains enseignants comme Pierre-Yves (Philosophie, 48 ans, Lycée H) refusent de le remplir : *« pour deux raisons : d'abord une raison technique (...) pour l'instant ce n'est pas encore très bien configuré, ce n'est pas très souple. Il faut tout éteindre, tout rallumer, etc. (...) [ensuite] Soit on met deux mots sur ce qu'on fait, qui ne dit vraiment rien du fond de la séance, qui n'est qu'une indication, qui n'a aucun sens (...) Soit on fait un cahier de texte, mais un vrai, avec ce que l'outil permet et d'ailleurs invite à faire : on indique les ressources, le cours, le contenu du cours, l'argumentaire, les documents utilisés. Mais là, c'est un temps de travail gigantesque ».*

En conséquence, alors que le cahier de textes pourrait être une avancée puisqu'il devrait permettre l'engagement et le soutien des parents dans le suivi de la scolarité de leur enfant et l'amélioration de la communication établissement-enseignants/parents, il n'y parvient pas. On peut en avancer une explication, c'est que les différents acteurs qui ont conduit au cahier de textes (Ministère pour le B.O., éditeur privé concepteur technique du cahier de textes, Région, Rectorat, enseignants) n'appartiennent ni aux mêmes strates d'une organisation feuilletée, ni aux mêmes cercles qui réunissent des acteurs aux tâches communes, mais qui ne poursuivent pas les mêmes objectifs et n'entrent pas forcément en contact (Boussard *et al.*, 2004). Chaque cercle perçoit un niveau de la réalité. Pour le Ministère, le Rectorat, les inspecteurs, le

cahier de textes au-delà de ses fonctions pédagogiques et communicationnelles, est aussi un instrument de contrôle. Il est visé notamment lors des inspections puisqu'il dresse un panorama d'ensemble du travail effectué par l'enseignant dans sa classe. Pour les enseignants, la fonction de contrôle existe aussi, mais elle est atténuée par le fait que les inspecteurs regardent davantage les cahiers/classeurs des élèves que le cahier de textes. Ce dernier est aussi à la fois un mémo lorsqu'on a plusieurs classes de même niveau qui n'avancent pas au même rythme et un outil de transmission au collègue qui viendrait le remplacer en cas d'absence. Pour la Région et l'éditeur de l'ENT, c'est un objet mal connu, même si la Région a pris soin de recruter des enseignants pour suivre le processus d'installation de l'ENT. Quant aux parents, même s'ils avaient déjà la possibilité d'accès, ils n'allaient généralement pas dans les établissements pour le consulter. Le feuilletage donne une multiplicité de cadres qui engendre malentendus et dysfonctionnements. La Région et l'éditeur de l'ENT ont « oublié » d'interagir avec les enseignants, qui n'ayant pas été consultés pour la construction technique de ce qu'ils attendaient d'un cahier de textes : « *ils ne savent pas ce que c'est un cahier de textes, alors c'est n'importe quoi* » (Julien, Génie électronique, 33 ans, Lycée A). En conséquence de quoi certains enseignants le dénoncent, le remplissent *a minima*, voire ne le remplissent pas, ce faisant on assiste à ce que Boussard, Mercier et Tripier (2004) qualifient d'« aveuglement organisationnel », les acteurs des différents cercles ne parvenant pas à interagir pour lever le malentendu né d'une erreur de conception initiale, mais aussi d'une absence de dialogue et de concertation entre les différentes parties lors des phases de déploiement puis d'usage.

On sait que la participation des enseignants à l'ensemble du processus depuis sa conception et tout au long de sa mise en œuvre est un facteur de réussite (Bruillard, 2011). Or, dans le cas présent ce n'est pas le cas, il s'agit d'une « innovation dogmatique » (Alter, 2010), sans qu'il y ait eu de procédure de choix éclairés et réfléchis - de l'artefact et de son design - de type « design defense<sup>(4)</sup> » (Lipka, 2012). C'est d'ailleurs ce que dénoncent aussi les syndicats. Dans une lettre intersyndicale, datée du 27 mars 2013, intitulée « E-Lyco : trop de questions sans réponses », la CGT éducation, le CNT, le SNES, Sud éducation, et le Snetap dénoncent : « Si certaines fonctionnalités ont leur intérêt et répondent à de réels besoins, d'autres en revanche sont plus discutables et nous ont été imposées sans concertation », et demandent entre autres à « Discuter des usages et des modalités de mise en place : activation ou non de certains services/Refus d'une partie ou de l'ensemble du dispositif ».

### **4.3. Quand des justifications entrent en tension**

Le paradigme de la justification élaboré par Boltanski et Thévenot (1991), est fécond pour analyser des tensions dans le monde scolaire comme en témoignent de nombreux travaux (Derouet, 1992) ; (Derouet et Dutercq, 1997). En effet, chaque individu affronte au quotidien « des situations relevant de



mondes distincts, qu'il peut analyser en référence à différents principes de justice, dans la mesure où ils sont tous admis par les membres de la société, et qui construisent autant d'ordres de généralité. Boltanski et Thévenot parlent pour qualifier ces principes de "cités" et pour qualifier ces ordres de "grandeurs". Les grandeurs se sont empilées dans le temps et correspondent à autant d'idéaux porteurs de justifications dont les individus peuvent variablement se réclamer selon les circonstances » (Dutercq et Lanéelle, 2013).

Les arguments de plusieurs mondes sont mobilisés dans les discours des acteurs. Au premier abord, l'outil appartient au registre de la cité industrielle, celle de l'efficacité et de l'efficience. Simultanément, l'ENT en ouvrant l'école aux parents à partir du domicile, renvoie à la cité domestique. Il en est de même pour les enseignants, qui accèdent de façon nomade à l'ENT. N'oublions pas aussi que l'ENT et plus globalement le numérique engage le renom de l'école, s'inscrivant alors dans la cité de l'opinion. Quant au choix de l'ENT, il s'est fait par la concurrence, renvoyant alors à la cité marchande, mais la recherche de l'égalité des territoires au nom de laquelle la Caisse des Dépôts et Consignations s'est mobilisée relève de la cité civique. Les ENT, mais plus globalement le numérique, constitueraient aussi une incitation à innover et à la créativité pédagogique et concourraient alors à la cité inspirée. Enfin, l'intégration des ENT dans le *new public management* fait référence à la cité par projet (Boltanski et Chiapello, 1999). Passons en revue quelques-uns de ces arguments.

#### **4.3.1. Efficacité organisationnelle versus perte d'autonomie professionnelle des enseignants ?**

Les équipes de direction des établissements invoquent fréquemment l'augmentation de l'efficacité administrative, par le transfert des tâches vers le numérique qu'ils pensent sans incidence sur la charge de travail. « *Aujourd'hui on gagne du temps, c'est clair. Aujourd'hui sur le traitement des absences, l'envoi des courriers, toutes ces choses-là on gagne vraiment énormément de temps qu'on peut passer à faire autre chose, notamment à recevoir les élèves, à... à traiter d'autres problèmes de fond* » (Patrick, CPE, 51 ans, lycée A). Nous l'avons vu aussi pour la gestion des salles, pour la saisie des notes, etc. Le principe d'efficacité étant au cœur de leurs missions, cela n'est pas étonnant qu'ils en soient satisfaits. Si *a priori* bien des enseignants n'y trouvent guère à redire, il en est tout de même qui jugent que l'administration a délégué ses propres tâches à leurs dépens. C'est le cas de Pascal (Génie mécanique, 50 ans, lycée A) : « *L'évolution de ces plateformes dans l'Education Nationale et ailleurs est à peu près similaire à l'évolution des caisses enregistreuses de supermarchés. Les caissières (...) viennent soulager le travail de gestion qui se fait au-dessus mais cela ne change en rien, parfois cela aggrave même leur relation avec le client* ». Alors efficace administrativement l'outil ? Certainement, mais au prix d'un transfert qui accroît la polyvalence de l'enseignant, et qui est susceptible d'empiéter sur son temps et

donc sur sa propre efficacité dans la préparation de ses cours, ses corrections de copies, sa recherche documentaire. De plus, « *le bémol (...) c'est la trace qui est laissée sur ces outils-là. (...) aujourd'hui on est capable d'analyser le degré de stress d'un individu en fonction de son niveau de frappe, de l'intensité, de la vitesse, etc. (...) on systématise, on archive le traçage qui existait auparavant de l'activité vie scolaire d'un enseignant. (...) C'est des choses qui existaient (...) Par contre tout est archivé en dynamique, consultable pas forcément avec tous les accords de l'enseignant* » (Pascal, Génie mécanique, 50 ans, lycée A), puisqu'il n'y a pas eu de charte d'utilisation d'E-Lyco de signée... Si la crainte du contrôle de leur activité est parfois fantasmée : « *Chaque fois, que je propose une innovation, d'ouvrir une fonctionnalité qu'on n'utilisait pas avant, c'est toujours Big Brother qui vient le premier, qui est le premier à sauter sur la table.* » (Boris, proviseur, 60 ans, Lycée D) ; on peut voir dans cette traçabilité et le contrôle redouté de leur activité par les enseignants, un alignement des pratiques de la fonction publique sur les pratiques managériales du secteur privé (Boltanski et Chiapello, 1999). Une partie des chefs d'établissements partage cette position qui voit dans E-Lyco un possible outil de contrôle standardisé de l'activité des enseignants ou de celle des établissements et des équipes de direction. Cette conception de la part des chefs d'établissements semble renforcée lorsqu'eux-mêmes ont un passé d'enseignant, ce qui reste un parcours professionnel courant. La critique est principalement argumentée à partir d'une perception technocentriste de l'ENT, non adapté à la situation locale et aux spécificités des établissements : « *Je rejoins le scepticisme de certains des collègues devant les outils informatiques. Je me méfie des outils qui sont mis à disposition sans que le besoin soit avéré.* » (Boris, proviseur, 60 ans, Lycée D). Les chefs d'établissement ne sont pas de simples courroies de transmission des politiques publiques : ils gardent une certaine distance et participent aussi au renouvellement de la critique portée à l'encontre des récentes politiques publiques en éducation.

#### **4.3.2. De la relation école-famille**

Le Ministère et les Régions ont eu pour objectif de permettre l'ouverture des établissements aux parents c'est-à-dire d'être un outil au service des relations équilibrées entre l'école, l'élève et la famille (Bruillard et Baron, 1996). Les chefs d'établissement aussi considèrent L'ENT comme un outil au service à la fois du fonctionnement et de l'efficacité attendue de l'établissement. La qualité des relations est centrale dans cette conception et passe notamment par la qualité de la communication et de l'information entre les différents acteurs : « *Ma position a été de mettre en pratique l'adage suivant : "L'éducation dans le second degré est affaire de triangulation entre l'école - l'institution scolaire -, l'élève qu'elle accueille et la famille". J'aime bien le triangle parce qu'il doit montrer la notion d'équilibre.* » (Boris, proviseur, 60 ans, Lycée D). On entre ici dans le monde domestique des familles, en l'élargissant, en permettant aux parents

d'entrer dans l'école pour suivre leur enfant. Le principe est « grand » tant dans l'intention que dans la réception potentielle des parents.

Selon les orientations, la direction des établissements peut faire le choix de centraliser la diffusion de l'information en direction des familles via E-Lyco. L'ENT permet alors d'entrer dans une forme de rationalisation de la communication en en faisant le vecteur central, sinon unique, de la communication entre l'établissement et les familles : « *On fait en sorte, dans notre manière d'utiliser E-Lyco, que de plus en plus les gens soient obligés de converger s'ils veulent avoir l'information. On la donne.* » (Boris, proviseur, 60 ans, Lycée D). Outre le gain de temps qu'elle procure, cette orientation accroît potentiellement la qualité de la communication en limitant les pertes ou les distorsions des informations transmises. Ce déplacement des modalités de communication semble en pleine expansion et de plus en plus partagé dans les lycées visités, intégrant une phase relativement courte de transition entre la communication « papier » et la communication « numérique » : « *On affiche une obligation pour eux [les parents] de créer leur compte et on explique qu'il y a un certain nombre d'informations qui ne passeront que par ce canal-là. Là, sur les réunions parents/profs, on a supprimé le cahier de textes [papier], le carnet de correspondance pour les élèves de Première et de Terminale.* » (Luc, proviseur adjoint, 42 ans, Lycée B). En réduisant les temps de diffusion des informations et les distorsions possibles dues aux intermédiaires, l'espace numérique de travail devrait améliorer qualitativement la communication avec les parents.

Ce travail en direction des élèves et des familles est important pour les chefs d'établissement car il permet de mettre en relief les usages d'E-Lyco, de les dissocier des pratiques de sociabilités numériques courantes à l'extérieur de l'école. L'usage de l'ENT par les élèves doit être contrôlé afin d'éviter tout détournement. Son utilisation doit s'inscrire dans une finalité scolaire. Ce faisant, l'outil concourt à la mise en adéquation de l'école avec les pratiques de communication socialement majoritaires tout en s'en démarquant. De la sorte, la légitimité du système éducatif est préservée, voire renforcée : imposition du respect de sa position mais aussi adaptation sociale (contrecarrant un certain nombre de critiques émises sur le conservatisme ou l'inertie du système éducatif) : « *On s'aperçoit que les élèves détournent E-Lyco tout de suite. Parce qu'on est obligé de faire de la modération sur des discussions, qui sont des discussions de types réseaux sociaux (...). On voit des gens utiliser E-Lyco comme un réseau social. C'est-à-dire avec du babillage informe, crétin. Enfin, enfin qui n'est pas à usage de communication scolaire* » (Boris, proviseur, 60 ans, Lycée D). L'objectif est ici d'identifier, auprès des élèves et des familles, l'ENT comme un outil institutionnel de communication, dissocié des outils ludiques utilisés dans la sphère privée (FaceBook, par exemple) afin de conforter voire même d'accroître la crédibilité de l'établissement dans son action et, plus globalement, la légitimité de l'institution scolaire dans la réalisation de ses missions : « *Globalement, la légitimité à communiquer avec l'élève, ou la famille, c'est parce*

*que c'est la légitimité professionnelle. Alors évidemment à l'intérieur, chacun dans cet ensemble [enseignants, Direction, CPE] a une légitimité professionnelle qui est distincte... Mais qui concourent toutes à la même chose.* », poursuit-il.

Néanmoins, si on se tourne vers le point de vue enseignant, on ne rencontre pas forcément les mêmes principes relevant de la même cité domestique. Ainsi, suite à la demande des enseignants, au lycée A, les parents n'ont pas accès à la totalité des espaces de l'ENT, les notes par exemple. La proviseure a en effet rallié les enseignants et dérogé au principe général de l'ENT. Elle l'explique d'une part par la volonté de ne pas mettre son équipe en difficulté face aux familles qui pourraient établir « *un comparatif avec des choses parfois peut-être difficiles de gérer... Par exemple dans une classe tel prof a mis tant de notes et tel professeur dans telle classe a mis tant de notes. Est-ce qu'on met une moyenne ? [mettre toutes les notes pourrait avoir] un effet qui serait négatif sur l'établissement et puis pour les personnes aussi* » (Aline, Proviseur, 56 ans, Lycée A). D'autre part, elle justifie son choix par rapport aux élèves : « *Si un enfant ne dit pas ses notes à ses parents et si on donne directement accès, ce lien [école-élèves] là où il est ? (...) Et puis ce sont des adolescents et je crois qu'ils peuvent avoir leur vie* ». Pour Aline il y a réel « enjeu » à laisser une autonomie aux adolescents, y compris aux dépens des familles. À cela des enseignants ajoutent des raisons docimologiques : la note attribuée à l'élève est « *une mesure. C'est son métier, il sait à quoi ça correspond, il sait qu'à certains moments peut-être qu'il a fait un devoir facile ou difficile dans un contexte où il y a une stratégie derrière et la note brute en soi ne veut rien dire (...) Donc ça, seul l'enseignant peut le maîtriser, maintenant je sais qu'il y a une demande très forte de la part des parents d'élèves pour avoir accès aux notes en continu. Ce à quoi il faut faire attention, c'est que le parent soit un simple consommateur d'une prestation, je mets mon enfant à l'école donc je veux en échange ses notes le soir* » (Lionel, Physique, 42 ans, Lycée A). Raisons qui relèvent d'une valeur professionnelle essentielle, le respect du métier.

#### **4.3.3. L'aplatissement des temps sociaux**

Quant au monde domestique des enseignants, il est perçu comme malmené par bien des professeurs, parce que les tâches sont chronophages et brouillent la frontière entre la sphère privée et la sphère professionnelle. C'est un des freins à l'utilisation des outils numériques qui découle d'un accroissement, réel au moins dans un premier temps, de leur charge de travail. Leur réticence est d'autant plus importante que ces nouveaux temps d'activité professionnelle ne font l'objet d'aucune reconnaissance de la part de l'institution. Ainsi en est-il de la gestion par les enseignants de la messagerie électronique : « *les profs croulent sous les boîtes aux lettres, parce que ça dégringole de partout. E-Lyco, qui retransmet, quand on est dans la messagerie... on se retrouve à traiter 100 messages par jour !* » (Simon, proviseur<sup>(6)</sup>, 55 ans, Lycée I). La dématérialisation, via les outils numériques, d'une partie des tâches qui leur incombe transforme en profondeur les agencements temporels de leur activité. C'est alors la crainte

d'un infléchissement de la frontière entre sphères professionnelle et privée qui est mise en avant : « *La principale réticence, c'est comment la communication, par le biais de l'ENT, va être gérée par les parents ? Est-ce que le prof va se retrouver avec quarante messages tous les soirs chez lui ? C'est ça la première problématique.* » (Denis, proviseur adjoint, 47 ans, Lycée H). « *Dans les craintes qu'on pouvait entendre quand on a parlé de cet espace numérique, chez les enseignants, c'était aussi effectivement par rapport aux pertes de repères dans le temps. C'est-à-dire qu'on peut être questionné n'importe quand, n'importe où, à tout moment. Et du coup, comme on a une communication qui se fait très très vite comme ça, ça sous-entend qu'on doit y répondre. Et du coup, on travaille de huit heures le matin à dix-huit heures le soir, mais on est encore sollicité à vingt-deux heures, à vingt-trois heures et il n'y a plus de limite quoi.* » (Christophe, proviseur adjoint, 43 ans, Lycée M). Le brouillage des repères traditionnels qui tendent à séparer l'activité de travail et l'activité hors travail est vécu comme une agression par les enseignants : « *C'est vrai que vous pouvez vous retrouver le soir avec un nombre certain de messages de parents, dans certaines situations. Donc c'est vrai que pour l'enseignant, ça peut être aussi vécu comme une agression, parce que là, du coup, il est chez lui, on est sur le temps privé et on se retrouve quand même confronté à devoir échanger.* » (Denis, proviseur adjoint, 47 ans, Lycée H). Il y a comme un aplatissage des temps sociaux. Autrefois, les temporalités de la vie sociale restaient cloisonnées : travail, famille, loisirs, formation, etc. Aujourd'hui il y a comme un déversement du temps de travail sur les autres temps sociaux : l'enseignant travaille de plus en plus chez lui lorsque par exemple il remplit son cahier de textes ou répond à ses mails professionnels (Nanteuil-Miribel et El Akremi, 2005).

## 5. Conclusion

Alors que le numérique a bouleversé bien des pratiques sociales, sa diffusion dans les lycées français est encore inégale malgré la forte dotation en équipement informatique qui est opérée depuis deux décennies. Si les équipes administratives utilisent le numérique depuis longtemps avec des logiciels achetés sur le budget des établissements, les pratiques pédagogiques des enseignants restent en majorité peu impactées par les TICE puisque plus de 60 % ne l'utilisent qu'occasionnellement pour leur enseignement. Pourtant, la société d'aujourd'hui est déjà une société numérique et l'Éducation Nationale se doit<sup>(6)</sup> de permettre aux élèves de s'y intégrer pleinement. De plus, la relative inefficacité du système en matière de réussite scolaire (OCDE, 2010) et les lourdeurs bureaucratiques dans une période de réduction drastique des budgets nationaux (Dutercq, 2005) imposent un renouvellement des politiques publiques d'éducation.

Dans le cadre de la décentralisation, l'État et les Régions se sont réparti les rôles pour promouvoir le numérique, considéré comme outil incontournable dans l'amélioration du système scolaire. La dotation en équipement et la mise

en place sur l'ensemble du territoire national français d'environnements numériques de travail, comme E-Lyco dans la Région où nous avons mené notre enquête, figurent parmi les instruments de cette politique.

Les ENT présentent plusieurs avantages dans la mesure où ils ont vocation à permettre des pratiques pédagogiques nouvelles, à rendre plus efficace la gestion administrative des établissements et à les ouvrir aux parents et élèves, rendant par-là plus transparente l'organisation scolaire et permettant une amélioration de la relation école-famille, bénéfique on le sait aux résultats scolaires des élèves.

Ce sont les membres des équipes de direction qui sont chargés du pilotage du déploiement de ces ENT dans l'établissement qu'ils ont en responsabilité. Cependant, tout comme les enseignants, ils les reçoivent de manière contrastée. Les chefs d'établissement, qui ne souhaitent pas heurter leurs équipes, œuvrent au déploiement du dispositif dans un ordre négocié en faisant entrer les outils consensuels dans un premier temps. En conséquence, à la fois les personnels de direction et les enseignants se satisfont des bénéfices apportés par l'outil, lorsqu'ils sont supérieurs aux inconvénients, comme l'amélioration de la gestion des salles ou des absences par exemple. Néanmoins, certains outils présents dans l'ENT suscitent critiques et/ou contournements de l'ENT. Si les chefs d'établissement espèrent que le temps jouera dans le déclin des réserves, certains d'entre eux sont conscients des obstacles générés, pérennisés ou accentués. En effet, les réticences à l'usage sont consolidées par une crainte diffuse du contrôle de l'activité des enseignants. Ainsi en est-il par exemple pour le cahier de textes, devenu obligatoire. Cette circonspection repose à la fois sur l'analyse de dysfonctionnements organisationnels et de tensions sur les principes. Elle prolonge la critique portée à l'encontre des récentes politiques publiques d'éducation, fondées sur une logique managériale.

---

1 Vincent Peillon a présenté ses orientations sur le numérique lors d'un séminaire gouvernemental le jeudi 28 février 2013. Deux mesures concernent l'École : l'entrée du numérique dans les enseignements scolaires et une politique ambitieuse de formation des enseignants aux usages du numérique (MEN, 2013).

2 EDT est une solution de gestion d'emploi du temps et Pronote est un service pour recenser les notes, les absences et contient un cahier de textes. Ils sont édités par Index-éducation. D'autres éditeurs existent comme ONT avec Molière et 1-2 temps comme outils. Chaque établissement est maître de son choix, 80 % des établissements de la Région ont choisi le premier éditeur.

3 La liberté pédagogique est garantie aux enseignants par la loi du 23 avril 2005, art 48 : « La liberté pédagogique de l'enseignant s'exerce dans le respect des programmes et des instructions du ministre de l'éducation nationale et dans le cadre du projet d'école ou d'établissement avec le conseil et sous le contrôle des membres des corps d'inspection ».

4 *"In any design, there are choices that one must work through. There are always alternative designs, but the one you choose should have skilled and comprehensive thinking behind it. Design Defense is about explaining those choices quickly to other stakeholders. It is critical that they understand the rationale and assumptions used in the decision making process."* (Lipka, 2012).

- 5 Nous avons privilégié dans cette sous-partie le choix de donner la parole aux proviseurs afin de montrer une fois encore qu'ils participent de la critique du néo-management.
- 6 Il faut tout de même noter que cela participe en partie d'une croyance technophile, dont nous ne pouvons développer l'analyse ici.

## BIBLIOGRAPHIE

ALTER N. (2010). *L'innovation Ordinaire*. Paris, PUF.

BACHY S., LEBRUN M., SMIDTS D. (2010). Un modèle-outil pour fonder l'évaluation en pédagogie active : impact d'une formation sur le développement professionnel des enseignants, *RIPES, Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*, n° 26. Disponible sur internet : <http://ripes.revues.org/307> (consulté le 22 avril 2013).

BAILLON R., DUBET F., DEROUET J.-L. (1989). *Contribution à l'étude de l'établissement scolaire. Monographies de trois lycées*. Paris, Ministère de l'Éducation nationale, Direction de l'évaluation et de la prospective.

BARON G.-L., BRUILLARD E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris, PUF.

BARRÈRE A. (2002). *Les enseignants au travail*. Paris, L'Harmattan.

BARRÈRE A. (2007). *Sociologie des chefs d'établissement. Les managers de la République*. Paris, PUF.

BASQUE J., LUNDGREN-CAYROL K. (2002). Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation. *Sciences et techniques éducatives*, vol.9- n°3-4/2002, p. 263-298.

BOLTANSKI L., THÉVENOT L. (1991). *De la justification. Les économies de la grandeur*. Paris, Gallimard.

BOLTANSKI L., CHIAPELLO E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Paris, Gallimard.

BOUSSARD V., MERCIER D., TRIPIER P. (2004). *L'aveuglement organisationnel. Ou comment lutter contre les malentendus*. Paris, CNRS Editions.

BRUILLARD É. (2011). Le déploiement des ENT dans l'enseignement secondaire : entre acteurs multiples, dénis et illusions. *Revue française de pédagogie*, n°177, p. 101-130.

CDC (2013). *Carte interactive des ENT*. Disponible sur internet : <http://projets-ent.com/cartographie-2/carte-interactive-des-ent/> (consulté le 15 avril 2013).

CHAPTAL A. (2011). Un retard Français. *Administration et éducation*, n°1/2011 p. 43-48.

CUBAN L. (1986). *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology since 1920*. New York, Teachers College Press.

DEROUET J.-L. (1988). Désaccords et arrangements dans les collèges (1981-1986). Éléments pour une sociologie des établissements scolaires. *Revue Française de Pédagogie*, n°83, p. 5-22.

DEROUET J.-L. (1992). *Ecole et Justice. De l'égalité des chances aux compromis locaux*. Paris, Métailié.

DEROUET J.-L., DUTERCQ Y. (1997). *L'établissement scolaire. Autonomie locale et service public*. Paris, ESF.

DUBET F., COUSIN O., GUILLEMET J.-P. (1989). Mobilisation des établissements et performances scolaires. Le cas des collèges. *Revue française de sociologie*, Vol. 30 n°30-2, p. 235-256.

DUTERCQ Y. (2001). *Comment peut-on administrer l'école ? Pour une approche politique de l'administration de l'éducation*. Paris, PUF.

DUTERCQ Y. (2005). *Les régulations des politiques d'éducation*. Rennes, PUR.

DUTERCQ Y., LANG V. (2002). L'émergence d'un espace de régulation intermédiaire dans le système scolaire français. *Éducation et sociétés. Revue internationale de sociologie de l'éducation*, n° 8, Bruxelles, De Boeck, 2002, p. 49-64.

DUTERCQ Y., LANÉELLE X. (2013). La dispute autour des évaluations des élèves dans l'enseignement français du premier degré. *Sociologie*, n°1, vol. 4, p. 43-62.

GIGLIONE R., MATALON B. (1978). *Les enquêtes sociologiques : théories et pratiques*. Paris, Armand Colin.

HATCHER R. (2003). La marchandisation en route. *Agone*, 29-30 | 2003. Disponible sur internet : <http://revueagone.revues.org/327> (consulté le 10 mai 2013).

KARSENTI T., PERAYA D., VIENS J. (2002). Bilan et perspectives de la recherche sur la formation des maîtres à l'intégration pédagogique des TIC. *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 28 n°2, p. 459-470.

LINHART R. (1978). *L'établi*. Paris, Éditions de Minuit.

LIPKA, G. (2012). *Design Defense or Defensive Designer*, disponible sur internet : <http://commadot.com/design-defense-or-defensive-designer/> (consulté le 23 juin 2013).

MEN (2012). Enquête Profetic, Disponible sur internet : <http://eduscol.education.fr/cid60855/profetic-2012.html> (consulté le 5 mai 2013).

MEN (2013). *Brève - Vincent Peillon - 01/03/2013*. Disponible sur internet : <http://www.education.gouv.fr/cid70569/feuille-de-route-du-gouvernement-sur-le-numerique-des-mesures-pour-l-ecole.html> (consulté le 21 mai 2013).

MULLER P. (2006 [1990]). *Les politiques publiques*. Paris, PUF.

NANTEUIL-MIRIBEL (DE) M., EL AKREMI A. (2005). *La société flexible*. Toulouse, Érès.

OCDE (2010). Résultats du PISA 2009 : synthèse. Disponible sur internet : <http://www.oecd.org/dataoecd/33/5/46624382.pdf> (consulté le 1er octobre 2011).

PERRIAULT J. (2008 [1989]). *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*. Paris, L'Harmattan.

PERRIAULT J. (2002). *Éducation et nouvelles technologies. Théorie et pratiques*. Paris, Nathan.



PUIMATTO G. (2004). « Un historique et un panorama ». *Dossiers de l'ingénierie éducative*, n°46. Disponible sur internet : <http://www2.cndp.fr/lesScripts/bandeau/bandeau.asp?bas=http://www2.cndp.fr/D OSSIERSIE/46/som46.asp> (consulté le 23 juin 2013).

ROGERS, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5e ed.). New York : Free Press.

## Annexe

Nom	Fonction	Âge	Type d'établissement	Public
Aline	Provisieur	56	Cité scolaire, Lycée Général et Technologique (LGT) Vm(*), Lycée A	Mixte
Andréa	Prof. d'Anglais	41	Cité scolaire, grande ville, chef-lieu d'académie, lycée C	Mixte
Boris	Provisieur	60	LGT, centre grande ville, Lycée D	Favorisé
Chloé	Prof. de SES	41	Cité scolaire, LGT Vm(*), Lycée A	Mixte
Christophe	Provisieur adjoint	43	LGT, centre grande ville, Lycée M	Mixte
Corinne	Prof. de Lettres	60	Lycée Général (LG) ; Centre grande ville, chef-lieu d'académie, Lycée L	Favorisé
Denis	Provisieur adjoint	47	LGT, petite ville de banlieue, Lycée H	Mixte
Élodie	Prof. Histoire-Géographie	50	LGT, petite ville de banlieue, Lycée H	Mixte
Frédérique	Prof. Histoire-Géographie	40	Cité scolaire, LGT Vm(*), Lycée A	Mixte
Gilbert	Prof d'Hist-Géo.	52	Cité scolaire, LGT Vm(*), Lycée A	Mixte
Jacques	Prof. Lettres	58	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Jules	Provisieur	59	LGT, ville moyenne, Lycée E	Favorisé
Julien	Prof. de STI2D Gén. Electro .	33	Cité scolaire, LGT, Vm(*),Lycée A	Mixte
Laurent	Prof. Histoire-Géographie	58	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Lionel	Prof. de Phys. Ap.	42	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Luc	Provisieur adjoint	42	LGT, grande ville, Lycée B	Mixte
Ludovic	Hist.-Géographie	40	LGT, grande ville, Lycée B	Mixte
Marc	Prof. De Philosophie	46	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Marie	Prof. d'Anglais	55	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Nadège	Lettres	32	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Nicolas	Provisieur adjoint	37	Cité scolaire, grande ville, chef-lieu d'académie, lycée C	Mixte
Pascal	Prof. de STI2D Génie mécanique	50	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Patrick	CPE	51	Cité scolaire, LGT, Vm(*), Lycée A	Mixte
Pierre-Yves	Prof. De Philosophie	48	LGT, Petite ville, Lycée H	Favorisé
Simon	Provisieur	55	LGT, petite ville, Lycée I	Favorisé
Stéphane	Chargé de mission	42	Région	
Vincent	Provisieur adjoint	35	Lycée Professionnel, petite ville de banlieue, Lycée F	Défavorisé

Tableau 1 • Les enquêtés cités

(\*) Vm = ville moyenne





# L'utilisation de tablettes numériques dans des classes de troisième secondaire : retombées, difficultés, exigences et besoins de formation émergents

► **Patrick GIROUX, Sandra COULOMBE** (UQAC & CRIFPE),  
**Nadia CODY** (UQAC), **Suzie GAUDREULT** (UQAC & CRIFPE)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Plusieurs écoles tentent d'innover dans un contexte où le paysage technologique évolue rapidement et les tablettes numériques telles l'iPad sont clairement identifiées comme une technologie émergente susceptible d'avoir des retombées importantes en éducation à très court terme (Johnson *et al.*, 2012). Une école secondaire québécoise intègre depuis septembre 2012 des iPad dans deux de ses groupes de troisième secondaire. Une équipe de recherche accompagne l'école et suit leur parcours. Cet article présente un premier regard sur les données préliminaires amassées depuis septembre 2012 auprès des enseignants, des élèves et de leurs parents.

■ **MOTS-CLÉS** • tablette numérique, iPad, compétences du XXI<sup>e</sup> siècle, implantation, école secondaire.

■ **ABSTRACT** • *Many schools are trying to innovate while the technological landscape is changing rapidly. Digital tablets like the iPad are clearly identified as an emerging technology that could have a significant impact on education in the short term (Johnson et al., 2012). A Quebec high school integrated iPad in two secondary three groups since last September. A research team accompanied the school and followed its course. This paper presents a first look at the preliminary data collected since the beginning of the project from the teachers, the students and their parents.*

■ **KEYWORDS** • *digital tablet, iPad, 21st century skills, implementation, secondary school*

## **1. Contexte de la recherche**

Les technologies occupent une place importante dans la société du savoir. Au XXI<sup>e</sup> siècle, l'ensemble des compétences associées aux technologies de l'information et de la communication (TIC) sont jugées importantes pour l'intégration des individus à la société et pour la compétitivité des nations (California Emerging Technology Fund, 2008), (Anderson, 2010). Déjà, les enfants et les adolescents intègrent ces outils technologiques à leur vie quotidienne (CEFRIO, 2009), (PEW Internet & American Life Project, 2010a), (PEW Internet & American Life Project, 2010b), (Media-Awareness Network, 2001), (Media-Awareness Network, 2005), (Rideout *et al.*, 2010), (Thirouin et Khatou, 2010). Plusieurs curriculums des écoles primaires et secondaires, dont ceux du Québec : Ministère de l'Éducation (MEd, 2001), Ministère de l'Éducation, (MEd, 2004), Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, (MEd, 2007) ; de la Suisse : Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse Romande et du Tessin (CIIP, 2013) et de la France : Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative - Direction générale de l'enseignement scolaire (MEN, 2011), reconnaissent l'importance de telles compétences et attribuent une part de la responsabilité de leur développement à l'école.

Au même moment, le paysage technologique des pays industrialisés évolue très rapidement. La miniaturisation et le développement accélérés des technologies permettent une véritable révolution en terme de portabilité, de mobilité et de collaboration. L'un des fers de lance actuel des technologies mobiles est la tablette numérique. Les tablettes numériques, avec l'iPad en tête, ont rapidement conquis les utilisateurs et sont pratiquement devenues incontournables. Déjà, on l'utilise quotidiennement pour le loisir comme pour le travail, tant à la maison qu'à l'usine. Situé quelque part entre l'ordinateur portable et le téléphone intelligent, ce nouvel outil semble pertinent dans plusieurs contextes éducatifs. Il n'est donc pas surprenant que plusieurs écoles tentent d'intégrer la tablette numérique à la formation des élèves.

Selon Karsenti et Fièvez (2013), il y aurait environ 4,5 millions de tablettes iPad en circulation dans les écoles américaines, 20 000 dans les écoles canadiennes et 8 000 dans les écoles québécoises, mais ces statistiques tendent à croître rapidement. Ils soulignent aussi qu'au moins 35 milliards d'applications et 420 millions de livres numériques ont été téléchargés. En fait, au moment d'écrire ces lignes, le nombre d'applications téléchargées sur iTunes dépasse maintenant 50 milliards. Face à ces chiffres, Karsenti et Fièvez se questionnent à savoir s'il s'agit d'une planche de salut pour l'éducation ou d'un outil de marketing étant donné qu'il y a encore peu de recherches, concernant les usages pédagogiques, qui y sont rattachées. Le développement technologique et l'intégration de cet outil au quotidien des utilisateurs ont été rapides au point que les chercheurs en éducation sont maintenant un peu à la remorque

des écoles. De surcroît, les tablettes numériques sont clairement identifiées comme une technologie émergente susceptible d'avoir des retombées importantes en éducation à très court terme (Johnson *et al.*, 2012).

Comme il y a encore peu de résultats de recherche disponibles quant à l'usage pédagogique de cet outil, un projet de recherche a été élaboré, en collaboration avec une école secondaire québécoise, afin de suivre l'implantation et l'intégration de tablettes numériques iPad dans deux groupes de troisième secondaire. Plus précisément, les objectifs spécifiques de ce projet de recherche sont 1) de documenter les étapes de l'intégration, les stratégies (administratives et pédagogiques) élaborées, les écueils rencontrés et les solutions envisagées et mises en place par l'école ; 2) d'identifier et d'analyser les stratégies de formation et d'adaptation des enseignants impliqués dans le projet d'intégration des tablettes numériques et 3) d'étudier les impacts de l'intégration des iPad sur les élèves et les enseignants de l'école impliquée. Cet article présente un premier regard sur les données préliminaires amassées depuis septembre 2012. Il permet d'apporter un éclairage sur la chronologie de l'intégration des tablettes numériques dans les deux classes de cette école secondaire et de relater les retombées, les difficultés, les exigences et les besoins de formation émergeant de cette première phase d'intégration des tablettes numériques. L'ensemble des données, colligées à partir des points de vue des enseignants, des élèves et des parents impliqués dans le projet nommé « Projet Tablette », seront croisées afin de présenter un portrait initial, évolutif et global de cette première année d'intégration des iPad et de distinguer les leçons qui en ont été tirées.

## 2. Cadre théorique

Pour le *California Broadband Task Force* et le *California Emerging Technology Fund*, la capacité d'un état à demeurer compétitif globalement et à être un leader dans l'innovation en lien avec les TIC dépend du niveau d'acquisition de compétences technologiques de sa population (CETF, 2008). Cela est aussi nécessaire si la population de cet état veut profiter des bénéfices associés à une société technologiquement avancée. La littératie numérique, c'est-à-dire savoir utiliser et manipuler les appareils électroniques, serait une composante essentielle du développement technologique d'un état et cela passerait, entre autres, par l'ajout de ces compétences aux curriculums des programmes des écoles et par le développement de ces compétences par les enseignants.

Anderson (2010) écrit spécifiquement pour les acteurs de l'éducation et adopte une vision plus large. Il parle des compétences nécessaires pour faire face au XXI<sup>e</sup> siècle, un siècle caractérisé par des changements nombreux et rapides ainsi que par un environnement qui gagne en complexité. Un siècle dans lequel les jeunes ont besoin de nouvelles compétences. Pour Anderson, l'information et le savoir représentent les nouvelles formes de richesse et tout individu doit pouvoir accéder à l'information continuellement créée et en-

grangée dans des répertoires numériques partout sur la planète. Plus particulièrement, selon cet auteur, les jeunes devraient développer trois grandes catégories de compétences :

- des compétences liées à l'apprentissage comme la créativité, l'innovation, l'esprit critique, la résolution de problèmes, la communication et la collaboration dans ce nouvel environnement complexe, hyperconnecté et très compétitif ;
- des compétences liées plus spécifiquement à la gestion de l'information, aux médias et aux TIC afin d'être en mesure de faire face à l'abondance d'information (littératie informationnelle), à l'importance des médias (littératie médiatique) et aux changements technologiques rapides (littératie numérique) ;
- des compétences devant permettre de mener adéquatement sa vie et sa carrière dans un monde complexe et plus que jamais compétitif telles la flexibilité, l'adaptabilité, l'initiative, la responsabilité et le leadership.

Selon Anderson (2010), ces compétences devraient être au coeur de toute initiative visant à adapter la formation et la préparation des jeunes au XXI<sup>e</sup> siècle. De plus, les technologies "mobiles", comme les tablettes et les téléphones intelligents, doivent être particulièrement mises à profit par les écoles puisqu'elles rendent toute cette information constamment disponible en plus de permettre la production de nouvelles informations, la communication et la collaboration. Cette vision de l'importance des tablettes et des appareils numériques est partagée par Johnson, Adams et Cummins (2012) qui soutiennent, en ce sens, que la tablette numérique est une technologie émergente qui devrait avoir un impact important en éducation dès 2013. Ils expliquent que son usage est tellement intuitif que la tablette ne requiert aucune formation ou très peu et prétendent qu'elle permet de former les élèves aux compétences du XXI<sup>e</sup> siècle.

Shuler, Winters et West (2013) décrivent, quant à eux, toute l'importance et la portée des technologies mobiles pour l'éducation et ils expliquent comment ces appareils permettent déjà ce qu'ils nomment "l'apprentissage mobile" tout en ayant le potentiel de favoriser l'accès à l'éducation pour tous. Ils précisent que l'intégration des outils mobiles peut, entre autres, contribuer à la mise en place de situations d'apprentissage personnalisées et authentiques ainsi qu'à la création de nouvelles formes d'évaluation. Ils décrivent ensuite plusieurs éléments susceptibles de constituer des facilitateurs ou des barrières au développement de l'apprentissage mobile et à son insertion dans le cadre actuel de l'éducation. Parmi les éléments facilitateurs, ils citent une tendance à la diminution de la résistance sociale, l'existence de modèles ayant obtenu du succès, l'attrait économique du milieu de l'éducation, les pressions économiques et politiques exercées sur les institutions, la montée de l'enseignement à distance et de l'enseignement en ligne, l'apparition de nouveaux marchés ainsi

que de nouveaux canaux de distribution. Cependant, certains éléments constituent actuellement des barrières à la mise en place de l'apprentissage mobile dont le fait que plusieurs éducateurs ne sont pas convaincus du potentiel éducatif des appareils mobiles, le nombre encore limité d'exemples du potentiel évolutif et de la durabilité des projets d'intégration de ces outils, le manque d'initiatives locales, la censure et les préoccupations concernant la confidentialité. Pour réaliser le plein potentiel de l'apprentissage mobile, certains défis devront donc être relevés. Il faudra d'abord bâtir des partenariats larges (enseignants, chercheurs, industrie privée du secteur des télécommunications, développeurs, etc.) afin de rendre possible la mise en place de projets qui dépassent le stade du "pilote". Il faudra aussi construire des ponts entre les théories de l'apprentissage et la façon dont les élèves utilisent les outils mobiles. Il faudra également répondre aux besoins de perfectionnement des enseignants pour qu'ils parviennent à intégrer adéquatement ces outils à leur pédagogie.

Gong et Wallace (2012) expliquent, pour leur part, que la nouvelle dynamique créée par l'intégration des appareils mobiles bouleverse les dynamiques éducationnelles établies depuis longtemps en éducation. Dans leur étude comparative menée au niveau universitaire, ces auteurs ont constaté que les appareils mobiles, comme les ordinateurs portables, les iPad, les iPod Touch et les "Tablet PC", sont considérés comme convenant davantage aux loisirs qu'à l'éducation par plus de 50 % des répondants. Aussi, plus de 40 % des participants à cette étude pensent que ces outils peuvent les distraire de leurs apprentissages et qu'ils encouragent le plagiat. La tablette iPad ressortirait cependant comme l'outil mobile favori, après l'ordinateur portable, et les étudiants préféreraient même apprendre à utiliser l'iPad plutôt que l'ordinateur portable. Gong et Wallace concluent que cela se traduira probablement dans la demande vis-à-vis cet outil. Les étudiants ayant participé à cette étude sur l'apprentissage mobile rapportent ensuite que l'on répondrait rarement à leurs désirs de curriculums et d'activités pédagogiques technologiques et ils affirment que les enseignants ne les supporteraient pas suffisamment par rapport à l'usage des technologies mobiles. Malgré cela, l'enquête laisse entendre que les outils mobiles, comme l'iPad, conviendraient bien pour la réalisation de projets individuels ou en équipe. Les répondants à cette étude pensent aussi que ces outils ont le potentiel d'améliorer la communication avec les enseignants et entre les élèves. De plus, ils permettraient la mise en place de situations d'apprentissage plus motivantes, ils faciliteraient l'étude et ils contribueraient à rendre accessible l'enseignement à distance. Pour Gong et Wallace, ces résultats s'expliquent, en partie, par la grande connectivité et par la richesse médiatique de ces outils.

Crichton, Pegler et Duncan (2012) ont étudié une initiative dans laquelle les apprenants pouvaient apporter leurs propres appareils mobiles (BYOD ou AVAM) dont des ordinateurs portables, des iPod Touch et des iPad. Ils

concluent qu'aucun appareil ne semble convenir pour toutes les situations d'enseignement et d'apprentissage. Après une année d'expérimentation, il apparaît que les iPad sont des outils prometteurs si certaines conditions sont respectées. Ces conditions portent sur :

- un environnement scolaire structuré pour soutenir l'apprentissage mobile (réseau sans fil performant, guide définissant les usages acceptables à l'école, etc.) ;
- la considération des enseignants comme des apprenants et le souci de combler leurs besoins d'apprentissage et de les soutenir ;
- la concentration des enseignants sur l'intégration des iPad en lien avec le curriculum et dans des activités signifiantes puisque la majorité de ces derniers n'est pas intéressée à seulement utiliser l'appareil ; ils désirent l'utiliser en lien avec le contenu à enseigner ;
- la possibilité d'amener leurs tablettes numériques à la maison, de les personnaliser et de les utiliser pour accéder à des contenus et à du matériel pertinent tels que des livres numériques, etc.

Dans l'ensemble, on remarque que les conditions citées comme importantes pour l'intégration pédagogique des tablettes sont souvent similaires à celles associées à l'intégration d'autres appareils numériques. L'importance du soutien et de l'environnement technique, de la formation, de rendre du temps disponible et des croyances des enseignants étaient, par exemple, déjà cités comme des facteurs importants lors du projet ACOT durant les années 1990 (Sandholtz *et al.*, 1997).

Crichton, Pegler et Duncan (2012) associent plusieurs autres avantages aux iPad et iPod Touch dont la longue vie de leur batterie, leur taille, leur courte et rapide courbe d'apprentissage ainsi que leur prix. Du côté négatif, ils citent des difficultés associées à la perte de données et au partage de fichiers pour la collaboration.

Plus près de nous, au Québec, Karsenti et Fièvez (2013) rapportent les données préliminaires d'une étude regroupant des informations provenant de plus de 4000 apprenants, âgés entre 12 et 17 ans, et de 200 enseignants qui utilisent des tablettes iPad à l'école. Ils constatent, entre autres, que les tablettes sont utilisées le plus souvent entre 15 et 30 minutes par cours et que les manuels scolaires électroniques constituent l'application la plus fréquemment utilisée. Les tablettes seraient principalement utilisées pour la réalisation d'exercices et de travaux scolaires. La recherche d'information sur Internet et le jeu arriveraient en deuxième et en troisième position. Les principaux avantages cités par les participants renvoient à la portabilité, à l'accès à l'information et aux manuels scolaires, à la motivation, à la facilité pour annoter des documents et pour organiser son travail, à la qualité des travaux et des présentations réalisés, à la collaboration, à la créativité, à la variété des ressources, à



la possibilité d'aller à son rythme, à l'économie de papier et, finalement, au développement de compétences informatiques. Karsenty et Fièvez remarquent cependant qu'ils ont été témoins de quelques contradictions comme, par exemple, l'usage de calculatrices dans un cours de mathématiques alors que les étudiants avaient des iPad dans leur sac ou l'achat de classiques de la littérature, en format papier, disponibles gratuitement en livres numériques. Cela indique probablement que tous ne sont pas en accord quant aux avantages de cet outil ou que le niveau de maîtrise et de connaissance du potentiel de l'outil varie encore considérablement d'un individu à l'autre. Parmi les principaux défis posés par l'intégration des iPad, ces auteurs citent le potentiel distracteur de la tablette, la gestion d'une classe intégrant cet outil, la planification pédagogique, la gestion des travaux des élèves et la méconnaissance des ressources. Selon les enseignants interrogés par Karsenty et Fièvez, la formation des enseignants serait essentielle au succès de l'implantation des tablettes. Il serait aussi important de libérer du temps pour faciliter leur intégration par les enseignants. Ces auteurs concluent que selon les données préliminaires, les avantages sont tout de même plus nombreux que les défis rencontrés.

### **3. Méthodologie**

La méthode privilégiée pour atteindre les objectifs de cette recherche peut être qualifiée de mixte puisqu'elle a recours à des données quantitatives et qualitatives. Selon Fortin (2010), ce type de devis est approprié pour résoudre les problèmes sociaux ou liés au monde de l'éducation. Le devis envisagé est descriptif, au sens où cette recherche "vise à découvrir de nouvelles connaissances, à décrire des phénomènes existants, à déterminer la fréquence d'apparition d'un phénomène dans une population donnée (incidence, prévalence) ou à catégoriser l'information" (Fortin, 2012) p. 32. Comme l'explique Fortin, ce type d'étude est particulièrement pertinent quand le niveau de connaissance sur un sujet donné est faible. Finalement, l'approche choisie est collaborative en ce sens où des représentants de l'école participent à la coconstruction de l'objet de connaissance (Desgagné, 1997). Le projet contribuera à la fois à la production de connaissances scientifiques et pratiques et au développement professionnel des acteurs impliqués.

Les données colligées dans le cadre de ce projet proviennent de trois sources : 60 élèves de troisième secondaire ainsi que leur parents et huit enseignants. La direction de l'école a aussi tenu un journal des événements qui a été mis à la disposition de l'équipe de recherche. La première partie de la collecte de données a eu lieu après quelques semaines d'intégration des iPad en classe. Les élèves ont alors participé à une entrevue semi-dirigée en grand groupe. Ce type d'entrevue a permis aux participants d'exprimer leurs points de vue, leurs convictions sur le « Projet Tablette », de raconter leur expérience et de donner leur opinion sur les situations vécues (Demazière et Dubar, 2004) p. 7. Les canevas d'entrevues comportaient quatre catégories principales : 1)

l'appréciation générale de l'intégration de l'outil, 2) les avantages et les inconvénients, 3) les usages à l'école et à la maison et 4) la gestion du temps. Après huit mois d'intégration des tablettes en classe, les élèves ont de nouveau été rencontrés pour une entrevue de groupe semi-dirigée suivant le même canevas que celui utilisé en début d'année. Le deuxième groupe de répondants, les parents, a aussi été interrogé, mais à partir d'un questionnaire élaboré spécifiquement pour ce projet. Ce questionnaire comportait quatre questions fermées et trois questions ouvertes. Les questions fermées utilisaient une échelle de Likert à cinq points et portaient sur le niveau de satisfaction en regard de l'intégration des tablettes iPad et leur appréciation du rendement scolaire, de la motivation et des apprentissages de leurs enfants. Après huit mois d'intégration de la tablette, les enseignants ont quant à eux participé à une entrevue semi-dirigée basée sur les mêmes thèmes que ceux abordés lors de l'entrevue réalisée auprès des élèves. Le canevas avait cependant été bonifié d'une catégorie relative au développement professionnel (Coulombe, 2008), (Coulombe, 2012).

L'analyse préliminaire des données qualitatives a été réalisée à partir de ce que Paillé et Mucchielli (2003) nomment l'arbre thématique, c'est-à-dire les thèmes principaux de nos canevas d'entrevues, les sous-thèmes et ceux qui ont émergés. Par la suite, les verbatims des données qualitatives ont été analysés en deux mouvements : d'abord, selon une posture restitutive, ensuite, selon une posture analytique (Demazière et Dubar, 2004). Les quelques questions fermées du questionnaire des parents, seules données quantitatives considérées dans cet article, ont fait l'objet d'une analyse statistique descriptive.

#### **4. Résultats**

L'analyse des données dont nous rendons compte plus spécifiquement dans cet article permet, dans un premier temps, de présenter la chronologie de l'implantation du « Projet Tablette », et ce, dans les deux classes de troisième secondaire. Elle permet, dans un deuxième temps, de faire ressortir des retombées positives de l'intégration des tablettes numériques dans ces classes, des difficultés rencontrées par les trois groupes de répondants de même que des exigences et des besoins de formation exprimés par les enseignants.

##### **4.1. Chronologie de l'implantation**

Dès octobre 2011, le comité TIC de l'école, formé de trois enseignants, d'un technicien en informatique et de deux membres de la direction, a tenu une rencontre afin de mettre sur pied le projet d'intégration de tablettes numériques en classe. Deux des enseignants impliqués dans ce comité sont reconnus par leurs pairs pour leur intérêt, leur audace et leurs réussites technopédagogiques. À l'hiver 2011, l'un d'eux avait élaboré, avec quelques groupes d'élèves, un projet de classe inversée qui misait sur les appareils des apprenants, principalement des téléphones intelligents et des iPod Touch.

Durant l'année, ledit comité a élaboré les bases du projet en plus de réussir à s'assurer de la collaboration de huit enseignants, d'un agent ressource (qui est en fait l'un des deux enseignants reconnu comme étant particulièrement compétent en ce qui a trait à l'intégration des technologies en classe et qui est aussi membre du comité TIC), d'une institution financière locale et de l'association des anciens de cette école. En juin 2012, une séance d'information a été offerte aux parents des élèves de 2e secondaire afin de leur présenter le « Projet Tablette », de répondre à leurs questions et de recevoir les premières inscriptions. Environ 75 personnes ont participé à cette rencontre (parents et élèves). Les questions posées ont porté principalement sur les critères de sélection, la logistique et les coûts reliés au projet. À la suite de cette rencontre, le comité a reçu 38 inscriptions (32 sur place à la toute fin de la réunion et six par téléphone dans les jours qui ont suivi). L'intérêt immédiat des parents et des élèves pour ce projet a amené le comité à envisager la possibilité de former deux groupes. Cette décision a été confirmée à la fin du mois de juin à la suite de la réception de 61 inscriptions pour le projet pilote.

Deux groupes de 30 élèves ont donc été formés en juillet 2012 par les deux membres de la direction siégeant sur le comité TIC et par une conseillère en orientation. Les critères de sélection retenus pour ce projet pilote étaient les suivants : la moyenne générale, le comportement en classe, l'attitude et la maturité. Comme les élèves ayant des difficultés d'apprentissage sont généralement bien connus de la direction et qu'ils pouvaient certainement bénéficier du projet, une attention particulière leur a été accordée afin de ne pas les exclure. La formation des huit enseignants participants au projet a débuté à la fin juin 2012 et s'est poursuivie en août. D'une durée de plusieurs heures, elle a été dispensée par un conseiller pédagogique de la Fédération des établissements d'enseignement privés (FÉEP). Une session d'information d'une heure à propos du projet pilote a aussi été offerte à tout le personnel de l'école (taux de participation : 40 %).

À l'été 2012, l'école a profité de sa collaboration avec ses anciens élèves et une institution financière locale pour mettre en place un vaste réseau sans fil susceptible de répondre à la demande à l'intérieur de ses murs. L'école avait déjà un réseau sans fil, mais ce dernier risquait fort de ne pas pouvoir répondre à la demande imposée par l'implantation d'un tel projet. Deux réseaux ont été rendus disponibles : un premier auquel les étudiants peuvent se brancher grâce à un identifiant et un mot de passe personnel et un second réservé au personnel de l'école. En août 2012, la direction de l'école a rencontré un étudiant à la maîtrise en éducation, s'avérant aussi être un enseignant de français au secondaire, qui avait expérimenté l'enseignement dans une classe sans fil l'année précédente afin de bénéficier de son expérience. Avant d'avoir accès au réseau sans fil, tous les élèves de l'école ont dû prendre connaissance d'un code de bonne conduite qui avait été proposé par un enseignant à l'hiver 2011 et les parents ont dû y apposer leur signature. Ce code a dû être ajusté durant

l'année en raison de certaines situations qui n'avaient pas été prévues initialement. Par exemple, en octobre, la direction a dû préciser aux étudiants que les téléphones intelligents étaient interdits lors de la reprise d'examens en dehors des heures habituelles de cours. Le réseau sans fil a été rendu accessible aux étudiants du « Projet Tablette » dès la seconde semaine de cours et aux autres étudiants de l'école deux semaines plus tard.

Le comité TIC a tenu des rencontres régulières tout au long de l'année pour assurer le suivi du projet. Plusieurs Apple TV ont été installés dans les classes. Des ajustements techniques et l'augmentation de la bande passante ont aussi été nécessaires au cours de l'automne pour stabiliser le réseau sans fil. La question de la poursuite du projet pilote l'année suivante et du nombre de groupes qui le composerait a été posée pour la première fois dès le mois d'octobre 2012. En novembre, les enseignants participant au projet ont été divisés en deux groupes en fonction de leur niveau de compétences technologiques afin de faciliter la mise en place de formations mieux adaptées aux besoins de chacun.

Des chercheurs de l'UQAC se sont associés à ce projet en juin 2012. L'équipe de recherche a surtout collaboré avec la direction de l'école jusqu'en mars 2013, moment à partir duquel les enseignants ont clairement manifesté leur désir de rencontrer l'équipe de recherche et de participer plus directement.

## **4.2. Retombées positives à la suite de l'intégration des tablettes numériques**

Après une première année, plusieurs retombées positives se dégagent de l'intégration des tablettes numériques en salle de classe du troisième secondaire. Nous notons 1) l'enthousiasme et une frénésie pour la variété des activités, la qualité du contenu et le renouveau pédagogique, 2) les usages scolaires, 3) l'amélioration de la communication entre les élèves et les enseignants, le potentiel de collaboration et 4) le développement des compétences technologiques.

### **4.2.1. Enthousiasme, frénésie pour la variété des activités, la qualité du contenu et le renouveau pédagogique**

Certes, un premier constat se dégage. L'intégration des iPad a favorisé plusieurs changements et a placé les enseignants et les élèves dans un contexte propice à l'innovation. Il faut, a priori, souligner que tous les répondants affirment que l'utilisation des tablettes en classe dynamise les cours tout en suscitant la motivation et l'intérêt des élèves. Dans plusieurs cours, les activités et les apprentissages réalisés étaient plus variés et plus interactifs. Un enseignant confirme cette idée en ces mots : « *Les activités sont tellement plus variées. C'est énorme ce qu'on peut faire de plus avec les tablettes* » (P3). Les élèves ont toutefois nuancé cette retombée en affirmant que l'iPad ne devait pas être

simplement utilisé pour lire des notes de cours ou pour expliquer les choses. Selon ce groupe de répondants, des activités très dynamiques et très intéressantes ont été réalisées dans quelques cours. Ils ont pu explorer certains aspects des contenus enseignés, les manipuler et les approfondir. Plusieurs d'entre eux le signalaient d'ailleurs en ces mots : "*Qu'ils aimaient travailler avec les iPad parce que* : c'est comme divertissant, c'est différent de d'habitude. À la place d'ouvrir un dictionnaire papier, c'est plus simple, plus rapide, c'est tout en un : internet, dictionnaire, calculatrice, pour prendre des photos. [On peut] faire des PowerPoint, des projets, faire des vidéos, plus facile prendre des notes, on écrit plus vite, ça modernise l'école. "

Dans cet engouement pour le changement pédagogique, les participants ont signalé que l'outil permettait d'améliorer la qualité du contenu enseigné de même que celle des présentations et des travaux des élèves. Deux groupes de répondants, soit les enseignants et les élèves, ont souligné que l'utilisation des tablettes augmentait l'efficacité et la rapidité d'exécution des travaux. Enfin, elle permettait aux élèves de remettre des travaux plus propres et plus approfondis.

#### **4.2.2. Les usages scolaires**

Professionnellement, les données rapportent que les enseignants utilisent leur tablette pour planifier leur enseignement, pour élaborer des tutoriels, pour réaliser des capsules pédagogiques, du matériel pour les élèves et pour leurs enseignements ainsi que pour évaluer des présentations orales. Ils l'utilisent pour consulter leurs courriels et pour aller sur le portail de l'école. Les applications qu'ils utilisent le plus sont *KeyNote*, *Antidote*, *SimpleMind*, *Explain Everything*, *Edmodo*, *PDFNote*, *SplashTop*, *DropBox*, les *podcast* et les codes QR. Ils utilisent aussi *Google Drive*, mais ils ont précisé que cette application était instable. De manière plus spécifique, un enseignant a également indiqué que la tablette permettait de faire très facilement des démonstrations qui demandaient énormément de temps ou qui étaient impossibles à faire par le passé (lorsqu'elles étaient faites au tableau). Enfin, un enseignant a même souligné que l'iPad facilitait la pédagogie inversée.

Les principaux usages scolaires identifiés par les élèves correspondent à la recherche d'informations, à la prise de notes, à la correction et la remise des travaux ainsi qu'à l'accès au portail. Selon ce groupe de répondants, *Antidote*, *Note*, *Safari*, *iBooks*, *Solar Walk*, *le Corps Humain* et le calendrier sont les applications les plus utiles, mais celles utilisées le plus souvent sont *Antidote*, *Note*, *Safari*. Les applications qu'ils conseilleraient aux enseignants et aux élèves sont *Paperdesk*, *iHomework*, *Onenote*, *Noteplus* et *Keynote*. Ces applications et la tablette en général leur permettent d'innover et de gagner en efficacité. Dans un cours, *Google Drive* a, par exemple, permis de faire compléter des questionnaires en ligne sur les tablettes numériques plutôt que de se rendre au laboratoire informatique.

Les enseignants et les étudiants témoignent ensuite que l'utilisation d'*Antidote* améliore grandement le niveau de vocabulaire dans les textes des élèves. Ces derniers affirment d'ailleurs apprécié particulièrement cet outil pour l'enrichissement de leur vocabulaire en situation d'écriture. L'enseignant de français a confirmé cet apport en ces mots : « *Dans les classes Ipad, nous utilisons Antidote ardoise. [...] Je n'ai jamais vu autant de vocabulaire dans tous les contes que j'ai corrigés dans ma carrière* » (P8).

Plusieurs élèves ont également souligné la pertinence de la tablette dans les cours de sciences, notamment dans le cadre de l'étude du système solaire et dans celui de l'étude du corps humain, deux sujets pour lesquels l'enseignant utilisait des applications convenant à ses cours. Dans ce contexte, la tablette permettait également de filmer les laboratoires des élèves pour faciliter la rédaction des rapports ou simplement pour garder un souvenir d'une expérience particulièrement marquante. Comme l'enseignante le soulignait : « *L'outil permet la diversité ! C'est très visuel. J'ai beaucoup aimé le lien que ça crée avec les élèves, les échanges... les élèves viennent nous voir pour nous dire : avez-vous vu telle application, avez-vous essayé telle autre ? Il y a plein d'applications en science... J'interdisais la techno avant (cellulaire pour prendre photo exemple) alors que maintenant je trouve ça vraiment hot... On va filmer la dissection et les élèves vont pouvoir le garder* » (P6)

Enfin, dans le contexte d'une région relativement éloignée des grands centres et presque uniquement francophone, l'accès plus facile et plus fréquent à du matériel présenté dans une langue autre que le français rend la nécessité d'apprendre une deuxième ou une troisième langue plus concrète, ce qui est très apprécié des parents. Selon les enseignants responsables des cours de langue, les tablettes permettent d'aller chercher des contenus que les élèves aiment, de personnaliser les cours et de respecter le rythme de chacun. Un enseignant l'exprimait en ces mots : « *En anglais, tu peux aller chercher du tangible et de la motivation à apprendre la langue anglaise, surtout [dans notre région]. La tablette permet d'aller chercher des choses que eux aiment, c'est personnalisé, chacun le fait avec ses écouteurs et y va a son rythme. Plus d'activités peuvent être faites et [il y a] beaucoup de sites sur la grammaire en anglais.* » (P3)

#### **4.2.3. L'amélioration de la communication entre les élèves et les enseignants et le potentiel de collaboration**

La troisième retombée du « Projet Tablette » renvoie à l'amélioration des interactions, des communications et de la collaboration. Selon les données recueillies, l'intégration des tablettes a favorisé la communication et la collaboration entre enseignants, entre enseignants et élèves et entre les élèves. En effet, les données montrent des changements en ce qui a trait à ces trois niveaux d'interaction.

Les changements au niveau de la communication et de la collaboration entre les enseignants se réalisent dans un premier temps de façon très infor-

melle. En fait, les enseignants ne collaborent pas encore à l'aide des iPad pour des projets pédagogiques ou des activités d'enseignement. Ils ont cependant communiqué entre eux pour retrouver un élève dans l'école, pour échanger sur des applications ou pour partager des recettes.

L'intégration des tablettes numériques a également favorisé l'émergence de liens entre les enseignants et les élèves. Ils étaient tous branchés et partageaient un projet commun, celui de réussir l'intégration des tablettes. Selon les enseignants, il était plus facile de créer des liens, d'échanger des applications intéressantes selon des domaines d'intérêts et de transférer des informations aux élèves absents. Certains enseignants ont mis à l'essai des modes de partage et de collaboration avec les étudiants via *Google Drive* et *Dropbox*. Un autre a utilisé l'application Edmodo (réseautage social) pendant quelque temps afin de partager et d'interagir plus facilement avec les élèves.

Sur le plan de la communication et de la collaboration, les grands gagnants sont certes les élèves qui apprécient la proximité relative que cet outil leur procure. Ils sont clairement ceux qui exploitent le plus la tablette pour communiquer et partager. Tous les groupes de répondants en ont témoigné. Un enseignant le soulignait de la façon suivante : « *Pour les travaux d'équipe, c'est très facilitant. Les élèves n'ont plus à être « ensemble » physiquement. Si un élève est absent, ils se "facetiment".* » (P5). Les parents soulignaient quant à eux que l'utilisation des tablettes permettait aux jeunes d'améliorer la communication virtuelle. Les jeunes témoignent abondamment que les tablettes numériques offrent d'importantes possibilités de communication et de collaboration. Ils utilisent, entre autres, les textos, le clavardage, la visiocommunication et les réseaux sociaux. Ils en profitent pour s'échanger des informations susceptibles de les aider à réussir les activités prescrites, partager leurs notes de cours, réaliser les travaux d'équipe ou s'entraider pour leurs devoirs, peu importe la distance réelle qui les sépare.

#### **4.2.4. Le développement des compétences technologiques.**

Selon les enseignants, les parents et les élèves, la tablette améliore les compétences technologiques des élèves ainsi que l'intégration des TIC à l'école. L'intégration de la tablette a aussi amené un changement quant à la relation que les acteurs impliqués entretiennent avec la technologie. Les enseignants apprécient l'utilisation des tablettes en classe, tant pour l'impression qu'ils ont de suivre l'évolution de la société par rapport aux technologies que pour les possibilités pédagogiques qu'elles offrent. Ils se sentent plus compétents et davantage au niveau de leurs élèves, et ce, même s'ils sont conscients de leurs besoins de formation à l'utilisation des applications et à l'intégration des tablettes numériques. Les élèves ont également développé un rapport différent aux technologies puisqu'ils les ont utilisées en contexte de travail. Ils doivent apprendre à se concentrer, à exploiter différemment l'outil qu'ils ont entre les mains et à gérer les distractions qui l'accompagnent. À ce titre, les élèves ont

précisé que la tablette peut être une source de distraction en classe comme à la maison. Ces distractions seraient causées par le clavier, l'accès à divers jeux et aux réseaux sociaux ainsi que par la réception d'alertes et de notifications pendant les heures de cours ou de devoirs. Toutefois, les enseignants et les élèves ont reconnu qu'il s'agissait d'un bon contexte pour apprendre à gérer ces distractions.

Les enseignants affirment avoir développé leur patience, avoir changé leurs méthodes de travail et d'enseignement (apprentissage exploratoire, pédagogie inversée, etc.), s'être dépassés et avoir tenté de nouvelles approches. Ils ont appris à se donner le droit à l'erreur et ils ont créé des liens différents et plus collaboratifs avec leurs élèves.

Les parents soulignent que l'utilisation de la tablette offre une ouverture sur le monde et vers l'avenir. Elle est notamment un soutien tangible et une motivation pour apprendre l'anglais. Cet effet collatéral est également souligné par les enseignants.

Les élèves ont ensuite fait preuve d'imagination ; ils témoignent avoir réussi à résoudre des problèmes en imaginant des solutions nouvelles ou en développant des compétences techniques. Quelques élèves sont ainsi devenus des spécialistes de l'Apple TV qu'ils réparent quand cela ne fonctionne pas. Ils ont aussi appris à partager leur compte iTunes et ont développé des stratégies pour partager des applications, s'évitant ainsi des achats coûteux. Quelques jeunes sont aussi clairement identifiés comme étant devenus des "spécialistes" de certaines applications ou de certains problèmes techniques. L'un des groupes a ainsi créé son propre petit service de dépannage.

### **4.3. Difficultés rencontrées par les trois groupes de répondants**

Au terme d'une première année d'expérimentation, les difficultés liées à ce projet peuvent être regroupées en cinq catégories : 1) l'utilisation de la tablette numérique à bon escient, tant à l'école qu'à la maison, 2) le nombre limité d'applications et le peu de matériel scolaire numérisé, 3) le temps d'utilisation de la tablette en classe, 4) les difficultés techniques qui y sont rattachées et 5) le développement des compétences numériques chez les enseignants.

#### **4.3.1. L'utilisation de la tablette numérique à bon escient, tant à l'école qu'à la maison**

Plusieurs élèves ont précisé que la tablette peut constituer une importante source de distraction en classe comme à la maison. Selon eux, très souvent, lorsque les enseignants expliquent, plusieurs élèves écoutent et prennent des notes, mais d'autres en profitent pour jouer, d'où leur incapacité par la suite à bien saisir la matière qui leur a été présentée. En fait, plusieurs applications existantes ne sont aucunement reliées à l'apprentissage scolaire proprement dit et viennent perturber la concentration des élèves. S'il est vécu sur une base régulière, ce manque de concentration peut, selon les élèves, avoir un impact



significatif sur les résultats scolaires. À cet égard, ils constatent que plus l'année avance, plus ce problème est susceptible de se présenter, car ils connaissent et se partagent de plus en plus de jeux fort intéressants. « *Il y en a qui sortent chaque semaine et on a le goût de les essayer !* » Selon eux, bien que les jeux constituent la principale source de distraction, d'autres éléments peuvent aussi venir perturber leur concentration. À titre d'exemple, lorsqu'ils sont en train de travailler, ils reçoivent fréquemment des messages, des photos, etc. qui ne sont pas toujours en lien avec le cours. Donc, il arrive qu'ils clavardent, échangent des textos et des images (Snapchat, Vine, etc.), téléchargent des jeux qu'ils mettent à l'essai ou perdent leur temps en naviguant sur le Web plutôt que de se concentrer sur ce qui se passe en classe.

Pour surmonter cette difficulté, les élèves considèrent qu'il est de leur responsabilité d'apprendre à se concentrer, et ce, malgré les nombreuses distractions possibles. Cette responsabilité leur revient entièrement selon cet élève : « *À la place de jouer à des jeux sur le iPad, on peut juste dessiner sur une feuille de papier. On décide ce qu'on fait avec notre matériel.* » Selon eux, lorsque le professeur donne son cours, il n'est pas toujours en mesure de déterminer si tous les élèves sont connectés au bon moment. Du point de vue des étudiants, certains enseignants semblent cependant avoir développé des moyens efficaces pour assurer un certain contrôle à cet effet. « *Dans ces cours-là, on ne joue pas* », confirmait un élève. Des élèves affirment avoir entendu dire qu'une application pourrait être utilisée par les enseignants, dès l'an prochain, afin de leur permettre de savoir si un élève se déconnecte de l'application utilisée dans le cadre du cours pour aller ailleurs. Ils déclarent être tout à fait contre ce genre de contrôle, sauf dans le cadre des périodes réservées aux examens, car selon eux, ils doivent apprendre à gérer eux-mêmes l'utilisation qu'ils doivent faire de la tablette.

Si l'on se base sur les propos relatés par les enseignants sur ce même sujet, ce problème lié à l'utilisation de la tablette en classe n'aurait pas du tout la même ampleur. Selon eux, les élèves sortent la tablette lorsqu'ils leur demandent et ils la rangent aussi au moment opportun. Pendant la période de travail, ils ont l'impression d'avoir le contrôle quant à l'utilisation qui en est faite, ce qui ne serait apparemment pas toujours le cas selon les élèves !

Les parents, quant à eux, identifient l'utilisation à bon escient comme étant le principal problème lié à la tablette numérique. Un doute persiste quant à l'utilisation de la tablette à son plein potentiel, c'est-à-dire à des fins plus scolaires que ludiques. Ils disent constater les pertes de temps et les nombreuses distractions associées à son utilisation lors des cours et des devoirs. Par exemple, les élèves mettraient plus de temps qu'auparavant à faire leurs devoirs. En fait, ils passent parfois des heures à faire leurs « devoirs » alors que les parents savent très bien qu'ils jouent au lieu de travailler, mais ils n'osent pas restreindre l'utilisation de la tablette, car ils en ont supposément besoin

pour faire leurs « devoirs ». Les distractions seraient causées notamment par le clavardage, l'accès à divers jeux, aux réseaux sociaux ainsi que par la réception d'alertes et de notifications de toutes sortes. Les parents croient que ce problème relatif à la gestion du temps-écran doit également se poser à l'école, d'où l'importance de demeurer vigilant dans les deux milieux.

Les parents se questionnent aussi sur les effets de la surutilisation de l'informatique par leur enfant, partout et en tout temps (chambre, salle de bain, autobus, repas...) et sur le manque de contrôle face à l'utilisation d'internet. Un parent parle même de la tablette comme d'un autre "jouet technologique". Ils insistent sur la nécessité de sensibiliser les jeunes au bon usage qu'ils doivent faire des technologies ainsi qu'aux règles liées à la sécurité informationnelle. Selon eux, afin d'éviter le plus d'écueils possible, il importe de faire preuve de rigueur, tant à l'école qu'à la maison.

#### **4.3.2. Le nombre limité d'applications et le peu de matériel scolaire numérisé**

Les trois groupes interrogés, à savoir les élèves, les enseignants et les parents, déplorent le fait que les applications utilisées soient en nombre très limité et que la plus grande partie du matériel scolaire ne soit pas disponible en version numérique. Les enseignants apportent cependant une nuance en indiquant que ce qui pose réellement problème, ce n'est pas tant le nombre d'applications disponibles que leur connaissance de l'existence de ces applications. Très souvent, l'application qu'ils souhaiteraient utiliser dans le cadre de leur discipline existe, mais ils manquent de temps pour effectuer les recherches nécessaires afin de la découvrir, mais aussi, pour se l'approprier.

Quant aux parents, plusieurs d'entre eux semblent à la fois étonnés et déçus par le fait que même en faisant partie du « Projet Tablette », leurs enfants utilisent encore autant de papier, ce qui constitue, selon eux, une source de gaspillage. En fait, certains croyaient que la tablette remplacerait, du moins en grande partie, les volumes scolaires, mais force est de constater que les élèves doivent posséder tous les volumes en plus de la tablette, ce qui génère des frais supplémentaires.

#### **4.3.3. Le temps d'utilisation de la tablette en classe**

La troisième difficulté renvoie au temps d'utilisation de la tablette en classe. En effet, les élèves jugent que la tablette est loin d'être suffisamment utilisée dans tous les cours et selon leurs dires, cette « sous-exploitation » de l'outil crée chez eux une démotivation. Ils parlent en fait d'un manque d'équilibre, car certains enseignants l'exploitent suffisamment tandis que d'autres ne le font pas assez.

Les enseignants semblent partager l'avis des élèves à cet effet, mais ils expliquent cette difficulté par le fait qu'ils en viennent à manquer d'idées et, surtout, à manquer de temps pour arriver à planifier des activités intégrant la

tablette numérique. Aussi, le fait de devoir enseigner la même matière à des groupes du « Projet Tablette » et à des groupes n'en faisant pas partie complique leur travail. Ils doivent réaliser deux types de planification pédagogique. Enfin, certains affirment qu'étant donné leur manque de connaissances et de compétences en lien avec les TIC, le pilotage de ces activités peut également s'avérer très ardu, d'où leur réticence à mettre en place un grand nombre de « nouveautés » qui pourraient par ailleurs être fort intéressantes et pertinentes en lien avec l'apprentissage de leur discipline.

Considérant également que la tablette pourrait être exploitée bien davantage en classe, certains parents se questionnent à savoir si le choix d'utiliser ou non cet outil est laissé à la discrétion de l'enseignant. Lorsqu'ils ont donné leur aval pour que leur enfant fasse partie d'une classe tablette, ils croyaient que celle-ci serait utilisée dans le cadre de tous les cours, ce qui, selon eux, n'est pas le cas actuellement. Bien que les parents disent constater qu'il reste beaucoup à faire pour optimiser l'utilisation de la tablette numérique en classe, ils estiment qu'il s'agit là d'un investissement qui en vaut la peine.

#### **4.3.4. Les difficultés techniques qui y sont rattachées**

Les élèves mettent réellement l'accent sur les difficultés techniques qui semblent les préoccuper voire même, selon leurs propos, les démotiver. Les principaux problèmes relatés sont en lien avec le réseau sans fil, qui bien qu'amélioré, serait encore trop lent lorsqu'un grand nombre de personnes tentent de s'y connecter en même temps. L'utilisation de l'Apple TV occasionne également certaines difficultés, notamment sur le plan de la fluidité et du son. Tous ces blocages techniques ont pour effet de ralentir la progression de leurs travaux. Ils ont même déjà été dans l'obligation de reporter des activités prévues (par exemple, un exposé oral incluant une présentation PowerPoint). Il semble aussi qu'il soit parfois compliqué de transférer et d'imprimer des fichiers, d'envoyer des travaux et de travailler sur une longue période étant donné la limite imposée par la durée de charge de la batterie. Les élèves relatent quelques pertes de données et certains bris matériels (ex. : écrans cassés) qui n'auraient toutefois pas empêché le bon fonctionnement des appareils. Certains élèves avouent aussi ne pas toujours penser à faire recharger la batterie de leur tablette.

Les enseignants insistent également sur les fréquents problèmes techniques en lien avec le réseau, le projecteur numérique, etc. Ils font également part des difficultés qu'ils éprouvent lorsque vient le temps de gérer et d'archiver les travaux numériques des élèves tout en soulignant le fait que la correction de ces travaux s'avère plus longue et moins objective étant donné qu'ils savent toujours à qui appartient la copie en question.

Quant aux parents, ceux-ci affirment avoir parfois été témoins de la perte de travaux non enregistrés. Ils déplorent aussi le fait qu'à l'occasion, aucune explication n'est fournie en lien avec la façon d'accéder à certains sites ou de

télécharger des outils. Enfin, ils considèrent que l'élève qui participe à un projet de ce genre doit nécessairement posséder des connaissances technologiques supérieures à la moyenne.

#### **4.3.5. Le développement des compétences technologiques chez les enseignants**

La cinquième difficulté identifiée à partir des données recueillies renvoie au développement des compétences numériques des enseignants. Les élèves constatent que tous les enseignants ne sont pas au même niveau quant à l'intégration des technologies. Avant même que ne débute le projet, certains étaient déjà très à l'aise alors que d'autres n'en étaient qu'à leurs premiers balbutiements relativement à l'utilisation de la tablette iPad. Les élèves remarquent que certains éprouvent de plus grandes difficultés et qu'ils gagneraient à développer davantage ces compétences - moins de perte de temps, donc plus d'efficacité -, mais ils mettent également en évidence la bonne volonté de plusieurs enseignants qui veulent s'engager en ce sens et qui persévèrent, qui font des tentatives, des essais, tout en instaurant une certaine discipline et en faisant preuve de rigueur. Les parents soulignent aussi ce problème relié à la compétence numérique de certains enseignants tout en valorisant également les nombreux efforts déployés dans une perspective d'amélioration.

Pour plusieurs enseignants, le niveau de compétence technologique en début de projet représentait une réelle difficulté. Bien qu'ils affirment se trouver plus compétents aujourd'hui, à la suite d'une première année d'expérimentation, ils sont conscients qu'il leur en reste beaucoup à apprendre pour parvenir au niveau d'efficacité souhaité, d'où l'importance de prendre en considération les exigences et les besoins de formation qu'ils expriment à cet effet.

#### **4.4. Exigences et besoins de formation exprimés par les enseignants**

Afin d'en arriver à développer ou à consolider les compétences numériques nécessaires à l'utilisation et à l'intégration pédagogique de la tablette, les enseignants expriment quelques exigences tout en identifiant certains besoins de formation. Ces exigences et besoins de formation associés au « Projet Tablette » portent principalement sur trois éléments : le temps dont ils disposent, l'accès à des listes d'applications disponibles et à des procédures décrivant leurs fonctionnalités et la mise en place d'un type de formation continue leur permettant d'être efficaces à court terme.

Selon eux, le fait de participer à un projet pilote de cette envergure constitue un surplus de travail important, d'où le manque de temps, identifié par l'ensemble des enseignants comme étant un problème majeur. Comme mentionné antérieurement, les enseignants disent manquer de temps pour trouver des applications, pour se les approprier, pour élaborer des activités et du matériel, pour se rencontrer, échanger et s'entraider. De plus, ils doivent planifier

« en double », ce qui pourrait être évité si tous les élèves faisaient partie du « Projet Tablette ». Cela serait, selon leurs dires, une très bonne chose, car on préviendrait ainsi toute forme de ségrégation. Cette difficulté liée au temps semble avoir constitué une source de stress et de fatigue professionnelle pour plusieurs enseignants, lesquels souhaiteraient à l'avenir pouvoir bénéficier de tâches d'enseignement allégées.

Tous les enseignants manifestent aussi très clairement le souhait d'avoir accès à une liste détaillée d'applications disponibles, classées par disciplines et ordonnées selon un ordre d'importance d'intégration en classe. Le fait de pouvoir recourir à des procéduriers, en version papier, renseignant sur le potentiel et l'utilisation de ces applications, vulgarisés et accompagnés de photos, serait également facilitant pour eux.

Finalement, étant donné les limites imposées par le manque de formation dans le cadre de ce projet, les enseignants n'ont pas toujours eu l'impression de posséder les compétences nécessaires pour être en mesure de relever les défis qui se présentaient à eux. Afin de pallier ce problème, ils souhaitent dorénavant pouvoir bénéficier de plus de soutien et de formation, notamment par discipline. À titre d'exemple, un enseignant de français plus compétent et/ou plus expérimenté au plan des TIC, pourrait soutenir et former les autres enseignants de cette même discipline. Ils apprécieraient également qu'une personne ressource puisse être disponible sur place et « à la demande ».

En somme, dans un premier temps, les enseignants ont besoin de se sentir plus à l'aise sur le plan purement technique, et ce, selon leur propos, « *pour être en mesure de faire face efficacement aux problèmes inattendus* ». D'autres besoins, davantage d'ordre didactique et pédagogique, surgiront probablement ultérieurement, une fois cette phase d'initiation complétée.

## 5. Discussion

Ce premier regard sur le projet d'intégration de tablettes iPad dans deux groupes de troisième secondaire montre que tout n'est pas parfait. Il y a plusieurs retombées positives associées à l'usage des tablettes numériques, mais la mise en place de ce projet a aussi occasionné des inconvénients et est associée à quelques difficultés. Cette section tente de remettre l'ensemble de ces résultats en perspective et de tracer le chemin à parcourir pour que ce projet puisse perdurer tout en ayant l'impact le plus positif possible sur la formation des élèves. Dans l'ensemble, on constate que nos résultats préliminaires recourent les résultats d'autres recherches ou publications. Positives ou négatives, les observations effectuées dans le cadre de cette première année d'implantation trouvent une résonance certaine dans d'autres projets et chez d'autres auteurs.

Dès le départ, les conditions mises en place cette année par la direction étaient propices à l'intégration d'outils mobiles. Dans les faits, la direction et le comité TIC ont réussi à regrouper plusieurs des conditions supposées faciliter

l'insertion de l'apprentissage mobile dans les cadres actuels de l'éducation décrits par Schuler, Winters et West (2013). D'abord, il faut dire qu'il y a eu peu de résistance sociale si l'on considère que les parents étaient nombreux à vouloir inscrire leur enfant le soir même où on leur a présenté le projet et que la direction a réussi à convaincre un nombre suffisant d'enseignants de tenter l'expérience pour au moins un an. À cet effet, l'un des facteurs facilitant était probablement l'existence d'exemples de réussites technopédagogiques à l'intérieur même de l'école. Au moins deux enseignants de l'école, impliqués de près (enseignant de troisième secondaire) ou de loin (membre du comité TIC) dans le projet, sont clairement identifiés par leurs pairs comme étant très compétents sur le plan technologique. Dans le passé, ils avaient initié, chacun de leur côté, plusieurs projets technologiques réussis. Le tout s'était bien déroulé et cette information a probablement circulé au sein des membres du personnel enseignant de l'école.

Ensuite, bien que l'école n'ait pas vécu de pressions externes pour mettre en branle ce projet, il faut tout de même souligner qu'elle a reçu l'appui financier de partenaires externes qui reconnaissaient ainsi la pertinence du projet et l'encourageaient concrètement. Si l'on ajoute à cela la collaboration avec des chercheurs de l'université, l'école et son comité TIC ont réussi à relever partiellement l'un des défis identifié par Schuler, Winters et West (2013) et considéré comme étant une limite à la réalisation du plein potentiel de l'apprentissage mobile soit la création d'un partenariat large qui permet la mise en place de projets de grande importance.

Aussi, dans une certaine mesure, l'école est parvenue à restructurer son environnement pour soutenir l'utilisation des iPad en améliorant son réseau sans fil. Selon Crichton, Pegler et Duncan (2012), ce serait une condition importante pour le succès du « Projet Tablette ». Selon ces mêmes auteurs, le fait d'adopter une formule selon laquelle les élèves sont propriétaires de leur tablette et peuvent la personnaliser en fonction de leurs souhaits contribue probablement aussi à la réussite de ce projet. Ainsi, il n'est peut-être pas surprenant que ce projet pilote soit amené à prendre davantage d'ampleur l'an prochain, passant de deux à huit groupes répartis de la première à la quatrième année du secondaire. Par contre, au moins deux conditions, identifiées par Crichton, Pegler et Duncan (2012) semblent encore à travailler par l'école et son comité TIC. D'abord, l'école devra continuer à soutenir les enseignants dans l'appropriation de la technologie. Les données montrent que tous les enseignants essaient d'intégrer la tablette, mais que certains réussissent mieux que d'autres ou le font plus souvent. Selon Crichton, Pegler et Duncan, il est important pour le succès d'un tel projet de traiter les enseignants comme des apprenants et de combler leurs besoins d'apprentissage. Ces derniers doivent pouvoir se concentrer à intégrer la tablette au curriculum de manière significative. Sans les connaissances et les compétences requises, ils seront incapables d'y arriver. Étant tout à fait conscients de cela, ceux-ci réclament plus de

temps pour se préparer et pour s'appropriier l'outil en question. Toutes les mesures que l'école pourra mettre en place en lien avec l'appropriation et le temps risquent donc d'avoir des effets positifs. Ensuite, tous les parents ne semblent peut-être pas aussi convaincus qu'ils pourraient l'être concernant le bien-fondé de ce projet. Le commentaire d'un parent qui considère la tablette comme un autre "jouet technologique" est lourd de sens. Ce dernier n'est certainement pas persuadé que la tablette est un outil de travail utile. Avec l'expansion du projet l'an prochain, le nombre de participants augmentera et inévitablement « les moins convaincus » aussi. Il deviendra important d'informer les gens à propos des réussites et des efforts mis en place pour éviter les écueils et corriger les problèmes identifiés.

Dans une perspective davantage orientée vers l'apprentissage, le projet d'intégration de tablettes iPad vécu dans cette école semble avoir réussi à créer des conditions propices au développement des compétences nécessaires pour faire face au XXI<sup>e</sup> siècle (Anderson, 2010), par les élèves, mais aussi par les enseignants. Plusieurs changements ou retombées observés pointent à tout le moins dans cette direction. L'intégration des tablettes et la mise en place du réseau sans fil, malgré les critiques formulées par certains vis-à-vis ce dernier, semblent favoriser le développement de compétences communicationnelles nécessaires à une époque à laquelle les médias et les sources d'information se multiplient et se croisent. Les élèves apprécient déjà ce changement et ont commencé à l'exploiter à des fins pédagogiques d'une manière qu'ils jugent avantageuse. Ils échangent documents et informations, collaborent malgré la distance, de façon synchrone et asynchrone, etc. Certains enseignants ont aussi commencé à expérimenter de nouvelles façons de communiquer avec leurs élèves. Citons simplement la mise à l'essai d'Edmodo (réseautage social pensé pour l'éducation) par un enseignant. Tous les enseignants ne sont cependant pas au même niveau en ce qui a trait à ce domaine. Et même, certains ne sont peut-être pas encore convaincus du potentiel éducatif des appareils mobiles. Selon Schuler, Winters et West (2013), il s'agit là d'une barrière à la mise en place de l'apprentissage mobile. Il conviendra probablement d'étudier cette question et d'offrir plus de soutien à certains enseignants afin de maximiser les chances de réussite du « Projet Tablette ». L'initiative du comité TIC visant à former différemment les enseignants en fonction de leur degré de compétences offre, par ailleurs, des perspectives intéressantes à ce niveau.

Parmi les compétences du XXI<sup>e</sup> siècle décrites par Anderson (2010), celles liées à la communication sont probablement les plus touchées par la mise en place de ce projet. C'est en lien avec cet aspect que nous observons peut-être le changement le plus important et le plus rapide. Les constats relatifs aux changements interactionnels dans ce projet sont cohérents avec les observations de Gong et Wallace (2012) à l'effet que l'intégration des tablettes numériques favorise l'apparition de nouvelles dynamiques communicationnelles. On peut constater que les observations effectuées dans le cadre de ce projet recourent

celles de Gong et Wallace d'autres manières. Ainsi, nous avons pu remarquer que les jeunes avaient d'abord tendance à jouer avec la tablette et à l'utiliser pour communiquer à des fins personnelles. On sait maintenant que celle-ci est souvent perçue comme étant une source de distraction. Selon les enseignants, cette situation s'est améliorée en cours d'année, ce qui, de l'avis des élèves, ne semble pas être le cas. Cela peut être attribuable au fait que les élèves sont plus sensibles à cette réalité, plus conscients de cette problématique, donc ils le remarquent davantage. Cela pourrait aussi être lié à une mauvaise perception de la situation par les enseignants. Quoi qu'il en soit, le fait que la tablette soit d'abord ou souvent considérée pour son potentiel ludique correspond, en partie, à la perception initiale de la majorité des répondants de l'enquête menée par Gong et Wallace. Dans le cadre de notre étude, cela correspond aussi à la perception exprimée par certains parents. Étant donné le nombre important de jeux offerts pour cette plateforme, le design de l'outil y est probablement pour quelque chose. Par exemple, le fait de pouvoir influencer directement sur le comportement d'un objet en inclinant la tablette ou en cliquant sur un obstacle visible à l'écran est simplement plus intuitif que de devoir manipuler des boutons sur une télécommande et un très grand nombre de développeurs en profitent dans le but de faire du profit. Il est alors du ressort des pédagogues de déterminer la façon d'utiliser et d'exploiter les caractéristiques de l'outil, dont sa grande connectivité, ainsi que les applications disponibles afin de le rendre profitable pour l'apprentissage. Malgré tout, la position des jeunes quant au caractère distracteur de la tablette iPad apparaît être très constructive et encourageante en regard du futur. Elle nous ramène aussi aux impacts de la tablette sur la communication. En effet, les jeunes reconnaissent l'effet distracteur de la tablette et ses conséquences probables sur l'apprentissage, mais ils pensent être en mesure d'apprendre et de se discipliner. Ce qu'ils réclament, c'est qu'on les accompagne. Or, tous les enseignants ne semblent pas conscients que certains élèves se laissent distraire et, au contraire, plusieurs parents décrivent les trop nombreuses distractions que la tablette suscite et réclament plus de contrôle. Il convient cependant de rappeler que les élèves utilisent la tablette pour se coordonner lors de projets, pour collaborer, pour échanger des informations pertinentes ou encore pour échanger entre eux ou compléter mutuellement leurs notes de cours. Pour ce faire, ils utilisent le clavardage, la messagerie instantanée, le courriel, FaceTime et d'autres moyens qu'ils jugent utiles et pertinents. Simultanément à l'adoption de ces nouvelles habitudes de communication, on note aussi, entre autres, que la qualité des travaux augmente et qu'ils sont mieux présentés. Devant de tels constats, doit-on automatiquement mettre à l'avant-plan l'effet distracteur de la tablette parce qu'on observe que les élèves échangent parfois des messages à des moments jugés inopportuns ou qu'ils prennent plus de temps pour faire leurs devoirs ? Certains aspects de l'effet distracteur de la tablette tels le clavardage et la messagerie instantanée sont possiblement associés aux changements en cours dans les



méthodes de travail qu'il faut reconsidérer avec plus de soin et avec lesquelles il faudra probablement familiariser les enseignants et les parents. Tout en étant réaliste et en sachant pertinemment que les jeunes perdent parfois réellement leur temps, il faut prendre conscience que nous assistons à des changements importants sur le plan des pratiques et que les élèves, tout comme les enseignants, ont besoin d'être guidés et appuyés à l'intérieur de ce processus.

## **6. Conclusion**

Comme Crichton, Pegler et Duncan (2012) et Karsenti et Fièvez (2013), nous concluons également que les iPad sont des outils prometteurs si certaines conditions pédagogiques et technologiques sont respectées. L'environnement scolaire doit être structuré pour soutenir l'apprentissage mobile (réseau sans fil performant, guides définissant les usages acceptables à l'école, guides d'utilisation des applications, etc.), mais surtout, il faut combler les besoins de soutien et de formation des enseignants qui intègrent les tablettes dans leur pratique et être attentif aux changements occasionnés tout en évitant de les interpréter trop rapidement ou selon un cadre qui ne prend pas en compte les changements se produisant. Les changements au niveau communicationnel semblent être parmi les premiers provoqués, à tout le moins chez les élèves qui intègrent rapidement certains comportements, associés d'abord aux loisirs et à la vie privée, au contexte pédagogique. Dans le futur, il sera intéressant de continuer d'analyser la façon dont ces changements évoluent et sont interprétés par les autres acteurs impliqués dans ce projet. Il faudra aussi observer si les enseignants réussiront à mettre ces nouvelles stratégies communicationnelles à profit et, si tel est le cas, déterminer comment ils les exploitent et dans quelle mesure cela est positif. Enfin, les stratégies qui seront mises en place dans le but de former les enseignants et de leur accorder le temps qu'ils réclament pour réussir l'intégration des tablettes seront d'une importance capitale, car elles pourront contribuer au succès du projet ou, à l'opposé, pratiquement le condamner. L'école ayant décidé de continuer à s'investir dans l'intégration des tablettes, les chercheurs poursuivront le travail en lien avec cet établissement et centreront leurs activités sur la formation des enseignants ainsi que sur les pratiques collaboratives et communicationnelles des acteurs impliqués.

## **BIBLIOGRAPHIE**

ANDERSON, J. (2010). ICT Transforming Education - A Regional Guide. UNESCO Bangkok: Bangkok, Thailand. Disponible sur internet : <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001892/189216e.pdf> (consulté le 14/05/2013)

CALIFORNIA EMERGING TECHNOLOGY FUND (2008). California ICT Digital Literacy Policy Framework. Disponible sur Internet : <http://www.icliteracy.info/rf.pdf/California%20%20ICTPolicy%20Framework.pdf> (consulté le 14/05/2013)

**Patrick GIROUX, Sandra COULOMBE, Nadia CODY,  
Suzie GAUDREAU**

CEFRIO (2009). Génération C : Les 12-24 ans - Moteurs de transformation des organisations. Québec (Canada) : CEFRIO. Disponible sur Internet : <http://www.cefrio.qc.ca/projets-recherches-enquetes/numerique-generation/projet-generation-c-12-24-ans-moteur-de-transformation-des-organisations/> (consulté le 14/05/2013).

<http://www.plandetudes.ch/web/guest/capacites-transversales#comm>

COULOMBE, S. (2008). Processus et stratégies d'apprentissage en situation de travail émergent d'une communauté de pratique. Thèse de doctorat inédite. Chicoutimi : Université du Québec en Outaouais.

COULOMBE, S. (2012). Modélisation des processus et des stratégies d'apprentissage en situation de travail. *Savoirs*, n° 29, p. 47-58.

CRICHTON, S., PEGLER, K. & W. DUNCAN (2012). Personal Devices in Public Settings: Lessons Learned from an iPod Touch/iPad Project. *Electronic Journal of e-Learning*, vol. 10, n° 1, p.23-31.

DEMAZIÈRE, D. & DUBAR, C. (2004). Analyser les entretiens biographiques. L'exemple des récits d'insertion. Québec : Les Presses de l'Université Laval.

DESGAGNÉ, S. (1997). Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 23, no 2, p. 371-393.

FORTIN, M.-F. (2010). Fondements et étapes du processus de recherche – Méthodes quantitatives et qualitatives (2e édition). Montréal : Chenelière Éducation.

GONG, Z. et J. D. WALLACE (2012). A Comparative Analysis of iPad and Other M-learning Technologies: Exploring Students' View of Adoption, Potentials, and Challenges. *Journal of Literacy and Technology*, Vol. 13, no 2. Disponible sur internet : [http://www.literacyandtechnology.org/v13\\_2/jlt\\_vol13\\_2\\_wallace.pdf](http://www.literacyandtechnology.org/v13_2/jlt_vol13_2_wallace.pdf) (consulté le 13/05/2013).

JOHNSON, L., ADAMS, S. & M. CUMMINS (2012). NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Disponible sur Internet : [http://www.iste.org/docs/documents/2012-horizon-report\\_k12.pdf](http://www.iste.org/docs/documents/2012-horizon-report_k12.pdf) (consulté le 13/05/2013).

KARSENTI, T. & A. FIÈVEZ (1er mai 2013). L'iPad à l'école : usages, avantages et défis. Conférence prononcées au « Sommet de l'iPad en éducation », Montréal, CRIFPE.

MEDIA-AWARENESS NETWORK (2001). Jeunes Canadiens dans un monde branché - La perspectives des élèves. Disponible sur internet : <http://habilomedias.ca/sites/default/files/pdfs/publication-report/full/JCMBI-eleves.pdf> (consulté le 14/05/2013).

MEDIA-AWARENESS NETWORK (2005). Jeunes canadiens dans un monde branché (Phase II) - Tendances et recommandations. Disponible sur Internet : <http://habilomedias.ca/sites/default/files/pdfs/publication-report/full/JCMBII-tendances-recommandations.pdf> (consulté le 14/05/2013).

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (2001). Programme de formation de l'école québécoise (version approuvée). Québec : Gouvernement du Québec. Disponible sur internet : [http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programme\\_formation/index.asp?page=prescolaire](http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programme_formation/index.asp?page=prescolaire) (consulté le 14 mai 2013).

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (2004). Programme de formation de l'école québécoise - Enseignement secondaire, premier cycle. Québec : Gouvernement du Québec. Disponible sur internet : [http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programme\\_formation/index.asp?page=secondaire1](http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programme_formation/index.asp?page=secondaire1) (consulté le 14/05/2013)

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT (2007). Programme de formation de l'école québécoise - Enseignement secondaire, deuxième cycle. Québec : Gouvernement du Québec. Disponible sur internet : <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/secondaire2/> (consulté le 14/05/2013).

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE – DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE (2011). Brevet informatique et Internet. Ensemble de documents disponibles sur internet : <http://eduscol.education.fr/cid46782/principaux-textes-de-referance-relatifs-al-organisation-des-enseignements-au-college.html#b2i> (consultés le 14/05/2013).

PAILLÉ, P. & A. MUCCHIELLI (2003). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.

PEW INTERNET & AMERICAN LIFE PROJECT (2010a). *Teens and Mobile Phones*. Disponible sur internet : <http://www.pewinternet.org/~media/Files/Reports/2010/PIP-Teens-and-Mobile-2010-with-topline.pdf> (consulté le 13/05/2013).

PEW INTERNET & AMERICAN LIFE PROJECT (2010b). *Social Media and Mobile Internet Use Among Teens and Young Adults*. Disponible sur internet : [http://pewinternet.org/~media/Files/Reports/2010/PIP\\_Social\\_Media\\_and\\_Young\\_Adults\\_Report\\_Final\\_with\\_toplines.pdf](http://pewinternet.org/~media/Files/Reports/2010/PIP_Social_Media_and_Young_Adults_Report_Final_with_toplines.pdf) (consulté le 13/05/2013).

RIDEOUT, V. J., FOEHR, U. G. et D. F. ROBERTS (2010). *Generation M : Media in the Lives of 8-to 18-Year-Olds*. Menlo Parks CA: J. Kaiser Family Foundation. Disponible sur internet : <http://www.kff.org/entmedia/upload/8010.pdf> (consulté le 14/05/2013).

SANDHOLTZ, J. H., RINGSTAFF, C. et D. C. DWYER (1997). *La classe branchée – Enseigner à l'ère des technologies*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.

SHULER, C., WINTERS, N. et M. WEST (2013). *The Future of Mobile Learning - Implications for Policy Makers and Planners*. UNESCO : Paris, France. Disponible sur internet : <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219637e.pdf> (consulté le 13/05/2013).

THIROUIN, R. et P. KHATTOU (2010). *Moi et les écrans. Rapport de recherche*. Disponible sur internet : <http://www.asso-icare.fr/Rapport-Moi.et.les.ecrans-2010.pdf> (consulté le 14/05/2013).





## Les usages numériques des lycéens affectent-ils leur temps de travail personnel ?

► **François BURBAN, Philippe COTTIER, Christophe MICHAUT** (CREN, Nantes)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • 1 618 lycéens ont été interrogés sur leurs pratiques numériques, leurs manières de travailler et le temps qu'ils y consacrent. Les résultats de cette recherche mettent en évidence le rôle pondéré joué par les pratiques numériques des lycéens sur la variation du temps de travail personnel en regard de caractéristiques sociodémographiques, du diplôme préparé et des manières d'étudier.

■ **MOTS-CLÉS** • Lycéens, temps de travail, usages du numérique.

■ **ABSTRACT** • 1618 high school students were interviewed on their digital practices, their way to work and how much time they spend using them. The results of this survey brings out the weighted role performed by digital practices of these students, their homework time according to their socio-demographic features, the diploma prepared and the ways in which they study.

■ **KEYWORDS** • high school students, homework time, digital practices.

## **1. Introduction**

Dans un monde fortement marqué par le numérique, les interrogations, voire les affirmations concernant les pratiques des jeunes et leur influence sur leur travail scolaire sont nombreuses. Ces discours, tantôt produits par les parents, tantôt par les institutions, les enseignants ou les politiques, stigmatisent tour à tour les bénéfiques et les risques des usages de l'ordinateur chez les adolescents. Certains voient dans le numérique le développement de nouvelles compétences tandis que d'autres craignent que les activités numériques ne se substituent aux activités scolaires. L'enchevêtrement des pratiques ludiques et éducatives est manifeste : navigation sérendipitaire, gestion de réseaux sociaux, jeux en ligne, consultation de ressources vidéos, communication par SMS<sup>(1)</sup>, utilisation de l'internet pour faire ses devoirs, échange de corrigés ou de cours, etc. Dans quelle mesure ces différentes activités affectent-elles le temps de travail scolaire des lycéens ?

Évaluer les effets des technologies numériques est une demande sociale qui est récurrente. Chaque technologie nouvelle, en particulier dans le domaine de l'éducation, s'accompagne de discours apologétiques sur les vertus intrinsèques qu'elles seraient censées porter (Cuban, 1986), une « ambiguïté tragique » débute à chaque nouvelle invention : les technologies résultent de processus industriels et sont diffusées alors que les applications sociales restent à inventer (Dieuzeide, 1982) ; une nouvelle idéologie, porteuse de mythes communicationnels, s'est installée (Breton et Proulx, 1989) ; (Mattelart, 1994) ; (Mattelart et Mattelart, 2004). L'offre technique et les discours qui l'accompagnent ne se traduisent pourtant pas nécessairement, loin de là, par des usages qui sont conformes aux espérances.

Il est difficile, comme le montre l'évolution des recherches dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (Mattelart et Mattelart, 2004), de répondre à la question de l'impact des dispositifs techniques en matière de communication. La complexité des situations étudiées appelle nécessairement la prise en compte, mesurée et pondérée, de variables contextuelles au sein desquelles les pratiques des TIC<sup>(2)</sup> ne jouent qu'un rôle parmi d'autres. La causalité entre situation étudiée et pratiques numériques se dissout en effet dans un entremêlement de variables qui agissent les unes sur les autres dans un système souvent difficile à circonscrire.

Tout projet d'évaluation des effets se heurte donc à un écueil méthodologique. Comment rendre compte des impacts potentiels de technologies de l'information et de la communication ? La sociologie des usages propose d'y répondre par une inversion des pôles, se focalisant plus sur l'émergence dans un contexte donné de pratiques que sur la mesure des effets de tel ou tel dispositif technique. Les résultats de ces travaux, menés depuis près de 40 années en France (Jouët, 2000) ; (Jouët 2011), ont ainsi montré le jeu qui s'installe

entre prescriptions technologiques et dimensions sociales dans une médiation entre technique et social.

Les recherches sur les usages des technologies de l'information et de la communication dans le domaine de l'éducation sont nombreuses, portant sur les pratiques des outils numériques des enseignants ou des élèves dédiés à l'enseignement, sur les équipements ou bien encore sur les programmes de dissémination de technologies numériques dans les établissements. Elles s'attachent principalement à en comprendre et en évaluer les usages mais laissent bien souvent dans l'ombre les interactions entre « nouvelles » technologies et outils plus « anciens » ou plus « traditionnels ». Il en va de même pour les pratiques des acteurs qui ne sont fréquemment révélées qu'à l'aune des systèmes numériques étudiés, au risque d'une surdétermination du rôle de la technique. D'autres s'attachent à comprendre le jeu entre compétences mises en œuvre par les jeunes dans leur sphère privée et compétences scolaires. En revanche, les travaux qui s'intéressent à la formation des pratiques des individus dans le cadre d'activités scolaires et tentent de comprendre et mettre à jour la part de l'influence des systèmes techniques en regard d'autres dimensions sont moins nombreux. Partant de ce constat, la recherche dont il est ici question, plutôt qu'étudier ce que produisent les lycéens avec les outils numériques, tente de comprendre ce qui fait fluctuer leur temps de travail personnel.

Ce temps, consacré aux devoirs et aux leçons, est très variable. Il peut résulter de trois causes : l'efficacité dans la production (certains élèves plus efficaces que d'autres consacreront moins de temps), la « méticulosité » de la production qui entraîne une augmentation de la consommation du temps (*e.g.* mettre sa prise de note au propre) et l'inégale exigence du temps prescrit (quantité de devoirs) par l'institution scolaire selon la classe fréquentée par l'élève (Perrot, 1984).

Le numérique peut intervenir sur chacune de ces causes : en rendant la production plus efficace (faire des calculs statistiques à partir d'un logiciel de traitement de données, accéder à une information, traduire, obtenir une définition, récupérer un corrigé, etc.), en permettant de « soigner » la production (taper ses cours sur ordinateur), en prescrivant plus ou moins de compléments au cours (supports numériques, liens vers des sites internet, etc.). Toutefois, la prise en compte du numérique nécessite d'inclure des usages dont la finalité n'est pas exclusivement ou peu scolaire. Certains usages peuvent en effet affecter l'efficacité du temps de travail personnel (papillonnage sur Internet, communication sur les réseaux sociaux, etc.).

Notre hypothèse est que la fréquence d'utilisation du numérique est corrélée au temps de travail personnel. Plus précisément, nous supposons que le temps de travail personnel diminue avec la fréquence d'utilisation du numéri-

que « ludique » (réseaux sociaux, jeux sur Internet, etc.) et augmente avec celle du numérique « scolaire » (logiciels bureautiques).

Afin de traiter cette question, un questionnaire a été diffusé entre octobre et décembre 2012 à un échantillon d'élèves inscrits dans l'un des 298 lycées (général, technologique et professionnel) d'une académie. Sa diffusion s'est faite dans une salle informatique des établissements sollicités qui étaient, en outre, invités à faire remplir le questionnaire en garantissant l'anonymat des personnes, dans une classe de seconde, une classe de première et une classe de terminale.

Le questionnaire comporte les thèmes suivants : outils et pratiques numériques à l'école ; scolarité antérieure ; formation suivie ; manières d'étudier ; possession, fréquence et type d'utilisation d'outils numériques en dehors de l'école ; caractéristiques sociodémographiques ; activités de loisirs.

Finalement, 52 établissements ont accepté de diffuser le questionnaire et 1618 lycéens ont répondu à l'intégralité des questions. Les établissements n'ayant pas rigoureusement respecté les consignes énoncées dans le protocole de recherche, un redressement des résultats bruts a été nécessaire de manière à produire des statistiques valides. Le redressement a été effectué selon le genre, la spécialité de formation (générale, technologique, professionnelle) et le statut (public ou privé) de l'établissement. La qualité de l'échantillon ainsi redressé a ensuite été testée par l'intermédiaire de l'origine sociale des élèves et de leur niveau d'études (seconde, première, terminale). Cet échantillon présente des caractéristiques qui ne sont pas significativement différentes de celles de la population académique. Tous les niveaux de formation et toutes les disciplines sont suffisamment représentés pour apprécier le temps consacré aux devoirs et les temps de pratique numérique scolaire et ludique des jeunes.

Deux biais possibles doivent néanmoins être évoqués. Dans la mesure où les résultats sont obtenus sur la base d'une auto-déclaration et non d'une observation, un biais de désirabilité sociale n'est pas à exclure. Par ailleurs, l'imbrication des temps passés à certaines activités peut compliquer leur évaluation, par exemple, le temps consacré aux devoirs tout en effectuant des recherches sur Internet et en communiquant sur un réseau social ou par SMS.

Cet article se compose de deux parties. La première est consacrée à l'économie des activités lycéennes. Elle permet d'identifier la place qu'occupent les pratiques numériques et de déterminer quelques dimensions essentielles du travail des lycéens. La seconde, qui s'appuie sur les résultats de l'enquête, décrit tout d'abord le temps de travail personnel des lycéens et celui mobilisé par les activités numériques. Puis, grâce à une analyse de régression linéaire, la variance du temps de travail personnel est rapportée aux caractéristiques individuelles des lycéens, à leur scolarité et à leurs pratiques scolaires et numériques. Nous pouvons ainsi dégager l'effet, toutes choses égales par ail-



leurs, de certaines pratiques numériques sur le temps de travail personnel des lycéens.

## **2. Les activités lycéennes : une économie entre pratiques électives, ludiques et travail scolaire.**

Le temps consacré au travail scolaire personnel dépend de nombreux facteurs liés aux prescriptions enseignantes, aux manières de faire des jeunes, à leur environnement familial, etc., mais est aussi fortement marqué par des pratiques électives numériques qui caractérisent fortement l'adolescence.

### **2.1. Adolescence et pratiques numériques**

Dans les sociétés démocratiques contemporaines un statut spécifique de la jeunesse s'est progressivement installé, suivant en cela une évolution historique déjà marquée par l'émergence antérieure d'un statut de l'enfant. La reconnaissance de cet âge de l'individu accompagne celle d'une culture qui tend à se distinguer des autres âges de la vie. Cette culture adolescente se caractérise par un certain nombre de dimensions que la sociologie de la jeunesse a identifié, notamment une tendance à vouloir se distinguer des autres catégories d'âge : une forme de défiance envers le monde des adultes, la revendication à l'autonomie, des codes et un langage propres à ce groupe d'âge.

La large diffusion des technologies de l'information et de la communication et les usages qu'elles permettent imprègnent cette culture adolescente plus encore que les autres catégories de la population. Ce fossé générationnel entre les jeunes et leurs aînés a abondamment été commenté. Prensky, s'appuyant sur une métaphore de l'apprentissage de la langue, oppose ainsi « digital natives », nés avec le numérique et s'étant alphabétisés très tôt et « digital immigrants », dont les pratiques plus laborieuses se caractériseraient par un certain « accent » : « *Today's older folk were "socialized" differently from their kids, and are now in the process of learning a new language* » (Prensky, 2001). Bovill et Livingstone (2001) puis Glévarec (2010) ont montré combien la chambre de l'enfant devenait, grâce aux terminaux d'information et de communication, un nouvel espace de socialisation, évoquant une « culture de la chambre ». Pasquier insiste elle aussi sur une sociabilité juvénile marquée par une certaine autonomie relationnelle, extra familiale, que les adolescents peuvent développer grâce aux technologies de la communication et sur la possibilité d'ouverture à des mondes extérieurs à leur environnement proche (Pasquier, 2005).

Cette dimension nouvelle marque significativement les pratiques des jeunes et le temps qu'ils consacrent aux activités numériques : communication, sociabilité, activités ludiques. Pour Mercklé et Octobre : « *L'adolescence se caractérise par une réorganisation des agendas culturels, qui prend une double forme : celle d'une redéfinition des répertoires de loisirs, et celle d'une modification des rythmes de chaque activité* » (Mercklé et Octobre, 2012). On assiste ainsi à une dé-

multiplication des activités et des engagements dans des temporalités proches ou entremêlées, fortement liées au numérique. Dans un portefeuille global d'activités, la part prise par le numérique entraîne la mise en place de « temps partagés » dans lesquels les activités ne s'inscrivent plus dans des temporalités différenciées mais plutôt dans des agencements plus ou moins stables par lesquels le jeune tente d'articuler ses attentes de réalisation personnelle avec certains impératifs extérieurs (relations en famille, communication avec les pairs, travail scolaire, etc.). Les technologies constituées de terminaux (ordinateurs et Smartphones) associées à de nombreuses applications logicielles et à l'internet, concentrent, en même temps qu'elles les rendent polyvalentes, ces pratiques communicationnelles et informationnelles, tant sur le plan de la sociabilité juvénile que du travail scolaire.

Avec l'avancée dans l'adolescence, le numérique entraîne des changements dans le rapport aux savoirs des lycéens, ses manières de travailler la matière scolaire. Selon Proulx, le web et son association avec la micro-informatique procure un cadre quasi naturel pour les jeunes qui y trouvent une source privilégiée d'information, pour des besoins personnels comme scolaires (Proulx, 2004). L'usage des moteurs de recherche est très familier pour les lycéens et conviendrait davantage à leur mode de vie qu'une bibliothèque physique ou en ligne (OCLC, 2005). Les usages des moteurs de recherche et de Wikipédia par exemple empiètent sensiblement sur le territoire traditionnel des recherches documentaires en bibliothèque (Donnat, 2009).

Entre pratiques électives et travail scolaire, les lycéens développent des stratégies qui leur permettent d'organiser et articuler temps de loisirs et temps de travail personnel scolaire. La pratique documentaire en ligne y occuperait une place importante. Selon une enquête qualitative menée auprès de lycéens de terminale (Delaunay-Téterel et Le Douarin, 2011), quatre régimes temporels élaborés au croisement de la fréquence des sorties des lycéens et des types de loisirs qu'ils pratiquent, peuvent être distingués : « la pluriactivité », « une année casanière », « l'optimisation » et « une année de labeur ». Trois logiques d'usages sont identifiées. La première, instrumentale, vise à se mettre en règle avec l'institution scolaire ; la deuxième a pour but de compléter et renforcer les cours, à réviser ; la troisième cherche à compenser les carences de certains enseignements. Chaque lycéen, quel que soit son régime temporel, adopterait tour à tour ces trois stratégies. En particulier, en réponse à un système de forte pression scolaire, les lycéens développeraient une stratégie instrumentaliste, plus tournée vers les résultats scolaires que le travail intellectuel et trouveraient en internet le moyen de se développer : « *ils puisent, dans le web scolaire, des éléments pour tenir et faire face aux exigences scolaires et aux sollicitations multiples* ». Mercklé et Octobre montrent par leur étude longitudinale que la pression scolaire s'accroissant, du collège au lycée, la recherche sur internet devient chez les lycéens une pratique qui se renforce avec le temps (Mercklé et Octobre, 2012).

Pour autant, au-delà de l'apparente homogénéité des pratiques et de l'importance du fait générationnel décrits par bon nombre de travaux, de fortes disparités subsistent dans les pratiques des adolescents. La démocratisation de l'accès aux terminaux et aux ressources ne suppose pas une absence de stratification des usages connectés. Il existerait ainsi des différences significatives selon les origines sociales et le genre, fruits d'influences parentales qui seraient moins affaire de transmissions explicites de pratiques que d'imprégnation de « *ressources dispositionnelles génériques (par exemple, des rapports à l'intimité et à l'exposition de soi) [...]* » (Mercklé et Octobre, 2012).

Ce processus de transmission générationnelle implicite, associé à des différences d'équipements, se traduit par une plus grande mixité des pratiques chez les adolescents de milieux favorisés (utilitaires ou communicationnelles et scolaires) que chez ceux de familles populaires dont les pratiques sont plus récréatives. Selon les milieux sociaux, l'usage qu'en ont les parents – entre utilitaire et ludique – apparaît comme formateur de ceux de leurs enfants. On relève ainsi une forme « d'éclectisme numérique » des adolescents favorisés, éclectisme « *que la sociologie de la culture regarde depuis une vingtaine d'années comme la nouvelle marque de fabrique de la « distinction »* » (Mercklé et Octobre, 2012). On retrouve ici la récurrence des débats sur la massification du système scolaire et le déplacement des stratégies distinctives, différemment interprétées et mises en œuvre selon les milieux sociaux d'appartenance. La reproduction, voire le renforcement des inégalités scolaires s'incarnerait alors dans des pratiques numériques plus précocement diversifiées chez les jeunes de milieux favorisés que de milieux populaires.

Enfin, les usages des lycéens en matière de numérique varient aussi fortement entre les garçons et les filles. Mais ces différences sont faibles, voire inexistantes, à l'entrée dans l'adolescence où l'utilisation de la messagerie, comme de l'ordinateur, ne semblent pas être clivants : garçons et filles en seraient tout autant utilisateurs. C'est essentiellement ce qu'ils en font plus tard qui les distingue, les garçons développant dans le temps des usages plus liés aux loisirs que les filles qui associent plus volontiers finalités scolaires et divertissement : « *aux filles des usages plutôt scolaires, communicationnels et créatifs, aux garçons les usages récréatifs et techniques* » (Mercklé et Octobre, 2012).

## 2.2. Qu'est-ce que le temps de travail scolaire ?

La définition et la mesure du temps de travail des élèves est un problème courant dans la littérature scientifique. Dans leur typologie du temps scolaire, adossée aux travaux antérieurs de Crahay (2000), Meuret et Bonnard distinguent le travail « en classe » et le travail « hors classe » (Meuret et Bonnard, 2010).

Le temps « en classe » articule plusieurs dimensions : « temps prescrit » défini par les programmes officiels, correspondant au temps de présence de l'enseignant en classe que le système scolaire s'est engagé à offrir à l'élève ; le

« temps de travail », ou « temps alloué » (dénommé par Meuret et Bonnard comme « temps pris par l'école ») où l'élève est en classe et a donc renoncé à consacrer son temps à autre chose ; et l'« effort », temps où l'élève est vraiment engagé en classe dans une tâche scolaire (être attentif à la leçon ou faire un exercice).

Le travail « hors de la classe », qui nous intéresse ici, comprend le soutien scolaire ou les études dirigées, le travail à la maison (ou à l'internat) demandé par l'école, les cours particuliers. Il peut comprendre le temps prescrit non effectué comme par exemple celui résultant des absences d'enseignants. De ce temps de travail il faut soustraire, comme pour le travail en classe, le temps d'installation. Ce travail en dehors de la classe comprend l'« effort hors classe », c'est-à-dire le temps où l'élève est effectivement engagé dans une tâche scolaire hors de la classe puisque ce temps de travail personnel peut être entrecoupé d'activités non scolaires comme rêvasser, écrire des textos, consulter sa messagerie, flâner sur Internet, etc. Le temps consacré à cette activité n'est pas négligeable si l'on considère qu'au début des années quatre-vingt-dix les collégiens français déclaraient consacrer en moyenne 7H45 par semaine au travail à domicile pour l'école (Grisay, 1997). L'estimation de l'ensemble du travail réalisé par les lycéens en dehors de l'école ou même en dehors du temps de cours (Barrère, 1997) reste cependant peu aisée à appréhender dans la mesure où il s'avère méthodologiquement difficile d'en observer toutes les composantes autrement que de façon déclarative.

Du point de vue des apprentissages ou des évaluations scolaires, l'investissement dans un ensemble diversifié de tâches peut s'avérer rentable comme contreproductif. Sur ce point, les travaux portant sur la rentabilité des investissements scolaires des élèves montrent l'existence d'un effet de seuil à l'école primaire. L'utilité du travail semble perdre de sa pertinence lors du dépassement d'une certaine quantité (Suchaut, 2009). Quelles que soient les conditions de l'enseignement, un élève dont les aptitudes sont fortes aura potentiellement besoin de moins de temps que celui qui lui est accordé pour réaliser son travail (Carroll, 1963).

Dans l'évolution de son parcours scolaire, le lycéen intègre une technicisation progressive dans la réalisation des tâches scolaires elle-même liée à un mouvement global de technicisation dans le système éducatif. Pour Anne Barrère, cette technicisation se traduit par une décomposition des savoir transmis et de leur restitution en un ensemble de tâches de plus en plus techniques, dont l'objectif n'est plus tant de restituer un savoir que d'acquérir un savoir-faire ou, pour reprendre une expression largement diffusée, d'apprendre à apprendre (Barrère, 2011). La technicisation du travail impacte implicitement toute les étapes du travail et corrélativement sa rentabilité, de la réception du cours en classe, aux devoirs réalisés à la maison et passant par la prise de no-

tes, l'apprentissage et la maîtrise du cours ou la recherche d'informations complémentaires.

Enfin, les lycéens ont parfois des difficultés à gérer globalement leur temps en raison d'une double journée de travail qui résulte de l'ensemble des tâches précédemment citées restant à réaliser en dehors du temps des cours. La pression consécutive à cette « externalisation » des devoirs scolaires (Rayou, 2009) les mène à trouver un équilibre, voire à définir un ordre de priorités dans leurs travaux scolaires et dans un ensemble plus global d'activités sportives, culturelles, relationnelles, etc. Dans cette économie des activités lycéennes, les pratiques numériques des adolescents occupent une place importante.

### 3. L'impact du numérique sur le travail personnel des lycéens

Combien de temps les lycéens accordent-ils au travail scolaire personnel, en dehors des cours et aux pratiques numériques communicationnelles, ludiques et scolaires ? Ces pratiques numériques, en regard d'autres variables explicatives, affectent-elles le temps de travail personnel des lycéens et dans quelles proportions ?

L'étude quantitative de notre corpus permet de déterminer combien de temps consacrent les élèves aux activités scolaires hors de la classe - activités réalisées dans la sphère domestique mais également celles qui se font au sein des établissements scolaires (salle d'études, CDI, Internat...), dans les lieux publics (bibliothèques) ou privés (domicile des amis) - et les durées qu'ils consacrent aux activités numériques.

Elle permet aussi d'expliquer la disparité du temps de travail personnel en fonction des caractéristiques sociodémographiques des lycéens, du diplôme qu'ils préparent, de leurs manières d'étudier et de leurs pratiques numériques.

	0	< 15 min	15 à 30 min	30 à 45 min	45min à 1h	1h à 1h15	1h15 à 1h30	1h30 à 1h45	1h45 à 2h	2h à 2h15	2h15 à 2h30	2h30 à 2h45	2h45 à 3h	plus de 3h	TOTAL
Semaine	3,4	8,3	17,1	15,8	13,8	10,4	10,0	6,0	6,5	3,9	2,0	0,9	1,0	0,9	100
WE	9,7	8,4	11,9	10,8	11,2	9,6	6,4	5,1	6,1	5,7	3,7	2,2	3,1	6,1	100

Tableau 1 • Distribution du temps de travail scolaire quotidien hors classe (en %).

### 3.1. Durée du travail personnel et temps numériques

À la question : « *En moyenne, combien de temps travaillez-vous chaque jour en dehors des cours (à votre domicile, au CDI, en permanence, etc.) ?* », la majorité des lycéens déclare travailler moins d'une heure par jour.

La durée hebdomadaire moyenne est de 7h13 et l'écart-type de 4h53<sup>(3)</sup>. Ce dernier résultat et le tableau précédent révèlent une forte disparité dans le temps consacré aux devoirs et aux leçons.

Par ailleurs, 65,1 % disent travailler tous les jours ou presque tous les jours, 18,7 % irrégulièrement et 16,2 % uniquement à l'approche d'une épreuve ou d'un devoir à rendre. Si l'on se réfère aux travaux de Galland et Garrigues (1989), le temps de travail a diminué depuis 25 ans. En 1989, les lycéens travaillaient 68 min par jour et les lycéennes 88 min. Désormais, ils travaillent respectivement 59 minutes et 70 min selon notre enquête.

« En dehors du week-end et des vacances, combien de temps passez-vous, en moyenne, chaque jour à : »	Moy. (h/jour)	Écart-type (h/jour)	Moins de 30 min/jour	plus de 2 h/jour
communiquer sur des réseaux sociaux (Facebook, MSN, etc.)?	1h11	1,34	41,9%	20,3%
communiquer par SMS ?	2h25	1,86	20,6%	52,7%
regarder des vidéos ou écouter de la musique sur Internet ?	1h05	1,38	35,8%	25,6%
jouer sur ordinateur, un téléphone ou une console ?	1h05	1,42	57,1%	19,4%
chercher des informations avec un moteur de recherche (Google...) ?	0h47	0,94	55,8%	9,1%

**Tableau 2 • Temps quotidien consacré aux activités numériques**

Le temps consacré aux activités numériques apparaît quant à lui bien plus conséquent. Le tableau 2 révèle que les lycéens sont des usagers patentés d'appareils et d'outils numériques. En moyenne, ils passent beaucoup de temps à communiquer par SMS (2h25/jour) ou sur des réseaux sociaux (1h11), à visionner des vidéos ou écouter de la musique sur Internet (1h05), à jouer sur un ordinateur, un téléphone ou une console (1h05) et à chercher des informations sur un moteur de recherche (47 minutes)<sup>(4)</sup>. Il serait erroné cependant de sommer ces temps d'usages puisque, comme le montrent de nombreux travaux outre-atlantique, les jeunes, pour une partie d'entre-eux, sont « multitâches » et effectuent en parallèle plusieurs activités (Roberts et Foehr, 2004) ; (Wallis, 2010).

Mais là encore, il existe une très forte disparité dans les pratiques des lycéens. Par exemple, 41,9 % passent moins d'une demi-heure par jour sur des réseaux sociaux alors que 20,3 % vont y consacrer plus de deux heures.

L'utilisation d'autres outils numériques est moins fréquente. La majorité des lycéens ne gèrent pas de blog, ne consultent pas de forums, ne créent pas de supports multimédias ou ne lisent pas la presse sur Internet. Ils seront par contre plus nombreux à utiliser des logiciels de bureautique et à communiquer par mail.

« Depuis la rentrée scolaire de septembre, à quelle fréquence avez-vous : »	jamais	moins d'une fois par mois	1 à 2 fois par mois	1 à 2 fois par semaine	tous les jours ou presque	TOTAL
utilisé des logiciels de bureautique (Word, Open office...) ?	11,1	14,1	34,2	31,9	8,7	100%
communiqué par mail ?	32,9	22,2	22,7	16,3	5,9	100 %
lu la presse sur Internet ?	50,2	17,6	14,6	11,5	6,2	100 %
programmé ou créé des supports multimédia (musique, images, vidéos, etc.) ?	53,0	14,0	15,1	12,7	5,2	100 %
participé ou consulté des forums sur Internet ?	59,1	15,7	13,6	7,8	3,8	100 %
géré un blog ou un site Internet ?	79,5	4,4	3,6	5,3	7,2	100 %

**Tableau 3 • Fréquence des activités numériques**

À partir des items des deux tableaux précédents (2 et 3), il est possible de dégager cinq profils d'utilisateurs du numérique (Cf. Tableaux 4 et 5) grâce à une classification automatique en nuées dynamiques.

Un premier profil s'oppose à tous les autres et rassemble les élèves qui utilisent très peu le numérique, les « déconnectés ». Cette classe ne présente pas de caractéristiques particulières. Une deuxième figure, les « smistes », se singularise surtout par le temps extrêmement élevé à envoyer des SMS. On trouve dans cette classe significativement plus de filles (71,8 %), - constat déjà établi par Martin (2007) - de lycéen(e)s professionnel(le)s et d'élèves hébergés en Internat. Une troisième classe, les « ludiques », rassemble surtout de forts consommateurs d'Internet qu'ils utilisent fréquemment pour communiquer, jouer, écouter de la musique ou visionner des vidéos. Les garçons et les lycéens professionnels sont davantage représentés dans cette classe.

Classes	Pourcentage de chaque classe.	Durée moyenne quotidienne (en h.)					Fréquence moyenne d'utilisation (sur une échelle de 1 (jamais) à 5 (tous les jours))					
		Réseaux sociaux	SMS	Musique, Vidéo	Jeux	Google	Mail	Blog	Forum	Presse	Production Multimédia	Bureautique
« Déconnectés »	29,4	0.37	0.57	0.53	0.48	0.31	1,87	1,25	1,44	1,53	1,43	2,74
« Smistes »	24,6	1.20	4.17	1.08	0.27	0.38	2,11	1,33	1,44	1,60	1,71	3,00
« Ludiques »	11,8	2.53	4.01	3.39	3.30	1.28	1,96	1,66	1,93	1,78	2,13	2,85
« Hyper-communicants »	10,8	2.03	4.11	2.04	0.48	1.12	2,99	3,21	2,41	2,85	3,66	3,63
« Académiques »	23,4	0.31	1.03	0.49	0.42	0.39	3,32	1,37	2,36	2,98	2,32	3,66

**Tableau 4 • Profils d'utilisateurs du numérique**

Classe	% filles	% mères diplômées du supérieur	% internes	Moyenne Brevet	Tps travail perso. Hebdo. (en h.)	% filière générale	% filière technologique	% filière professionnelle
« Déconnectés »	44,5	32,6	13,6	13,1	7h01	51,5	20,8	27,7
« Smistes »	71,8	24,4	21	12,9	7h22	39	23,8	37,2
« Ludiques »	34,8	24,9	19,8	12,6	5h10	31,9	19,2	48,9
« Hyper-communicants »	69,8	27,2	16,2	12,7	6h27	33,3	23,5	43,2
« Académiques »	44,7	45,7	14,1	14,1	8h41	65,9	21,1	13
Ensemble	52,2	35,9	16,4	13,2	7h07	47,8	21,7	30,5

**Tableau 5 • Caractéristiques des profils d'utilisateurs du numérique**



La classe des « hyper-communicants » présente certaines similitudes avec la classe des « ludiques ». Ils consomment beaucoup de numérique pour un usage récréatif mais aussi pour s'informer ou produire des ressources. Les filles y sont davantage représentées. La dernière catégorie, les « académiques », utilise surtout le numérique pour s'informer et produire, mais très peu pour se divertir. Il donne le sentiment d'employer les outils numériques à des fins scolaires. Cette classe présente les caractéristiques des « bons élèves » (Daverne et Dutercq, 2013) : note au brevet supérieure à la moyenne des autres élèves, mère plus fréquemment diplômée du supérieur, inscrit dans une filière générale.

### 3.2. Analyse multivariée du temps de travail personnel

Pour estimer l'impact des usages numériques sur le travail hors classe des élèves, il convient de s'interroger préalablement sur les facteurs individuels et contextuels susceptibles d'expliquer la disparité du temps de travail personnel. Ce préalable apparaît d'autant plus nécessaire que les usages numériques ne sont pas indépendants de ces différents facteurs, comme en attestent les profils d'utilisateurs présentés précédemment. Par exemple, un simple croisement entre le temps de travail et la fréquence de lecture de la presse sur Internet montre que ceux qui ne lisent jamais la presse travaillent en moyenne une heure de moins par semaine que les autres. Il serait alors tentant de conclure à un impact positif et significatif de la lecture sur le travail lycéen. Toutefois, on constate que les lycéens professionnels lisent moins que les lycéens généraux. Lorsque l'on contrôle la spécialité de formation des lycéens, l'impact de la lecture sur le temps de travail n'est plus significatif. Autrement dit, si les « grands » lecteurs travaillent davantage, c'est surtout parce qu'ils suivent des formations générales qui nécessitent un engagement plus conséquent dans les activités hors classe. Il importe donc de raisonner « toutes choses égales par ailleurs » pour évaluer le véritable impact du numérique. Les modèles de régression linéaire réalisés (*cf.* annexes) estiment progressivement l'effet des dimensions suivantes sur le temps de travail : les caractéristiques sociodémographiques ; le diplôme préparé et la scolarité antérieure ; les manières d'étudier ; les usages numériques.

#### 3.2.1. Influence des caractéristiques sociodémographiques

Un premier modèle dans lequel figure uniquement le diplôme obtenu par chacun des deux parents et le sexe de l'élève explique 8,7 % de la variance. Les écarts sont significatifs dans ce premier modèle. D'une part, les lycéennes travaillent davantage que les lycéens ; d'autre part, les élèves dont le père et la mère sont diplômés de l'enseignement supérieur travaillent environ deux heures de plus par semaine. Cela étant, cet écart associé au niveau d'études des parents ne devient plus significatif dans le deuxième modèle qui tient compte du diplôme préparé par les lycéens<sup>(5)</sup>. Ce résultat montre que cette forme d'engagement dans les études, évalué à travers le temps de travail, ne dépend

pas du niveau social et culturel de la famille. Par contre, l'écart entre les filles et les garçons demeure très significatif. Les lycéennes travaillent en moyenne 2h6min de plus par semaine que les lycéens. L'écart s'explique surtout par des pratiques plus studieuses de la part des filles : 76 % d'entre elles travaillent tous les jours ou presque (vs 54,7 % pour les garçons), 52,7 % remettent leurs cours au propre (vs 28,7 %). Elles ne se contentent pas de relire les cours pour réviser. Elles réalisent plus fréquemment des fiches synthétiques (26,6 % vs 7,7 %). Elles vont fréquemment demander de l'aide en cas de difficultés, s'échanger des documents avec leurs camarades, compléter le cours en s'aidant des manuels scolaires et d'Internet. Les usages numériques sont également très clivés : les filles consacrent plus de temps aux textos et aux réseaux sociaux alors que les garçons jouent davantage.

Les filles font un usage plus scolaire des outils numériques en employant plus fréquemment les logiciels de bureautique, en contactant leurs camarades pour résoudre un exercice ou préparer un devoir alors que les garçons privilégient les fonctionnalités ludiques du numérique (jeux, vidéo, musique). La dernière enquête PISA (OCDE, 2012) réalisée en 2009 et portant sur 28 pays (hors France) révèle qu'en moyenne les garçons âgés de 15 ans utilisent significativement plus que les filles l'informatique à des fins ludiques. La plupart des études convergent vers ce constat, notamment (Mercklé et Octobre, 2012).

Genre		Réseaux sociaux	Textos	Vidéo et/ou musique	Jeu	Moteur de recherche
Masc.	Moyenne	1h06	1h58	1h29	1h38	0h49
	Ecart-type	1,30	1,76	1,38	1,56	1,00
Fém.	Moyenne	1h21	2h55	1h19	0h34	0h44
	Ecart-type	1,40	1,74	1,38	1,06	,90
Total	Moyenne	1h15	2h30	1h23	1h01	0h46
	Ecart-type	1,36	1,81	1,39	1,40	,94
T de Student		-4,24***	-11,65***	2,66***	17,66***	1,90*

\* écart peu significatif (seuil de 10 %) ;

\*\* écart significatif (seuil de 5 %) ;

\*\*\*écart très significatif (seuil de 1 %).

**Tableau 6 • Temps consacré au numérique  
(en heures par jour) selon le sexe des élèves**

### 3.2.2. Diplôme préparé, scolarité antérieure et régime scolaire.

Le temps de travail dépend davantage de la spécialité que du niveau scolaire des lycéens.

Il existe une corrélation positive et significative du temps avec la moyenne obtenue au brevet, mais cette corrélation est peu élevée ( $r = 0.26$ ). Toutes choses égales par ailleurs, un lycéen qui a obtenu un point de plus au brevet travaille en moyenne 7 minutes de plus par semaine. C'est dire à quel point le niveau scolaire est peu explicatif de la variance (6,7 %) du temps de travail.

Ajoutons que le temps de travail n'est pas significativement différent que les lycéens soient en classe de seconde, de première ou de terminale.

Par contre, il existe une différence significative dans le temps de travail personnel entre les lycéens professionnels et les lycéens technologiques et généraux. Les premiers y consacrent 3h15min de moins que les seconds. La spécialité de la formation explique à elle seule près de 15 % de la variance du temps. Selon Jellab (2009), peu d'enseignants de lycée professionnel exigent des devoirs à la maison parce qu'ils considèrent que les élèves ne les effectueront guère en raison de leur rapport distant aux savoirs scolaires et de leurs problèmes familiaux. Par ailleurs, ils travaillent moins régulièrement, demandent moins d'aide à leur entourage, utilisent moins les manuels scolaires, échangent rarement des documents avec leurs camarades et prennent davantage contact avec les enseignants pour des raisons personnelles que pour demander des explications sur une notion incomprise. Cette prise de distance avec le travail scolaire s'accompagne plus fréquemment de certains comportements interdits par l'institution : les lycéens professionnels envoient et/ou lisent souvent des textos durant les cours (22,5 % vs 10 % pour les lycéens généraux) et consultent plus Internet pendant les enseignements.

Par ailleurs, les lycéens professionnels passent beaucoup plus de temps à envoyer des textos, à visionner des vidéos, à écouter de la musique, à jouer sur un ordinateur, à faire des recherches sur Internet et à consulter leur page personnelle sur les réseaux sociaux. Ce sont en définitive les plus gros consommateurs du numérique récréatif et communicatif. Par contre, ils lisent peu la presse sur Internet et utilisent rarement les logiciels bureautiques.

Enfin, les élèves hébergés en Internat ont des manières d'étudier et un rapport aux activités numériques singuliers. D'une part, ils déclarent travailler, toutes choses égales par ailleurs, 1h44 min de plus par semaine que les élèves externes ou demi-pensionnaires. Un surcroît de temps de travail personnel qui se concentre surtout du lundi au vendredi. Moins fréquemment absents, ils travaillent plus régulièrement et sollicitent davantage le personnel éducatif pour les devoirs. L'univers de l'internat, par les contraintes qu'impose l'hébergement en collectivité, induit des méthodes de travail particulières (Glasman, 2012) où la place du numérique est moins présente. Les internes

ont effectivement moins l'occasion d'utiliser un ordinateur et Internet. Seuls 14,3 % se servent d'un ordinateur tous les jours contre 27,5 % pour les externes et demi-pensionnaires. Ils ne sont toutefois pas totalement « déconnectés » et vont surtout compenser cette privation par une intempérance du téléphone, y compris en classe où l'envoi de textos est fréquent.

### **3.2.3. Des manières d'étudier : entre activités chronophages et activités productives**

Les manières d'étudier des lycéens impactent fortement le temps de travail personnel. Certaines y sont significativement et positivement corrélées, telles que mettre sa prise de note au propre, apprendre par cœur ses cours ou réaliser des fiches synthétiques. À l'inverse, les lycéens qui se contentent de relire le cours ou laissent en l'état leur prise de notes, travaillent significativement moins. Ces différentes manières d'étudier illustrent des stratégies d'apprentissage en surface (*e.g.* recopier le cours) ou en profondeur (*e.g.* exercices et lectures complémentaires) qui font varier le temps de travail personnel.

L'environnement familial, amical et scolaire joue également un rôle important. Ceux qui communiquent avec leurs enseignants en dehors des cours et qui sollicitent leur entourage pour recevoir une aide dans la réalisation de leurs devoirs, travaillent davantage que les élèves isolés. Le recours à Internet pour réaliser les devoirs et les leçons est très fréquent. 73,2 % des lycéens consultent Internet le plus souvent pour compléter les cours et les manuels. Internet offre également l'opportunité de plagier des contenus ou récupérer des corrigés. 73,3 % des lycéens déclarent avoir déjà plagié tout ou partie des contenus sur des sites Internet et 38,6 % ont récupéré des corrigés sur des sites. Toutefois le plagiat reste occasionnel : seuls 15 % déclarent recourir assez souvent ou très souvent au « copier-coller » et moins de 7 % récupèrent fréquemment des corrigés sur Internet (Michaut, 2013). Toutes choses égales par ailleurs, plus les lycéens usent du copier-coller, moins ils travaillent.

Les élèves privilégient-ils certaines méthodes en fonction de leur niveau scolaire et du temps de travail ? Une classification automatique en nuées dynamiques permet d'établir quatre figures de lycéens selon leur moyenne au brevet et le temps de travail personnel. Une première classe, « les productifs », est constituée des lycéens les plus studieux : ils travaillent près de deux fois plus que la moyenne des lycéens, utilisent souvent les manuels et communiquent fréquemment avec les enseignants en dehors des cours. Davantage de filles, de lycéens provenant de milieux favorisés, inscrits dans une filière générale et de bon niveau scolaire initial sont présents dans cette classe. Une deuxième catégorie, les « laborieux », est sur certains aspects proche de la précédente : ils utilisent les mêmes méthodes de travail mais sollicitent moins les enseignants. Ils se différencient toutefois sur le plan des caractéristiques sociales et scolaires. Les lycéens de milieux modestes et en formation technologique y sont relativement plus représentés. Ils ont également obtenu une

moyenne au brevet significativement inférieure (-2.5 points) aux « productifs ». Tout laisse à penser que malgré un travail conséquent et un respect des règles scolaires, ils n'arrivent pas à produire des résultats à la hauteur de leur engagement. C'est tout l'inverse avec la figure des « dilettantes », d'anciens « bons » collégiens, plutôt de milieux intermédiaire ou favorisés, ayant rejoint la voie générale. Ils travaillent moins de cinq heures par semaine, sans « perdre » de temps à rédiger des fiches ou à réécrire leurs cours. La dernière catégorie, « les oisifs », rassemble les élèves qui travaillent très peu et semblent les plus éloignés de la forme scolaire : ils communiquent rarement avec les enseignants et utilisent moins fréquemment les manuels scolaires. Provenant le plus souvent de milieux défavorisés, massivement inscrits dans les filières professionnelles, ils ont connu par le passé des difficultés scolaires.

Classes	« Productifs »	« Laborieux »	« Dilettantes »	« Oisifs »	Ensemble
%	20,7%	23,5%	29,5%	26,3%	100%
Moyenne Brevet	14,6	12,1	14,7	11,2	13,2
Temps de travail (en h/sem)	13h54	9h24	4h35	2h47	7h05
Met ses cours au propre	47%	51%	32%	38%	41%
Rédige des fiches	22%	23%	13%	11%	16%
Utilise les manuels	72%	63%	54%	35%	55%
Communique avec les enseignants	41%	21%	20%	16%	24%
% Fille	64%	65%	38%	47%	52%
% mère diplômée du supérieur	50%	25%	39%	17%	32%
% filière générale	70%	40%	67%	15%	48%
% filière technologique	24%	34%	15%	16%	22%
% filière pro	6%	26%	18%	69%	30%

*En gras : les modalités significativement différentes au seuil de 5%*

**Tableau 7 • Typologie des manières d'étudier**

### 3.2.4. Usages numériques

Le temps consacré à certaines activités numériques est négativement corrélé au temps de travail personnel : temps passé à envoyer des textos, sur les réseaux sociaux et les forums, temps consacré à la gestion d'un blog et temps

de jeu sur console ou sur Internet. À l'inverse, la recherche d'informations avec un moteur de recherche et l'utilisation de logiciels de bureautique augmentent significativement le temps de travail personnel. Enfin, le temps passé à visionner des vidéos ou à écouter de la musique sur Internet, à communiquer par mail, à lire la presse sur Internet ou à créer des supports multimédia n'affecte pas significativement le temps consacré aux devoirs et aux leçons.

En reprenant la typologie précédente, il est possible d'examiner les relations entre les manières d'étudier des lycéens et leurs usages numériques.

Classes		« Productifs »	« Laborieux »	« Dilettantes »	« Oisifs »	Ensemble
%		20,7%	23,5%	29,5%	26,3%	100%
Durée moyenne (heure/jour)	Réseaux sociaux	0h48	1h12	1h03	1h38	1h11
	SMS	2h03	2h38	2h04	2h55	2h25
	Musique, Vidéo	1h08	1h21	1h18	1h43	1h23
	Jeux	0h36	0h54	1h06	1h30	1h00
	Moteurs de recherche	0h42	0h48	0h36	0h48	0h42
Fréq. moyenne d'utilisation sur une échelle de 1 (jamais) à 5 (tous les jours)	Mail	2.8	2.3	2.5	1.9	2.4
	Blog	1.3	1.4	1.4	1.9	1.5
	Forum	1.7	1.6	2.0	1.8	1.5
	Presse	2.2	1.9	2.1	1.8	2.0
	Production Multimédia	2.0	1.9	1.9	2.1	2.0
	Bureautique	3.4	3.0	3.0	2.8	3.1

*En gras : les modalités significativement différentes au seuil de 5%*

**Tableau 8 • Manières d'étudier et usages numériques**

Les « productifs » consomment relativement peu de numérique ludique et utilisent par contre significativement plus les logiciels de bureautique (y compris le courriel) et lisent davantage la presse sur Internet. Les « oisifs » présentent un profil totalement opposé : ils consacrent deux fois plus de temps aux réseaux sociaux, envoient davantage de textos, jouent plus, regardent fréquemment des vidéos sur Internet, gèrent régulièrement leur blog mais délaissent la bureautique et la presse. Les « laborieux » et les « dilettantes » sont dans une situation intermédiaire.

#### 4. Conclusion

Le traitement des données met en évidence l'articulation entre temps passé à des occupations à caractère numérique, caractéristiques sociodémographiques, scolarité et manières de réaliser son travail scolaire en dehors des cours. Les lycéens consacrent un temps beaucoup plus conséquent à des activités numériques, quelles qu'elles soient, qu'à leur travail personnel, hors de la classe. Ils sont globalement de forts consommateurs des outils numériques.

Il existe une corrélation entre temps consacré à des activités numériques et temps de travail personnel. On doit cependant noter de fortes différences entre les usages récréatifs qui sont négativement corrélés au temps de travail et la recherche documentaire sur internet ou l'usage de logiciels de bureautique qui y sont positivement corrélés. Les pratiques numériques « ludiques » et « productives et informationnelles » opposent deux figures de lycéens : les « oisifs », dont le temps de travail est le plus faible, consacrent un temps important à échanger avec leurs pairs sur internet ou par SMS, à jouer ou à flâner sur internet. Les « productifs », dont le temps de travail est élevé, pratiquent quant à eux plus volontiers la lecture électronique et utilisent deux fois moins les réseaux sociaux.

Mais la durée consacrée à des pratiques numériques n'est pour autant ni la seule variable explicative, ni la plus significative. Le temps de travail scolaire hors de la classe est ainsi moins affecté par les pratiques numériques que par le diplôme préparé par les lycéens. Le temps de travail « hors de la classe » est ainsi fortement dépendant de la spécialité préparée par les jeunes. Les lycéens professionnels consacrent en effet moins de temps de travail personnel que les bacheliers technologiques et généraux. Les stratégies d'apprentissage se révèlent également plus déterminantes. Enfin, les lycéennes, plus studieuses comme le montre la littérature, travaillent plus que les garçons. Au final, les pratiques numériques n'expliquent que 4 % de la variance supplémentaire du temps de travail personnel. Dit autrement, les usages numériques ne déterminent qu'à la marge les disparités du temps de travail.

Cette détermination doit cependant être discutée. Car s'il existe bien une corrélation entre pratiques numériques et temps de travail, la relation est-elle véritablement causale ? Les lycéens travaillant beaucoup pourraient en effet consacrer, de fait, un temps plus restreint à des activités numériques. Dans cette hypothèse, c'est le temps de travail qui conditionnerait le temps consacré aux pratiques numériques et non l'inverse. Or, nous l'avons montré, les lycéens désignés comme « déconnectés », les plus faibles utilisateurs d'instruments numériques, consacrent à leur travail personnel 7h01 hebdomadaires (Cf. tableau 5), à peu de choses près comme la moyenne des lycéens (7h07). Les « académiques », eux, qui travaillent substantiellement plus (8h41 par semaine) utilisent plus que les déconnectés les outils numériques. Dans ces deux exemples, ce n'est pas le temps de travail qui conditionne le temps

d'usages du numérique. Ces pratiques, comme nous l'avons souligné, sont différenciées. Si les « académiques » n'utilisent pas plus que les « déconnectés » d'instruments numériques à caractère « ludique », ils utilisent *a contrario* des instruments d'information ou de production de manière beaucoup plus substantielle (cf. tableau 4). En définitive, c'est la nature même des activités numériques convoquées par les lycéens qui sous-tend leur engagement dans le travail personnel scolaire. L'approche développée ici confirme bien une constante en matière de recherche sur les usages des technologies de l'information et de la communication : les pratiques des utilisateurs sont toujours conditionnées par des dimensions personnelles et contextuelles structurantes.

Si la méthode employée dans cette recherche a été fructueuse, elle nécessite cependant d'en poser au moins deux limites. La première est relative à la mesure du temps qu'il est difficile pour les lycéens d'estimer avec exactitude. Leur temps personnel est en effet fragmenté en de nombreuses activités enchevêtrées, difficilement dissociables, comme faire un travail scolaire tout en répondant à un texto ou en téléchargeant un film sur internet. De surcroît, le temps est difficile à quantifier. Il est par exemple compliqué pour un lycéen de déterminer le temps qu'il passe à envoyer ou recevoir des SMS. La seconde limite tient aux usages de dispositifs techniques qui entraînent une relative porosité entre la nature récréative ou scolaire des pratiques numériques. Par exemple, l'utilisation de Facebook dans le cadre du travail personnel permet d'allier sociabilité numérique et activité scolaire ; l'emploi d'un moteur de recherche permet tout à la fois de télécharger des vidéos et de se documenter pour préparer un exposé.

Rappelons enfin que notre étude révèle une corrélation faible entre-temps de travail et réussite au brevet. Ce résultat va dans le sens des comparaisons internationales qui montrent que le surcroît de travail n'augmente que très peu les performances scolaires (Meuret et Bonnard, 2010).

Il conviendrait probablement de s'interroger sur les effets de certaines pratiques numériques sur les résultats scolaires et les compétences informationnelles car, comme le souligne l'enquête PISA (OCDE, 2012), il existe chez les jeunes de 15 ans un lien entre les usages modérés de l'internet (communication et recherche documentaire) et les compétences à naviguer sur internet et à comprendre des écrits numériques.



- 
- (1) Short Message Service. Nous utilisons indifféremment dans cet article les termes « texto » ou « SMS ».
  - (2) Technologies de l'Information et de la Communication.
  - (3) De manière à pouvoir comparer le temps de travail selon certaines caractéristiques sociales et scolaires des lycéens, les échelles ordinales des deux variables précédentes ont été transformées en échelles de rapport en considérant le centre de chaque classe comme valeur de la distribution. Pour établir la durée moyenne hebdomadaire, le temps quotidien (du lundi au vendredi) a été multiplié par cinq et le temps du week-end par deux.
  - (4) Ces durées moyennes sont à relativiser dans la mesure où elles sont estimées sur la base d'une déclaration des lycéens qui, pour certains d'entre eux, ont pu rencontrer certaines difficultés à indiquer le temps véritablement consacré à certaines activités, notamment l'envoi de SMS.
  - (5) Un modèle dans lequel figurait la profession des parents à la place de leur niveau d'étude a été testé et conduit à la même conclusion. En raison des problèmes de multicollinéarité – profession et niveau de diplôme sont fortement corrélés – seul le niveau de diplôme a été finalement retenu pour conserver la stabilité du modèle.

## BIBLIOGRAPHIE

BARRÈRE A. (1997). *Les lycéens au travail : tâches objectives, épreuves subjectives*. Paris, PUF, 268 p.

BARRÈRE A. (2011). *L'Éducation buissonnière. Quand les adolescents se forment par eux-mêmes*, Paris, Armand Colin, 228 p.

BOVILL M., LIVINGSTONE S.-M. (2001). Bedroom culture and the privatization of media use. In Sonia-M. LIVINGSTONE, Moira. BOVILL (Éd.), *Children and their changing media environment: a European comparative study*. Mahwah, N.J., USA, Lawrence Erlbaum Associates, p. 179-200.

BRETON P., PROULX S. (1989). *L'explosion de la communication : la naissance d'une nouvelle idéologie*. Paris-Montréal, La Découverte, Boréal, 282 p.

CARROLL J.-B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, Vol. 64 n°8, p.723-733.

CRAHAY M. (2000). *L'École peut-elle être juste et efficace de l'égalité des chances à l'égalité des acquis* (1ère édition.). Bruxelles, De Boeck, 460 p.

CUBAN L. (1986). *Teachers and machines: the classroom use of technology since 1920*. New York, Teachers College Press, 152 p.

DAVERNE C., DUTERCQ Y. (2013). *Les bons élèves*. Paris, PUF, 232 p.

DELAUNAY-TÉTEREL H., LE DOUARIN L. (2011). Le « net scolaire » à l'épreuve du temps « libre » des lycéens. *Revue Française de Socio-Économie*, Vol.8 n°2, p 103-121.

DIEUZEIDE H. (1982). Marchands et prophètes en technologie de l'éducation. In Actes du colloque : *Les formes médiatisées de la communication éducative*. École normale supérieure de Saint-Cloud, p. 78-82.

DONNAT O. (2009). *Les pratiques culturelles des français à l'ère numérique : Enquête 2008*. Paris, Editions La Découverte, 282 p.

GALLAND O., GARRIGUES P., (1989). La vie quotidienne des jeunes, du lycée au mariage. *Economie et statistique*, Vol. 223 n°1, p 15-23.

GLASMAN D. (2012). *L'internat scolaire : Travail, cadre, construction de soi*. Rennes, PU Rennes, 258 p.

GLEVAREC H. (2010). Les trois âges de la « culture de la chambre ». *Ethnologie française*, Vol. 40 n°1, p 19-30.

GRISAY A. (1997). Evolution des acquis cognitifs et socio-affectifs des élèves au cours des années de collège. Disponible sur internet : <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/dpd/ni9726.pdf>. (consulté le 10 juin 2013).

JELLAB A. (2009). *Sociologie du lycée professionnel : L'expérience des élèves et des enseignants dans une institution en mutation*. Toulouse, Presses Universitaires du Mirail, 332 p.

JOUËT J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*, Vol.18 n°100, p 487-521.

JOUËT J. (2011). Des usages de la télématique aux Internet Studies. In *Communiquer à l'ère numérique : regards croisés sur la sociologie des usages*. Paris, France: Transvalor-Presses des Mines, p 45-90.

MARTIN O. (2007). La conquête des outils électroniques de l'individualisation chez les 12-22 ans. *Réseaux*, Vol. 6 n° 145-146, p. 335-366.

MATTELART A. (1994). *L'invention de la communication*. Paris, La Découverte, 400 p.

MATTELART A., MATTELART M. (2004). *Histoire des théories de la communication*. Paris, La Découverte, 123 p.

MERCKLÉ P., OCTOBRE S. (2012). La stratification sociale des pratiques numériques des adolescents. *RESET - Recherches en Sciences Sociales sur Internet*, Vol 1 n°1. Disponible sur internet : <http://www.journal-reset.org/index.php/RESET/article/view/3> (Consulté le 20 juin 2013).

MEURET D., BONNARD C. (2010). Travail des élèves et performance scolaire. *Revue d'économie politique*, Vol. 120 n°5, p 793-821.

MICHAUT C. (2013). Les nouveaux outils de la tricherie scolaire au lycée, *Recherches en éducation*, Vol. 16, p 131-142.

OCDE (2012). *Résultats du PISA 2009 : Élèves en ligne - Technologies numériques et performance*. Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), 424 p.

OCLC (2005). *College Students' Perceptions : Libraries et Information Resources*. Disponible sur internet : <http://www.oclc.org/reports/perceptionscollege.en.html> (consulté le 9 mai 2013).

PASQUIER D. (2005). *Cultures lycéennes : La tyrannie de la majorité*. Paris, Autrement, 180 p.

PERROT J. (1984). Les influences des caractéristiques de l'offre d'éducation dans l'organisation du temps des élèves. *Revue française de pédagogie*, Vol 69 n°1, p 35-48.

PRENSKY M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, Vol 9 n°5, p 1-6.

PROULX S. (2004). L'irruption d'Internet dans les bibliothèques : un nouveau rapport au savoir ? In Jean-Paul Baillargeon (Dir.), *Bibliothèques publiques et transmission de la culture à l'orée du XXI<sup>e</sup> siècle*, p. 61-73.

ROBERTS D. F., et FOEHR U. G. (2004). *Kids and Media in America*. Cambridge University Press, 380 p.

RAYOU P. (2009). Épreuves d'aujourd'hui et métier de demain. *Éducation et sociétés*, Vol 1 n° 23, p 5-11.

SUCHAUT B. (2009). L'organisation et l'utilisation du temps scolaire à l'école primaire : enjeux et effets sur les élèves. Conférence à l'initiative de la ville de Cran-Gevrier (Haute-Savoie). Disponible sur internet : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00395539> (consulté le 10 juin 2013).

WALLIS C. (2010). *The impacts of media multitasking on children's learning and development: Report from a research seminar*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. Disponible sur internet : [http://www.joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2010/03/mediamultitaskingfinal\\_030510.pdf](http://www.joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2010/03/mediamultitaskingfinal_030510.pdf) (consulté le 20 novembre 2013).

## ANNEXE

### Régression linéaire du temps de travail personnel en heures par semaine (hors enseignement)

Modalités de référence	Modalités actives	Modèles			
		1	2	3	4
Constante		7.71** *	6,37** *	5.22** *	5.33***
<b>Caractéristiques sociodémographiques</b>					
Fille	Garçon	- 2.42** *	- 2.47** *	- 1.43** *	- 1.22***
Père non diplômé du supérieur	Père diplômé du supérieur	0.99** *	0.37 ns	0.29ns	0.26ns
Mère non diplômée du supérieur	Mère diplômée du supérieur	1.28** *	0.43 ns	0.31 ns	0.21 ns
<b>Diplôme préparé et scolarité antérieure</b>					
Bac général	Bac technologique		-0.13 ns	0.15 ns	-0.02 ns
	Bac professionnel		-3.79 ***	-3.16 ***	- 2.72***
Seconde	Première		0.66**	0.44 *	0.24 ns
	Terminale		0.41 ns	0.37 ns	0.17 ns

Externe ou demi-pensionnaire	Interne		1.85** *	1.79** *	1.77***
Moyenne générale obtenue au brevet des collèges (sur 20)			0.18** *	0.13**	0.09 ns
<b>Manières d'étudier</b>					
Laisse ses cours en l'état	met ses cours au propre			0,72** *	0,65***
	tape ses cours sur ordinateur			1,37** *	0,93**
Révise généralement... - en relisant ses cours	en apprenant par cœur			1.01** *	1.10***
	en réalisant des fiches synthétiques			0.86** *	0.77***
Réalise principalement ses devoirs en utilisant : - cours, manuels et Internet	aucun support			- 2.99** *	- 2.61***
	uniquement le cours			- 1.29** *	- 1.07***
	cours et manuels			0.41 ns	0.47 ns
	cours et Internet			- 1.04** *	- 0.95***
	seulement Internet			- 2.49** *	- 2.14***
Ne communique pas avec les enseignants en dehors des cours	communique avec les enseignants en dehors des cours			1.35** *	1.13***
Fréquence de sollicitation de l'entourage pour aide aux devoirs (de jamais à très souvent)				0.56** *	0.57***
Plagie des contenus sur Internet (de jamais à très souvent)				- 0.28** *	- 0.28***
<b>Usages numériques</b>					
Temps de communication quotidien sur des réseaux sociaux (en heures)					- 0.28***
Temps de communication quotidien par SMS (en heures)					-0.13 **
Temps quotidien de visionnage de vidéos ou d'écoute de musique sur Internet (en heures)					-0.02 ns
Temps quotidien de jeu sur un ordinateur, un téléphone ou une console (en heures)					-0.18**
Temps quotidien de recherche d'informations avec un moteur de recherche (en heures)					0.46***
Fréquence de communication par mail (de jamais à tous les jours)					0.11 ns
Fréquence de gestion d'un blog (de jamais à tous les jours)					-0.23**

Fréquence de communication sur des forums (de jamais à tous les jours)				- 0.39***
Fréquence de lecture de la presse sur Internet (de jamais à tous les jours)				0.01 ns
Fréquence de création de supports multimé- dia (de jamais à tous les jours)				0.04 ns
Fréquence d'utilisation de logiciels de bu- reautique (de jamais à tous les jours)				0.46***
<b>R<sup>2</sup> : pourcentage de variance expliquée</b>	<b>8.7%</b>	<b>24.0%</b>	<b>32.6%</b>	<b>36.6%</b>

Note de Lecture : les coefficients indiquent le nombre d'heures de travail personnel à ajouter ou à soustraire à la constante. Par exemple, dans le modèle 1, les lycéens déclarent consacrer en moyenne 2,42 h de moins que les lycéennes. Le modèle 4 permet d'estimer, toutes choses égales par ailleurs, l'écart de temps selon le genre qui n'est plus que de 1,22 h.

Sont également indiqués les seuils critiques dont la lecture est la suivante :

ns : écart non significatif entre la modalité active et la modalité de référence ;

\* écart peu significatif (seuil de 10%) ;

\*\* écart significatif (seuil de 5%) ;

\*\*\* écart très significatif (seuil de 1%).



**Numéro spécial**  
**Recherches en EIAH,**  
**politiques publiques,**  
**pratiques des acteurs**  
**(et des chercheurs)**

**Sous la direction de**  
**Jacques WALLET et Alain JAILLET**







## Recherches en EIAH, politiques publiques, pratiques des acteurs (et des chercheurs)

► **Alain JAILLET** (EMA, Cergy),  
**Jacques WALLET** (CIVIC, Rouen)

---

---

### Éditorial

En France depuis plus de 10 ans, la politique de l'état en matière de TICE favorise avant tout l'émergence de progiciels de gestion intégrée pour les établissements scolaires (ENT) tandis que les collectivités territoriales financent également des déploiements en masse d'équipements informatiques (portables, tablettes, tableaux interactifs, réseaux, serveurs de fichiers, etc.). Autour de ces dispositifs, des vulgates, des doxas et des paradigmes qui les accompagnent, existent de multiples tensions protéiformes assez peu décrites et pourtant bien présentes qui dépassent largement le cadre socio-technique prescrit.

Dans le même temps, la communauté des chercheurs à la jonction de la pédagogie, de la technologie, de la communication, a tenté de donner de plus en plus de visibilité aux connaissances produites par les recherches dans le domaine de ce qui recouvre les EIAH. Au-delà de la description du champ, dont on pouvait penser qu'il créerait des synergies entre les différents intérêts, on constate un très faible impact des résultats des recherches, riches en potentiels d'innovation à destination du système éducatif déployées à grande échelle.

Nous avons sollicité Georges-Louis Baron pour une approche globale sur la thématique du présent numéro. Celui-ci n'avait pas connaissance des contributions retenues. Son texte s'inscrit dans une perspective historique et une dimension internationale francophone, afin de favoriser les comparaisons, d'évaluer les apports des communautés internationales de chercheurs et de relever les tendances au sein des industries de la connaissance et les évolutions possibles sur le long terme.

Les articles rassemblés dans ce numéro portent sur des thématiques variées avec des méthodologies différenciées liées aux cadres conceptuels qui les soutiennent. Les questions sont abordées à des niveaux divers (micro/meso/système)...

Jimmy Bourque, Natasha Prévost et Mathieu Lang, du Nouveau Brunswick, nous proposent une réflexion sur le lien entre l'usage de la Toile et de forums virtuels sur le développement et l'expression de la pensée critique dans la forme scolaire. Si le discours ambiant, provenant de plusieurs essayistes post-modernes et des énoncés de projets éducatifs universitaires et scolaires, laisse entendre que la Toile devrait aiguillonner la manifestation de la pensée critique, les auteurs sont plus prudents et soulignent que les recherches empiriques menées à ce sujet présentent des résultats au mieux mitigés : pour eux globalement, il serait exagéré de prétendre à un effet facilitateur systématique du recours aux TIC sur l'éclosion de la pensée critique. L'espace « strié » scolaire (vous comprendrez l'usage de ce terme à la lecture de l'article) reste largement imperméable à la pensée critique fut-elle sous sa forme contemporaine numérisée.

Mehdi Khaneboubi s'interroge sur l'impact du déploiement d'ordinateurs portables dans les collèges du département des Landes sur les résultats des élèves à l'examen du Brevet des collèges. Sa conclusion, certes avec beaucoup de précautions méthodologiques, tendrait à prouver que si impact il y a, il pourrait être négatif. Un paradoxe si l'on ne prend en compte que les discours officiels qui mettent en relation directe le don de machine et la lutte contre l'échec scolaire, mais qui souligne en creux la non-adéquation entre le déploiement des TICE d'une part et d'autre part les curricula et leurs évaluations dans le système français.

Vincent Faillet, Pascal Marquet, Jean Luc Rinaudo à partir de l'observation concrète de l'usage de boîtiers de vote dans un lycée français construisent une réflexion originale sur la fonction transitionnelle qu'aurait l'usage des boîtiers lors des évaluations anonymes dans une classe L'élève rendu actif, par la sollicitation du boîtier mais rendu aussi invisible par l'anonymat de sa contribution, expérimente son moi au travers d'un plaisir de penser et d'une pulsion de savoir rassérénée, il peut alors inscrire son rapport au savoir dans une nouvelle dynamique. En quelque sorte, au-delà du gadget : une fonction pédagogique cachée qui pourrait être davantage exploitée si les boîtiers connaissaient une plus large diffusion.

Viktor Freiman (Université de Moncton, Canada) et Dominic Manuel (Université McGill, Canada) examinent l'usage des communautés virtuelles d'apprentissage dans la perspective d'un changement du processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. L'exemple choisi repose sur une analyse techno-pédagogique de la résolution de problèmes mathématiques dans un espace numérique où les élèves semblent enrichir leurs expériences de communication de raisonnement mathématique qui leur apportent des sentiments de relever le défi, d'autonomie, et de satisfaction personnelle tout en contribuant à de multiples occasions d'échange et de collaboration. Les auteurs soulignent cependant que mettre cet enthousiasme naturel au

profit de l'amélioration des apprentissages mathématiques demeure toutefois une question ouverte.

Pierre-François Coen, Jeanne Rey, Isabelle Monnard, et Laurent Jauquier, relatent leur inventaire des pratiques d'intégration des TIC dans le canton de Fribourg en Suisse, en alliant à la fois les aspects de fréquence et de caractérisation de ces pratiques au travers du « regard des élèves ». Si les auteurs soulignent que les TIC sont progressivement intégrées dans les classes du canton, ils montrent aussi que les usages réels ne s'inscrivent pas vraiment dans une perspective réellement innovante, sans transformation réelle dans le mode d'enseigner. Dans ce sens, ils évoquent des conséquences sur la motivation des élèves. En outre, l'efficacité des dispositifs de formation initiale et continue des enseignants est questionnée car pour les auteurs si l'innovation est bien en route, elle prendra encore beaucoup de temps à s'implanter.

En écho, Jacques Beziat et François Villemonteix relatent une recherche en cours, à base d'entretiens sur les usages et non-usages du tableau numérique interactif (TNI) à l'école primaire en France et sur ses modes de scolarisation à la lumière d'un modèle d'analyse systémique en cours de constitution. Pour adapter le TNI à leurs pratiques de classe, les enseignants s'appuient sur ce qu'ils font déjà, en termes de modèles pédagogiques, de contenus, d'objectifs d'enseignement. Les demandes de formation au TNI, au-delà des démonstrations qui accompagnent généralement l'installation du dispositif dans la classe, vont vers le souhait d'un accompagnement au plus près des situations de classe, et d'un partage de pratiques entre collègues usagers. Les enseignants qui développent des pratiques nouvelles avec le TNI, sont inscrits dans un processus de genèse instrumentale qui les amènerait progressivement à reconsidérer certains aspects pédagogiques et didactiques de leur pratique de classe.

Aucune prétention d'exhaustivité dans le panel des articles retenus, mais on peut cependant relever des tendances fortes communes qui les fédèrent à partir des observations menées, sur le rapport entre déploiement technologique, pratiques pédagogiques, innovantes ou non, évaluations formatives ou sommatives. En filigrane c'est la justification de l'apport de la recherche en technologie éducative qui est démontrée.

Liées à la thématique du numéro d'autres approches étaient possibles, nous donnerons quelques exemples...

- L'émergence de nouvelles questions juridiques ou déontologiques liées aux pratiques, aux systèmes et aux prescriptions qui leur sont liées.
- Les effets directs ou indirects dans l'éducation des évolutions des sciences informatiques appliquées à l'éducation et des impacts des recherches dans le domaine.
- La réactualisation du débat entre solutions propriétaires et solutions open source.

- La numérisation des ressources pédagogiques et les balbutiements des manuels numériques, les certifications « à l'informatique », les textes des programmes officiels.
- La compréhension des évolutions de la professionnalité enseignante, les nouvelles pratiques personnelles ou collaboratives, les postures des personnes ressources en TICE ou celles chargées de la supervision pédagogique, l'évolution des communautés disciplinaires ou des mouvements pédagogiques.
- La place des réseaux institutionnels, ou non, dans la formation « traditionnelle » en présence ou à distance, l'auto-formation et l'interformation initiale et continue des enseignants...

Dans cet éditorial, nous souhaitons, avec **une dose assumée de provocation**, poser la question du rapport des recherches en technologie éducative avec les institutions politiques et les institutions éducatives. Notre propos se situe dans le contexte scolaire français, il est important de le préciser.

Dans ce cadre, nos travaux antérieurs respectifs, indiqués en bibliographie, ont depuis longtemps souligné qu'une approche systémique permettait de contextualiser les résultats des recherches en technologie éducative, que les méthodologies soient quantitatives ou qualitatives et quel que soit le cadre de la recherche... centré sur la relation pédagogique, la démarche d'apprentissage, les ressources, la posture des acteurs ou les outils... audiovisuels autrefois, informatiques hier, liés aux industries de la connaissance aujourd'hui...

*"L'université de France, ouverte au progrès, accueillera les techniques nouvelles ; elle les adaptera à ses traditions, dans l'esprit de mesure et d'équilibre qui est le sien. En elle se fera la conciliation des méthodes d'hier et de celles de demain."* Ainsi parlait le ministre de l'éducation André Marie en 1953. Il lançait le "Bulletin pédagogique mensuel de liaison et d'information pour l'utilisation scolaire des techniques audio-visuelles" (Marie, 1953). Avec cette épître dédicatoire, les chercheurs étaient convoqués, sommés de dire comment ces nouvelles technologies éduqueraient le genre humain...

On pourrait multiplier les exemples, ainsi une étude lexicométrique des discours ministériels prononcés lors des salons de l'éducation qui se tiennent chaque année à Paris, montrerait une continuité incantatoire remarquable au service d'un discours eschatologique sur l'école numérique de demain. Mais il faut aussi s'interroger pour tenter de comprendre pourquoi les responsables politiques font-ils en tout temps, une fixation sur le fait que les technologies du moment doivent obligatoirement révolutionner le paradigme éducatif ? Sans doute avant tout parce que ne pas impulser un élan de modernité, c'est prendre un risque de « ringardisation »... il faut en quelque sorte dans le contexte français, en invoquant un avenir technophile pour les classes,

contrebalancer le mythe de l'âge d'or : le passé idéalisé de l'école, de son fonctionnement et de ses contenus d'autrefois.

On (le ministère) préférera ainsi, par souci de ne brusquer personne, breveter les compétences TICE des élèves et de leurs enseignants plutôt que d'intégrer des activités impliquant l'usage de ressources et d'outils numériques dans les curricula.

L'ensemble des signaux médiatiques concourt à l'accréditation des prophéties technologiques. Qui n'a pas entendu l'expert médiatiquement proclamé expliquer à la télévision, à la radio que les technologies sont l'occasion d'échanges sans précédent. Son enfant de 6 ans apprend à son enseignant comment utiliser l'ordinateur, qui en échange lui apprend à lire. On pouvait entendre le même genre de simplisme il y a 30 ans avec le magnétoscope manipulé par l'élève devant une figure d'enseignant possible incompetent en technologie. Notre communauté de chercheurs trop souvent regarde passer les vulgates simplistes, comme on voit passer les mouches. Se mettre à les pourchasser devient vite suspect, personne n'aime entendre que le roi est nu.

En France, le traumatisme de l'échec du plan *informatique pour tous* (il y a près de trente ans déjà) a sans doute durablement marqué les esprits. On se méfie dorénavant des politiques centralisées en matière de TICE. On en fait, sans en faire, on impulse. On convoque un acteur (essentiel en pédagogie ?), la Caisse des dépôts et consignations, comme pour les ENT. On signe des protocoles (MÉN-CDC, 1997). Mais ce sont surtout les conséquences de la politique de décentralisation qui sont aujourd'hui palpables. Ce qui est lié aux équipements relève de la compétence des collectivités territoriales, les communes pour les écoles primaires, les départements pour les collèges, les régions pour les lycées, il y a profusion de ministres de l'éducation potentiels (les élus locaux) qui considèrent que les technologies peuvent enseigner un monde nouveau.

Les technologies dans le système éducatif constituent une lessiveuse idéologique. Elles sont la modernité. Et rien n'est plus étonnant que de constater à quel point les responsables politiques qui se succèdent, quels que soient les courants, continuent avec constance les élans des précédents, sans regard critique, sans interrogation fondamentale. Ainsi, ce sont à peu près les mêmes techno-structures qui inventent les éléments de langage ministériels et qui conduisent par la suite à la dépense publique. Une fois que la parole est lancée, il faut bien l'incarner. Tout cela a un coût. Il y a 60 ans le ministre Marie – ce doit être le propre des ministres de l'éducation de vouloir faire date – en même temps qu'il impulsait sa politique en faveur de l'audio-visuel, lançait un label pour les films pédagogiques. Un demi-siècle après, en 1999, un autre ministre lançait la même idée avec les logiciels pédagogiques, (qui se souvient du nom du ministre ?) créant avec un goût prononcé pour l'humour décalé le label RIP, non pas comme Repose en Paix, mais « Reconnu d'Intérêt Pédagogi-

que ». Seuls les logiciels portant le label pouvaient faire l'objet de subventions. Il est bien dommage de ne jamais pouvoir faire partager au plus grand nombre, les confidences de l'un ou l'autre éditeur qui raconte comment ce bon coup de pouce, attisait la course à la reconnaissance formelle et un lobbying auprès des prescripteurs... C'était il y a 15 ans. Qui se soucie encore, à l'heure d'Internet, des logiciels RIP ? Il y a prescription. Il faut bien des guides pour dépenser l'argent. Ce critère-là en valait bien un autre.

Sur le fond de ce genre d'initiative, pourquoi faut-il penser qu'un enseignant ne saura pas définir le potentiel d'une ressource pédagogique, qu'il faut lui mettre un autocollant sur la boîte pour qu'il se sente autorisé à l'utiliser ? L'émancipation des enseignants, à l'heure des réseaux, des communautés disciplinaires vivantes sur la toile, de la mise en ligne exponentielle de ressources pédagogiques... constitue, s'il en était besoin, une réponse contemporaine.

Entre les politiques ministérielles qui s'évertuent à inventer de nouvelles idées médiatiques au service des communications politiques et les collectivités territoriales qui souhaitent pouvoir investir et montrer qu'elles investissent, les rectorats et les services associés jonglent entre les contraintes politiques de sorte que tout le monde s'y retrouve. On ne peut pas dire que l'État ne cherche pas à avoir un peu de regard sur l'efficacité de cet empilement de politiques. Les inspecteurs généraux inspectent. Les rapports pleuvent sur le numérique et l'école. Nombre de ces rapports font des constats objectifs et intéressants, mais il faut chercher entre les lignes qui porte la responsabilité de tel aspect négatif (on pourrait citer des études sur les ENT ou les manuels numériques, par exemple) dans le déploiement ou dans les usages des technologies à l'école comme à l'université... Mais on ne peut s'aliéner ceux, surtout pas les collectivités territoriales, qui finalement ont les moyens matériels d'investir dans le système éducatif.

Des alliances de circonstances sont nouées, ainsi dans un projet où les collégiens étaient dotés d'ordinateurs portables, la montée « au créneau » conjointe des associations des parents d'élèves et des éditeurs aboutit à une décision étonnante. Les parents d'élèves s'inquiétaient du poids des cartables. Un ordinateur plus les livres, cela faisait beaucoup pour le dos. En conséquence, il fut décidé de doter les élèves de deux jeux de livres. L'un restait à l'école pendant que l'autre était à la maison. Quel joli tour. Le marché de l'édition scolaire (15 % du total de l'édition) est en France un marché protégé. Expérimentons les manuels numériques certes, mais **en plus** des manuels imprimés. On peut penser dans ce domaine que l'expérimentation dite « manuel numérique » est un consensus de façade entre les acteurs de l'éducation. Si l'on utilise une métaphore ferroviaire, le manuel numérique était présenté il y a dix ans comme une locomotive (du changement pédagogique lié à l'usage des TICE), il n'est plus aujourd'hui qu'un simple wagon, les locomotives étant le

tableau numérique interactif (TNI) d'une part et les ENT d'autre part. Ainsi l'expérimentation (qui concerne des classes ayant le plus souvent l'un et l'autre de ces dispositifs à leur disposition), si elle porte le nom de « manuel numérique », évalue en fait avant tout les usages des deux dispositifs.

Les usages généralisés des technologies pour des suivis personnalisés au service d'une pédagogie différenciée affirmés dans les discours des prescripteurs et souvent des chercheurs restent en pointillés... Où trouve-t-on les bibliothèques de ressources ? Les espaces d'échanges dynamiques ? Bien sûr, il y en a. C'est ce qui permet de produire des clips sur l'enchantement de l'école de demain. Mais, tout cela est marginal. Lors d'une recherche, nous avons capté l'intégralité du trafic internet qui sortait des collèges dont les élèves étaient dotés d'ordinateurs portables. Les résultats étaient édifiants. Passons les détails, pour ne garder que l'essentiel. En étudiant les logs des 100 premiers sites qui représentaient plus de 80 % des flux de données étudiées, on mettait en évidence que seuls 2 % des sites pouvaient laisser supposer qu'il y avait potentiellement un usage pédagogique. Nous avons réitéré l'étude à l'université quelques années après et c'était la même chose. Les observations de classes ne laissent de toute façon pas beaucoup de doutes.

Les apprenants regardaient l'écran et laissaient parler le prof. Il y eut bien sûr réaction devant tant d'irrespect de la parole professorale. On interdit l'utilisation du portable en classe, on fit signer une charte, on coupa l'accès à Internet et bien d'autres démarches encore. Bizarrement, personne ne s'interrogea vraiment sur le paradoxe de faire rentrer des concentrés d'intelligence humaine dans des classes qui concurrençaient de fait la fonction traditionnelle de l'enseignant.

Organiser des missions d'observation de l'école finlandaise, s'interroger sur la classe inversée (*Flip education*), c'est bien, mais on ne s'interroge toujours pas sur les paradoxes que l'on active.

Cela pose la question du statut des recherches, particulièrement celles sur les usages des technologies. Il est très difficile, voire impossible de réaliser des recherches indépendantes sur des questions où l'on observe les déploiements à grande échelle. Les collectivités territoriales comme le ministère de l'éducation lâchent parfois aussi quelques subsides... Mais les spécialistes des technologies que nous sommes, sont souvent en difficulté pour adopter une posture trop critique, au risque de scier la branche qui nous soutient, surtout que les prescripteurs/bailleurs tiennent un discours technophile voire technolâtre... Dès lors, il faut tricoter les nuances et inventer des concepts, il faut produire des recherches sur des points de détail ou bien en surplomb, et surtout éviter de mettre en évidence ce qui ne va pas sur le plan structurel parce que personne ne veut l'entendre.

Les modes technologiques se succèdent. Aux ordinateurs portables ont succédé les environnements numériques de travail. Heureusement voilà les

tableaux interactifs. Grande nouveauté au service de la magistralité. Après tout pourquoi pas, l'enseignant doit assumer son côté théâtral. Pourquoi seul Braunschweig aurait-il le droit de mettre des écrans sur scène ?

À défaut de bouleversements épistémologiques qui peuvent cependant exister, on peut gagner en intérêt médiologique. Trop tard, les tablettes arrivent, elles re-bousculent les codes. Demain arriveront comme **sauveurs suprêmes** : les puces NFC, les tables numériques, l'immersion 3D.

Le système éducatif fonctionne mal pour une partie du public, alors comment le rustine-t-on ? Historiquement les technologies fondent là leur belvédère axiologique. Quelles recherches va-t-on bien pouvoir déployer sur ces créneaux. C'est bien notre problème collectif. Il nous faut de la matière, des objets. Il y en a trop. Ils bougent vite. Ce que l'on en dit tombe dans un oubli assourdissant. Qu'importe, nous ne sommes pas tenus à la thésaurisation de nos résultats. Nous accumulons, nous n'articulons que mollement.

Bien sûr, on évitera d'évoquer les MOOCs, niveau supérieur de la pédagogie en réseau et du retour vers le futur du professeur tronc, face caméra. Même si l'autre nouvel horizon est vraisemblablement celui des ressources. Encore et toujours. Quelles que soient les formes des instruments technologiques, la matière, celle qui est véhiculée par les outils n'a de sens que dans un contexte de production, diffusion d'un contenu qui aura un statut pédagogique. Là encore, les conseillers ministériels ne s'y sont pas trompés.

Voilà, en 2014, que le ministère annonce une réforme de l'offre étatique de documentation pédagogique cristallisée par son identification, Canopé : *« Le nom du réseau change. Ce nouveau nom crée une identité unique, faisant disparaître l'ensemble des acronymes existants – un nom évoquant un écosystème riche basé sur la diversité et l'adaptabilité, un lieu foisonnant et stimulant d'expérimentation et d'échanges. Un nom qui inspire la vitalité, la spontanéité, la complémentarité. »*. Mais, là encore, on ne peut que savourer l'humour teinté de mépris des hautes sphères. Rajoutons une lettre : la canopée, c'est ce qui culmine au dessus de la forêt équatoriale. C'est ce qui est en l'air, suspendu, qui ne tient que parce que des organismes parasites viennent se greffer sur l'écosystème de base. En dessous, c'est la jungle, à la fois les soutiers invisibles et les bêtes sauvages. C'est la pénombre et parfois l'obscurité. Bien sûr, la canopée est hermétique avec le monde du dessous. Quelle belle métaphore du système éducatif... Là-haut, éclairée par la splendeur du soleil politique, ondulant au gré du vent des modes qu'imposent les nouveautés technologiques, toujours en surplomb du commun des besogneux du système, comme une inaccessible étoile, voilà la canopée.

En 1966 Tardy (1966) se demandait où étaient les innovateurs. En 1981 reprenant Tardy, Jacquinot (1981) leur lançait également une adresse, mais où sont les innovateurs ?



Notre principal problème réside dans l'absence d'une métrique commune, d'une définition acceptée des champs d'intérêt par la communauté de la recherche. Il ne s'agit pas d'imposer un conseil de l'ordre, ni de mettre sous tutelle ou sous contrainte les recherches du secteur. L'intérêt commun serait de positionner ce que l'on fait dans un champ si vaste qu'il y perd toute crédibilité. Comment s'entendre sur un balisage des champs de recherche, qui transformerait de proche en proche les résultats en connaissances ?

## **BIBLIOGRAPHIE**

JACQUINOT G. (1981) On demande toujours des inventeurs, *Communications* N° 33.

JAILLET A. (à paraître, 2014) Comportements de consultation d'un site d'apprentissage « Université En Ligne », *Revue Internationale des technologies en pédagogie universitaire*.

JAILLET A. (2004). *L'école à l'ère numérique*, Paris : L'Harmattan

MARIE A. (1953). Message du Président André Marie Ministre de l'Education Nationale, in *Bulletin pédagogique mensuel de liaison et d'information pour l'utilisation scolaire des techniques audio-visuelles*, N° 1, CNDP, Paris, 1953

Convention MEN–CDC Disponible sur internet : [http://cache.media.education.gouv.fr/file/01\\_Janvier/97/7/Convention\\_MEN\\_CDC\\_238977.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/01_Janvier/97/7/Convention_MEN_CDC_238977.pdf)

TARDY M. (1966) *Le professeur et les images*, PUF.

## **Quelques références bibliographiques des auteurs autour du thème...**

JAILLET A. (2004) *L'école à l'ère numérique*, Paris, L'Harmattan.

JAILLET A. (2005) *Manuels scolaires et films pédagogiques : sémiotique des médias éducatif*. Paris, L'Harmattan.

JAILLET A., WALLETT J. (2012). 2 chapitres in : *La recherche en technologie éducative : un guide pour découvrir un domaine en émergence*. dir DEPOVER C., Éditions des archives contemporaines - Paris

WALLETT J. (1997). De quelques invariants sur la place des images animées, in : *Les nouvelles technologies, permanence ou changement ? Recherches et formation* N° 26. Paris, INRP

WALLETT J. (2010). Technologie de l'éducation et gouvernance des systèmes éducatifs, in *Apprendre avec les technologies*, dir B Charlier, F Henri, Paris, PUF.

WALLETT J., DAGUET H. (2012). Du bon usage du non usage des technologies, *Recherches et éducation*, N° 6, Nancy





# Usages d'Internet à l'école selon le regard des élèves. Pratiques d'intégration, paradigmes pédagogiques et motivation scolaire

► **Pierre-François COEN, Jeanne REY, Isabelle MONNARD & Laurent JAUQUIER** (Service Recherche et Développement, Haute école pédagogique de Fribourg, Suisse)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cette recherche analyse les usages pédagogiques d'Internet à l'école à partir du regard des élèves de différents degrés scolaires (6 – 18 ans) et de deux groupes linguistiques (francophones, germanophones) dans le canton de Fribourg (Suisse). L'étude investigate la fréquence du recours à Internet en classe et son orientation pédagogique (centrée sur l'apprentissage ou sur l'enseignement), ainsi que les effets de ces variables sur la motivation scolaire. Les résultats font apparaître des différences du recours à Internet en fonction des degrés, des filières, de la discipline et de la langue d'enseignement. Ils démontrent également un effet positif de la modalité pédagogique centrée sur l'apprentissage sur la motivation des élèves.

■ **MOTS-CLÉS** • intégration des TIC, Internet, regard des élèves, apprentissage versus enseignement, orientation pédagogique, motivation scolaire.

■ **ABSTRACT** • *This research investigates the use of Internet in classrooms based on the perception of students (6-18 years old) from two linguistic groups (French and German) in the State of Fribourg (Switzerland). This study analyzes the frequency of Internet uses in the classroom, their pedagogical orientation (learning vs. teaching centered), as well as their effects on students' learning motivation. Results show an effect of school level, school track, school subject and language group on the frequency of Internet use in the classroom. Furthermore, in the context of learning tasks with information and communication technologies (ICT), this study demonstrates a positive effect of teaching centered pedagogical orientation on students' learning motivation.*

■ **KEYWORDS** • *ICT integration, Internet, students' perception, learning vs. teaching orientation, motivation for learning*

## **1. Introduction**

Il y a plus de 20 ans qu'est né Internet. L'avènement de ce réseau mondial et les possibilités nouvelles qu'il offrait par ses nombreuses applications (recherche d'informations, messageries électroniques, navigation sur des milliers de sites, partage de fichiers, etc.) ont indéniablement redessiné la place des technologies de l'information et de la communication (TIC) en milieu scolaire. Témoins de ce regain d'intérêt, les discours populaires et médiatiques (Berny et Pochon, 2000) ainsi que les recommandations officielles des gouvernements de l'époque (Vedel, 1996) ont incité les collectivités à consentir d'importants investissements en faveur de l'introduction massive de l'ordinateur et d'Internet dans les écoles. Or, deux décennies plus tard, à l'heure où des questions apparaissent sur le bien-fondé de ces efforts, il semble souhaitable de s'interroger sur le type de recours pédagogique à ces « autoroutes de l'information et de la communication ». Cette posture paraît d'autant plus légitime qu'un bon nombre de travaux scientifiques démontrent que les TIC peinent à tracer la voie qui leur était promise dans l'école d'aujourd'hui. D'une part, et au regard des moyens mis en œuvre<sup>(1)</sup>, les TIC sont encore sous-exploitées par les élèves au sein des classes (DeBell et Chapman, 2006) ; (European Commission, 2006) ; (Henessy *et al.*, 2005). D'autre part, si les progrès techniques induisent une évolution rapide des technologies, l'expérience de ces dernières décennies montre que les pratiques enseignantes évoluent quant à elles beaucoup plus lentement (Scardamalia, 2001).

L'enjeu de notre recherche se situe là et se donne pour mission d'analyser les pratiques d'intégration des TIC, et en particulier le recours à Internet, à partir d'une étude conduite dans les classes du canton de Fribourg (Suisse). Cette analyse comporte trois volets : une mesure des pratiques effectives d'intégration ; une analyse des paradigmes pédagogiques de leur intégration, ainsi qu'un modèle causal de la motivation des élèves dans le cadre de l'apprentissage avec les TIC. La spécificité de cette recherche réside notamment dans son parti pris méthodologique : analyser l'intégration des TIC à partir du regard des élèves, alors même que cette intégration est essentiellement orchestrée par l'enseignant. En interrogeant les élèves, nous contour-nons ainsi partiellement l'effet de désirabilité sociale associée à l'intégration des TIC à l'école.

Dans un premier temps, nous reviendrons sur quelques éléments théoriques concernant l'utilisation des TIC dans les classes, puis nous donnerons les éléments de contexte de notre étude ainsi qu'une description détaillée de notre instrument. Après une présentation des principaux résultats (intégration effective, paradigme dominant et motivation des élèves), nous terminerons par une synthèse reprenant quelques aspects qui nous semblent importants à discuter à la suite de cette étude.

## 2. Cadrage théorique

### 2.1. Intégrer les technologies : le pari des années 2000

Dès les débuts de leur introduction, les TIC ont séduit car, au-delà de leurs aspects technologiques, elles semblaient présenter des caractéristiques susceptibles de favoriser les apprentissages des élèves ou de développer des compétences spécifiques – voir par exemple les travaux autour de l’usage de LOGO – (Gurtner et Retschitzki, 1991). Cependant, dès les années 2000, et après les relatives déceptions liées à cette première approche, d’autres travaux (Karsenti *et al.*, 2001) ; (Charlier et Peraya, 2003) ; (Coen, 2007) ont suggéré que l’intégration des TIC, en vue de favoriser l’apprentissage des élèves, ne pouvait se concevoir sans une transformation des pratiques et des modes d’enseignement (Tardif, 1999). Par là même, les technologies, au-delà de leur simple condition d’outils didactiques, constitueraient ainsi l’occasion d’innover et de transformer les pratiques enseignantes (Karsenti *et al.*, 2002) ; (Charlier *et al.*, 2003). Ce virage amorcé dès le début des années 2000 est déterminant dans la mesure où il a conditionné de manière radicale les dispositifs de formation mis en place à ce moment-là (Coen, 2007) ; (Peraya *et al.*, 2008). Dès lors, les institutions de formation n’ont eu de cesse de privilégier des approches intégrant les apports des théories constructivistes, associés à des pédagogies actives et collaboratives (Lebrun, 2004) ; (Crinon et Legros, 2002). Des chercheurs se sont interrogés sur les dispositifs les plus opportuns à mettre en place auprès des formateurs d’enseignants pour garantir, via des stratégies privilégiant l’isomorphisme, une sorte de modelage des générations futures d’enseignants ou des prises en charge plus personnalisées (Baumberger *et al.*, 2008). S’agissant des volontés politiques en matière d’intégration des TIC, Guihot (2002) et Charlier & Coen (2008) relèvent qu’elles prônent, elles aussi, des approches centrées sur l’apprenant, héritées des mêmes théories. À ce jour, une relative unanimité s’est faite autour de l’idée d’associer à l’innovation technique une réelle innovation pédagogique.

### 2.2. Quelle pratique dans les classes

Partant de là, se pose la question de savoir si, dans les pratiques effectives des classes, les usages des TIC rejoignent à la fois les directives politico-éducatives et les modèles pédagogiques préconisés par les chercheurs et les responsables des formations. En d’autres termes, l’innovation technologique qui s’est traduite par l’équipement des écoles et leur connexion au réseau Internet s’est-elle accompagnée d’une innovation sur le plan pédagogique, c’est-à-dire dans la manière d’utiliser ces nouvelles ressources techniques ? Rien n’est moins sûr. Un inventaire produit par le CTIE<sup>(2)</sup> (Steiner et Delacré-taz, 2009) montre qu’en Suisse, la plupart des cantons ont des concepts de formation des enseignants en la matière<sup>(3)</sup> et que ces derniers ont quasiment tous bénéficié de formation en TIC. Cependant, au-delà de ces aspects de

politique éducative, une recherche, menée dans le canton de Fribourg (Schumacher et Coen, 2008), a démontré que l'innovation techno-pédagogique n'en était encore qu'à ses débuts après six ans de mise en place d'une politique de formation très injonctive. Les résultats de cette étude montrent, entre autres, que des différences importantes existent notamment entre hommes et femmes, entre degrés d'enseignement et, plus significativement encore, entre usagers experts en technologies et novices<sup>(4)</sup>.

D'autres recherches mettent en évidence l'importance de certains facteurs qui déterminent l'intégration des TIC notamment le milieu social dans lequel se trouvent les écoles (Larose *et al.*, 2002) ou les attitudes motivationnelles des enseignants (Rey et Coen, 2013). Par ailleurs, un grand nombre d'expériences, pour la plupart innovantes au niveau technologique (Col et Fenouillet, 2007), ne prennent pas - ou rarement de manière explicite - les dimensions en lien avec l'innovation pédagogique. On en reste souvent à l'implantation de campus virtuels, de plates-formes d'enseignement à distance ou encore d'outils techniquement parfaits sans mettre en place de véritables dispositifs de recherche susceptibles d'en mesurer les effets à l'instar d'autres travaux (Paquelin *et al.*, 2006) qui essaient de problématiser cette question. Ainsi donc, si certains auteurs ont montré que le recours aux TIC peut faciliter des démarches d'apprentissage constructivistes (Leask et Younie, 2001) ; (Zurita et Nussbaum, 2004) ; (Germain-Rutherford et Diallo, 2006), d'autres récusent l'idée d'un changement de paradigme par le seul fait de l'introduction d'une technologie (Kennewell *et al.*, 2008), aussi récente soit-elle (Audran, 2007). Tout comme l'avait démontré en son temps Russel (1999), l'impact des TIC dans l'enseignement est loin de faire l'unanimité. Peut-être est-ce dû au fait que nos connaissances des pratiques effectives dans les classes sont encore lacunaires.

C'est là le point de départ de notre recherche qui s'inscrit dans la volonté d'abord d'identifier les pratiques scolaires en matière d'usages d'Internet et ensuite de les caractériser au niveau pédagogique. Cette analyse est effectuée à partir du regard des élèves eux-mêmes et devrait constituer en soi un moyen de corroborer (ou non) les constats faits auprès des enseignants dans une précédente recherche (Coen et Schumacher, 2006a) ; (Schumacher et Coen, 2008).

### **3. Méthodologie**

#### **3.1. S'appuyer sur le regard des élèves**

En matière d'intégration des TIC, la majorité des recherches se basent sur les discours des enseignants sur leurs propres pratiques (Deaudelin *et al.*, 2005). Souhaitant concentrer notre attention sur les modalités d'intégration effectives tout en apportant un autre point de vue que celui des enseignants, nous avons choisi de nous baser sur les perceptions des élèves en les interrogeant sur les pratiques d'utilisation des TIC telles qu'ils peuvent les vivre au

sein de leur classe. Dans ses travaux, Genoud (2004) a mis en évidence plusieurs avantages à considérer le regard porté par les élèves sur leur enseignant. Grâce à leur nombre et aux longues périodes sur lesquelles se basent leurs observations, les élèves possèdent une expérience pleinement représentative susceptible d'écarter l'effet cobaye imputable à la présence ponctuelle et limitée dans le temps d'observateurs externes (De Jong et Westerhof, 2001). Par ailleurs, le recours à une telle méthodologie permet également d'éviter le biais de désirabilité sociale. En effet, les injonctions institutionnelles en faveur de l'intégration des TIC peuvent modifier les déclarations des enseignants sur leur propre pratique et refléter davantage leur besoin de fournir des réponses socialement acceptables (Edwards, 1953) ; (Vella-Brodrick et White, 1997). Enfin, l'addition des multiples points de vue des élèves d'une même classe et leur incorporation dans des moyennes permet de résister aux biais particuliers liés à l'un ou l'autre d'entre eux.

### 3.2. Contexte et échantillon

Ordre d'enseignement	N	%	Langue d'enseignement		
			Français	Allemand	
Primaire	849	28.2	263 g 274 f	157 g 155 f	
Secondaire 1	Filière pré-gymnasiale (études longues)	565	18.8	187 g 234 f	66 g 77 f
	Filière générale (écoles professionnelles)	676	22.4	242 g 236 f	110 g 88 f
	Filière exigences de base	255	8.5	122 g 93 f	19 g 21 f
Secondaire 2	663	22.1	212 g 311 f	47 g 93 f	

**Tableau 1 • constitution de l'échantillon (g = garçons, f = filles)**

Notre recherche s'est déroulée dans le canton de Fribourg, région bilingue (français - allemand) de 250 000 habitants, situé à l'ouest de la Suisse. Durant l'année scolaire 2007-2008, 45 723 élèves y ont été scolarisés, dont environ 70 % en français et 30 % en allemand. Nous avons sélectionné 183 classes issues de différents ordres d'enseignement. L'échantillonnage s'est fait par stratification et nous a permis de solliciter 3 530 élèves. Profitant d'un taux de réponses valides s'élevant à 85 %, nous avons disposé d'un échantillon effectif de 3 008 sujets. L'échantillon considéré recouvre trois ordres d'enseignement : l'école primaire (28,2 %), le secondaire 1 (49,7 %) et le secondaire 2 (22,1 %). Pour des raisons pratiques, nous avons pris en compte les deux dernières années de l'école primaires (élèves de 11 à 13 ans) ; pour le secondaire 1, nous avons sélectionné des élèves âgés de 14 à 15 ans provenant de trois filières d'enseignement<sup>(6)</sup> ; pour le secondaire 2, les élèves, âgés de 16 à 20 ans prove-

nant des différents voies d'études habituellement choisies par les adolescents de cet âge. Remarquons en outre que 72,3 % de nos répondants fréquentent une classe dont la langue d'enseignement est le français et 27,7 % une classe où l'enseignement leur est dispensé en allemand, ce qui reflète avec fidélité la situation dans la population de référence. Le Tableau 1 récapitule ces différentes données.

Paradigme d'enseignement	Dimensions prises en compte	Paradigme d'apprentissage
Importance du produit	Production	Importance du processus
Assimilation	Acquisition de connaissances	Intégration
Du côté de l'enseignant	Expertise	Du côté de l'élève
Au service de l'enseignant	Evaluation	Au service de l'élève
Travail individuel	Forme de travail	Travail en groupe
Par l'enseignant	Prise de décision	Par l'élève
Par l'enseignant	Manipulation des TIC	Par l'élève

**Figure 1 • Les sept dimensions investiguées dans le modèle pour les deux paradigmes.**

### 3.3. Le questionnaire utilisé

Le questionnaire a été développé sous forme électronique. Il est subdivisé en trois parties. La première recueille des informations de nature sociodémographique sur l'élève, son aisance vis-à-vis de l'ordinateur et, à titre indicatif, quelques données sur l'équipement informatique à disposition de sa classe (tel qu'il le perçoit). La seconde porte sur trente-six usages spécifiques des TIC et la fréquence à laquelle elles sont intégrées par l'enseignant. Elle se présente sous la forme de trente-six items invitant l'élève à situer, pour chacun d'eux, la fréquence de l'usage sur une échelle de Likert à six modalités allant de « jamais » à « très souvent ». La dernière partie du questionnaire s'attache à caractériser les modalités pédagogiques dans lesquelles s'inscrivent les pratiques d'intégration des TIC. À cet effet, nous nous sommes appuyés sur les travaux de Dwyer (1994) et Tardif (1999) qui mettent en évidence plusieurs dimensions en lien avec deux paradigmes pédagogiques : le *paradigme d'enseignement*, orienté vers une logique instructiviste, et le *paradigme d'apprentissage*, favorisant, quant à lui, une démarche plus constructiviste. Les dimensions que nous avons investiguées sont illustrées dans la figure 1.

Pour situer le positionnement pédagogique des pratiques d'intégration des TIC, tel que perçu par les élèves, nous avons opérationnalisé ce modèle par des questions permettant de tester ces sept dimensions. Nous inspirant des vignettes



tes de situations proposées par Coen et Schumacher (2006b) dans une précédente recherche, nous avons imaginé de petits scénarios présentant aux sujets onze situations de classe intégrant les TIC. Chaque situation était composée de 9 à 13 questions. Considérant les deux paradigmes (enseignement et apprentissage) davantage comme un continuum que comme deux positions antinomiques, nous avons proposé aux sujets une échelle continue au moyen de laquelle ils devaient situer l'attitude probable de leur enseignant (voir Figure 2) à un moment donné de la situation.

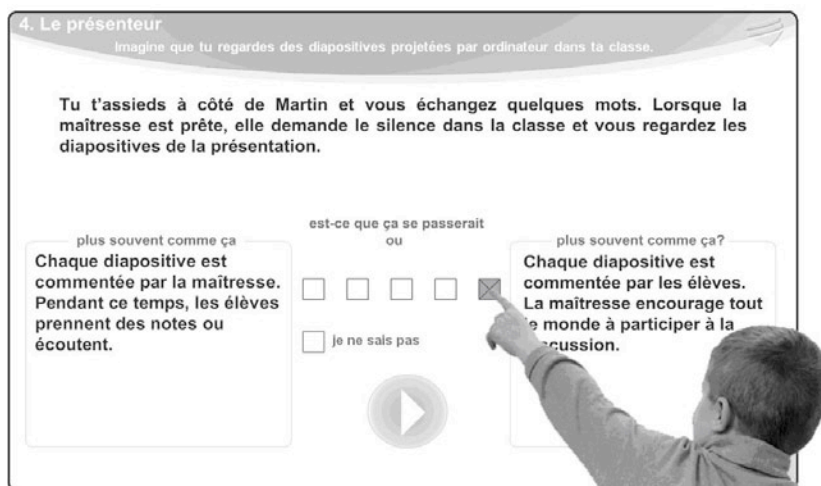


Figure 2 • Exemple de question scénarisée d'une situation pour la troisième partie du questionnaire.

Relevons encore que le caractère dynamique du questionnaire a permis de ne proposer aux répondants que des situations supposées rejoindre leur expérience personnelle ou, à tout le moins, des usages ayant cours dans leur classe. Le choix des situations proposées dans cette partie du questionnaire s'est ainsi effectué de manière automatisée en fonction des renseignements récoltés dans les deux parties précédentes. Enfin, les élèves des degrés du secondaire 1 et 2 se sont vus attribuer aléatoirement une discipline à laquelle ils devaient se référer tout au long du questionnaire. Dès lors, des comparaisons ont pu être faites entre les quatre disciplines scolaires choisies : la langue 1 (L1 : français pour les francophones et allemand pour les germanophones), la langue 2 (L2 : allemand pour les francophones et français pour les germanophones), les mathématiques et la géographie.

### **3.4. Modalités de passation**

Les données ont été récoltées durant l'automne 2007. Les élèves de l'école primaire et du secondaire 1 ont complété le questionnaire en ligne durant le temps de classe, encadrés par leur enseignant. Les élèves du secondaire 2 y ont répondu durant les heures de cours ou de manière individuelle en-dehors de celles-ci. Un document d'aide à la compréhension du questionnaire, comportant notamment un glossaire et quelques notions techniques, a été transmis aux élèves ainsi que les consignes de passation aux enseignants concernés. Une procédure de contrôle automatique nous a permis d'éliminer les questionnaires invalides notamment ceux qui n'auraient pas été complétés de manière exhaustive. Enfin, l'anonymat des participants a été garanti. Toutefois, pour nous permettre de regrouper facilement les élèves appartenant à une même classe, il a été demandé aux enseignants de choisir un mot-clé quelconque, commun à l'ensemble de la classe, que chaque élève a reporté dans son questionnaire.

## **4. Résultats**

Dans cette partie, nous exposons les principaux résultats de notre recherche en réservant une attention particulière aux activités scolaires impliquant l'utilisation des TIC. Dans un premier temps, nous y décrivons les principaux usages des TIC par rapport à leur fréquence d'utilisation dans les classes. Dans un second temps, nous nous attacherons à décrire les pratiques d'intégration à l'aune des deux paradigmes pédagogiques présentés plus haut. Dans la troisième partie, nous aborderons les résultats en lien avec la motivation des élèves.

Usages regroupés	N d'items initiaux	alpha	Moyenne	SD
Recherche sur Internet	4	0.79	1.93	1.49
Vidéo-projecteur (beamer)	4	0.86	1.72	1.43
Traitement de texte	3	0.63	1.67	1.43
Messagerie électronique	4	0.86	0.80	1.15
Plateforme en ligne	3	0.85	0.79	1.22
Réalisation de sites	4	0.79	0.70	1.02
Projet audiovisuel	3	0.74	0.43	0.80

**Tableau 2 • Coefficients de consistance interne (alpha de Cronbach), moyennes des fréquences d'utilisation et écarts types des sept pratiques regroupées**

#### 4.1. Fréquence d'utilisation

Pour cerner les fréquences d'utilisation des différentes pratiques intégrant les TIC, nous avons posé 36 questions aux élèves, se référant chacune à un usage spécifique d'une technologie (2<sup>e</sup> partie du questionnaire). Une analyse factorielle nous a permis d'agréger ces 36 items initiaux en sept composantes principales, ci-après désignées « pratiques regroupées ». L'information produite par cette analyse s'est avérée pertinente et cohérente comme en attestent les coefficients de consistance interne (alpha de Cronbach) présentés dans le tableau 2. En outre, au regard de l'échelle de mesure utilisée (0 = jamais ; 5 = très souvent), les moyennes reportées font état d'une fréquence d'utilisation moyenne relativement faible (M. = 1.14 ; SD = 1.22) dont l'étendue se situe entre 0.43 pour le projet audiovisuel et 1.98 pour la recherche d'information.

Notons encore la présence d'usages isolés (portfolio électronique, traçage de l'activité, observation vidéo, drill, simulation, wiki) qui, de par des taux d'utilisation faibles et marginaux, n'ont pu être retenus dans notre analyse.

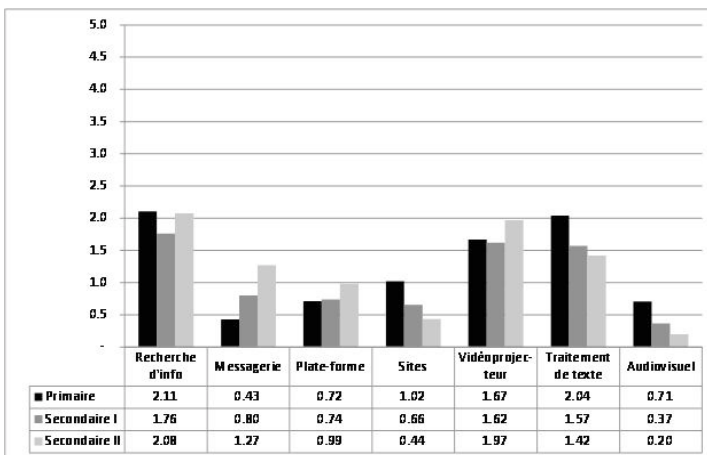


Figure 3 • Fréquences d'utilisation des usages regroupés selon l'ordre d'enseignement.

##### 4.1.1. Usage selon les ordres d'enseignement

En observant l'évolution des sept pratiques regroupées au cours de la scolarité, nous constatons que les usages les plus fréquents demeurent les mêmes dans les trois ordres d'enseignement, à savoir la recherche d'informations sur le Web, l'utilisation d'un vidéo-projecteur et le recours au traitement de texte. Des tendances inversées apparaissent néanmoins parmi les pratiques les moins couramment intégrées. Ainsi les enseignants du primaire ont-ils plus volontiers recours à des activités favorisant une pédagogie de projet (création d'un site, projet audiovisuel), alors que dans les degrés secondaires, les technologies

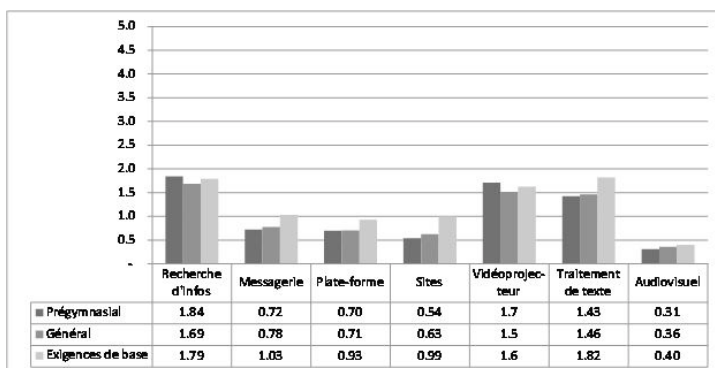
supportant des interactions à distance (messagerie électronique, plateformes en ligne) gagnent en importance. Signalons que ces différences, représentées dans la figure 3, sont significatives ( $F(2, 2984) = 11.436$  ;  $p < 0.000$ ).

#### 4.1.2. Usage selon les disciplines d'enseignement

Concernant les quatre disciplines scolaires testées dans les degrés du secondaire, nos données font ressortir, tous usages confondus, des différences à l'avantage de la langue 1 ( $M = 1.31$  ;  $SD = 0.79$ ) et de la géographie ( $M = 1.24$  ;  $SD = 0.75$ ). Selon le regard des élèves, les professeurs de langue 2 ( $M = 1.05$  ;  $SD = 0.80$ ) et leurs collègues mathématiciens ( $M = 0.86$  ;  $SD = 0.75$ ) seraient les moins enclins à intégrer les TIC dans leur enseignement. Toutefois, si la discipline apparaît bien comme un facteur déterminant dans les variations observées ( $F(3, 2141) = 26.833$  ;  $p < 0.00$ ), l'ordre des usages demeure strictement identique quelle que soit la matière considérée, consacrant la recherche sur le Web, l'utilisation d'un vidéo-projecteur et celle du traitement de texte au rang des usages les plus répandus, suivis par la messagerie électronique, la plateforme en ligne, la réalisation de sites et la conduite de projets audiovisuels.

#### 4.1.3. Usage des TIC selon les filières d'enseignement du secondaire 1

Dans les établissements scolaires du secondaire 1 qui, rappelons-le, ont la particularité de répartir les élèves dans trois sections distinctes en fonction de leur niveau de performance scolaire, des fréquences d'utilisation contrastées ont également pu être mises en exergue entre ces trois filières d'orientation. Il ressort que les classes aux exigences les moins élevées, accueillant des élèves avec des difficultés d'apprentissage, sont celles qui intègrent le plus fréquemment les TIC ( $M = 1.24$  ;  $SD = 0.90$ ), en comparaison aux classes générales ( $M = 1.04$  ;  $SD = 0.80$ ) et pré-gymnasiales ( $M = 1.02$  ;  $SD = 0.73$ ). Ces différences sont statistiquement significatives ( $F(2, 1481) = 8.422$  ;  $p < 0.000$ ).



**Figure 4 • Fréquences d'utilisation des usages regroupés selon la filière d'orientation (secondaire 1).**

#### 4.1.4. Usage selon la langue d'enseignement

Parmi les autres facteurs explorés, celui de la langue d'enseignement introduit des différences entre les deux régions linguistiques du canton de Fribourg, le recours aux TIC étant notablement plus courant dans les classes germanophones ( $M = 1.37$  ;  $SD = 0.78$ ) que francophones ( $M = 1.03$  ;  $SD = 0.78$ ),  $F_{(1, 2985)} = 80.313$ ;  $p < 0.000$ . Cet écart est particulièrement marqué au secondaire 1, là où les écoles alémaniques sont *in globo* mieux équipées<sup>(6)</sup>, les établissements les abritant plus petits, et les enseignements disciplinaires fragmentés en un nombre d'enseignants moins important, ce qui offre à chacun d'eux un temps de présence plus élevé auprès de leurs élèves que celui dont jouissent leurs homologues romands.

#### 4.1.5. Usage selon le genre de l'enseignant

Enfin, nos données ne nous permettent pas de mettre en évidence des différences significatives entre hommes et femmes dans l'usage des TIC en classe. Les observations déclarées des élèves s'inscrivent en faux contre l'idée reçue selon laquelle les femmes seraient moins enclines à recourir aux technologies dans l'enseignement que leurs collègues masculins.

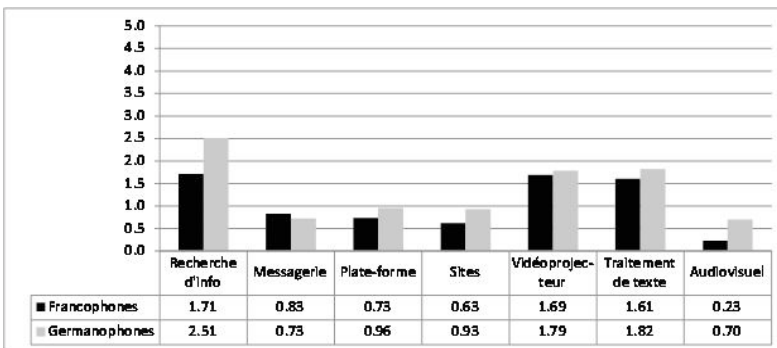


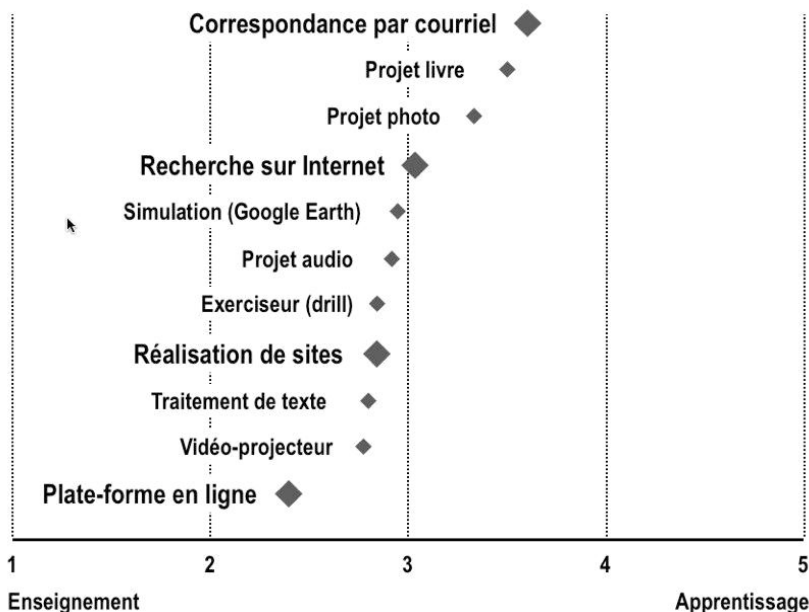
Figure 5 • Fréquences d'utilisation des usages regroupés selon la langue d'enseignement

## 4.2. Modalités pédagogiques d'intégration des TIC dans l'enseignement

Dans la troisième partie du questionnaire, nous souhaitions caractériser les usages des TIC par rapport au paradigme pédagogique soutenant leur intégration. Pour y parvenir, nous avons exposé aux répondants des situations scénarisées permettant de situer sur les usages sur un l'axe paradigmatique décrits plus haut. Ces onze activités scénarisées – dont quatre concernaient l'utilisation d'Internet – sont représentées dans le graphique ci-après (Figure 6), positionnées sur un axe horizontal échelonné de 1 à 5, selon que leur

intégration se réalise plutôt dans une approche orientée vers l'enseignement (moyenne tendant vers 1) ou dans une approche orientée vers l'apprentissage (moyenne tendant vers 5). En se prononçant sur la façon dont chacune de ces activités se déroule dans leur classe, les élèves montrent que la correspondance par courriel (M = 3.61 ; SD = 0.64), le projet de création d'un livre (M = 3.50 ; SD = 0.84) ou d'un reportage photo (M = 3.33 ; SD = 0.72) se réalisent dans des séquences d'enseignement davantage centrées sur l'élève, i.e. orientée vers l'apprentissage (paradigme d'apprentissage), alors que le recours ponctuel au traitement de texte (M = 2.82 ; SD = 0.67), l'utilisation d'un vidéo-projecteur (M = 2.78 ; SD = 0.70) ou d'une plate-forme en ligne (M = 2.39 ; SD = 0.89) se fondent dans des approches pédagogiques plutôt instructivistes, i.e. orientées vers l'enseignement (paradigme d'enseignement). Les autres activités, situées en position médiane, ne semblent pas favoriser significativement l'un ou l'autre des paradigmes.

En nous concentrant sur les quatre activités impliquant l'utilisation d'Internet (mises en évidence dans la figure 6), nous avons par la suite testé quelques facteurs susceptibles d'en influencer l'orientation paradigmatique.



**Figure 6 • Orientation du paradigme pédagogique des différentes situations d'intégration des TIC**

#### 4.2.1. Influence de l'ordre d'enseignement

Un effet significatif du degré scolaire a tout d'abord été observé ( $F_{(2, 1608)} = 15.82$ ;  $p < 0.01$ ). Grâce à un test de comparaisons multiples (Tukey HSD), nous constatons que cet effet est dû au fait que les activités ayant recours à Internet sont sensiblement plus orientées vers l'apprentissage à l'école primaire ( $M = 3.21$ ;  $SD = 0.75$ ) que dans les degrés secondaires 1 ( $M = 2.95$ ;  $SD = 0.77$ ) et 2 ( $M = 3.02$ ;  $SD = 0.77$ ). Nous relevons par ailleurs que, c'est en dernière année du primaire, que les scores sont les plus élevés ( $M = 3.3$ ;  $SD = .71$ ); par la suite, les valeurs baissent au fur et à mesure que l'on monte dans les degrés scolaires. Ce fléchissement est d'autant plus marqué si l'on considère l'ensemble des onze activités intégrant les TIC, et non pas seulement celles liées à l'usage d'Internet.

#### 4.2.2. Influence de la langue d'enseignement

Globalement, le paradigme pédagogique dans lequel s'inscrivent les séquences intégrant les TIC ne diffère pas entre les établissements francophones et germanophones qui présentent des scores respectifs quasi équivalents de 3.02 et 3.06 ( $t_{(1609)} = 1.00$ ; n.s.) si l'on considère les quatre situations liées à Internet, et 2.99 et 3.02 ( $t_{(1871)} = 0.74$ ; n.s.) si l'on tient compte des onze situations. Toutefois, un effet d'interaction Degré scolaire X Langue d'enseignement ( $F_{(2, 1867)} = 5.98$ ;  $p < 0.01$ ) suggère que les enseignants germanophones, en matière d'intégration des TIC, semblent davantage privilégier un paradigme d'apprentissage que leurs collègues francophones, mais uniquement au secondaire 1.

#### 4.2.3. Influence de la discipline d'enseignement

Les données sur les activités impliquant l'utilisation d'Internet laissent en outre apparaître de légères différences imputables à la discipline d'enseignement ( $F_{(3, 1212)} = 3.22$ ;  $p < .05$ ) – facteur que nous avons pu tester, au secondaire, entre les professeurs de langue 1, de langue 2, de mathématiques et de géographie. Les comparaisons multiples calculées *a posteriori* révèlent que ce sont les enseignants de mathématiques qui, dans leur manière d'intégrer Internet à leur enseignement, tendent le plus significativement vers un paradigme orienté vers l'enseignement ( $M = 2.86$ ;  $SD = 0.81$ ), par opposition aux enseignants de langue 1 dont la discipline apparaît, au regard des élèves, comme la plus favorable à une intégration centrée sur l'apprenant ( $M = 3.06$ ;  $SD = 0.75$ ). La géographie et la langue 2 occupent quant à elles une position intermédiaire. Notons encore que ces divergences observées entre les quatre usages d'Internet s'accroissent si l'on considère l'ensemble des technologies ( $F_{(3, 1382)} = 7.37$ ;  $p < 0.01$ ).

#### 4.2.4. Influence de la filière d'enseignement (secondaire 1)

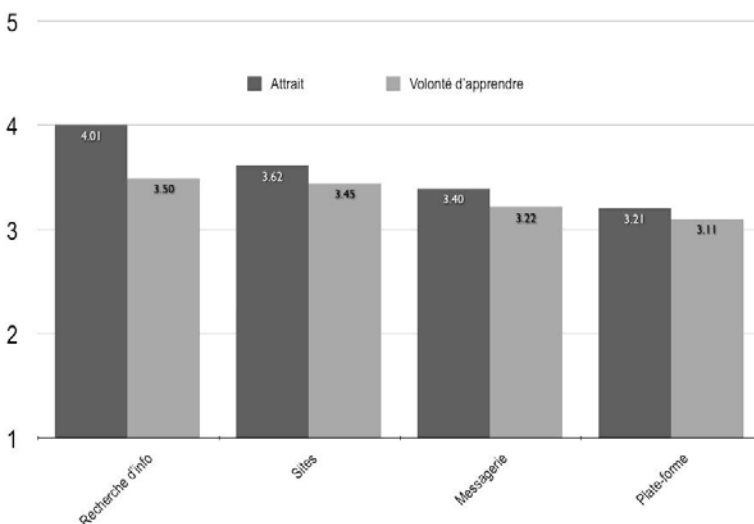
Nous n'avons en revanche pas constaté de variations du paradigme pédagogique entre les trois filières de niveau qui, au secondaire 1, séparent les

élèves en fonction de leurs performances scolaires. Les enseignants n'envisagent donc pas différemment l'intégration d'Internet dans leurs pratiques selon qu'ils s'adressent à des élèves présentant des difficultés d'apprentissage ou à ceux faisant montre de plus d'aisance vis-à-vis du travail scolaire ( $F_{(2, 784)} = 0.112$  ; n.s.).

#### **4.2.5. Influence du genre de l'enseignant**

En ce qui a trait au genre de l'enseignant, encore une fois, aucune différence n'a pu être mise en évidence entre hommes et femmes par rapport à leur manière d'intégrer Internet dans leur enseignement, les premiers livrant un score de 3.03 (SD = 0.79), les secondes de 3.02 (SD = 0.77),  $t_{(1558)} = -1.12$  ; n.s.

Enfin, la fréquence d'utilisation d'une technologie n'apparaît pas non plus comme un facteur déterminant du paradigme pédagogique présidant à son intégration. Quoique statistiquement significative, sa valeur prédictive demeure faible au regard du critère de Cohen affichant une corrélation (R) de 0.12 et n'expliquant que 1.4 % de la variance observée du paradigme ( $R^2$  ajusté = 0.014 ;  $F_{(1, 1609)} = 24.66$  ;  $p < 0.01$ ).



**Figure 7 • Dimensions de la motivation dans des situations de classe intégrant Internet (1 = Faible attrait et volonté d'apprendre ; 5 = Fort(e) attrait et volonté d'apprendre).**

#### **4.3. Impact motivationnel des TIC sur les apprenants**

Aux items investiguant le paradigme pédagogique dans la troisième partie de notre instrument de mesure, nous avons ajouté quelques questions spécifiquement liées à la motivation des élèves. L'appréhendant dans une approche



sociocognitive, nous considérons la motivation comme un concept dynamique et multidimensionnel qui se définit à travers l'interaction de facteurs à la fois internes, liés aux caractéristiques individuelles de l'apprenant, et de facteurs externes, propres aux objets et situations d'apprentissage (Viau, 1994). Parmi la multiplicité des facteurs, nous avons exploré deux composantes de la dynamique motivationnelle que sont *l'attrait perçu* de la tâche et la *volonté d'apprendre*, la première influençant directement la seconde en contexte scolaire comme le démontrent notamment les travaux de Ntamakiliro, Monnard & Gurtner (2000).

#### 4.3.1. Attrait et volonté d'apprendre selon les usages

Dans le cadre de notre enquête, les séquences d'enseignement ayant recours à Internet apparaissent comme très attrayantes aux yeux des élèves et l'attraction qu'elles suscitent (attrait perçu) influence positivement leur volonté d'apprendre ( $R^2$  ajusté = 00.23 ;  $F_{(1, 1890)} = 564.08$  ;  $p < 0.01$ ).

Toutefois, l'aspect séduisant d'une technologie ne suffit pas toujours à provoquer un fort engagement de la part des apprenants comme l'illustre la recherche d'informations sur le Web dans la figure 7. Bien que cet usage jouisse d'un attrait réel ( $M = 3.99$  ;  $SD = 0.99$ ) auprès des élèves, ces derniers ne se montrent pas particulièrement enclins à consentir beaucoup d'énergie ou de temps pour prétendre apprendre ( $M = 3.53$  ;  $SD = 1.01$ ) par le biais de cet usage.

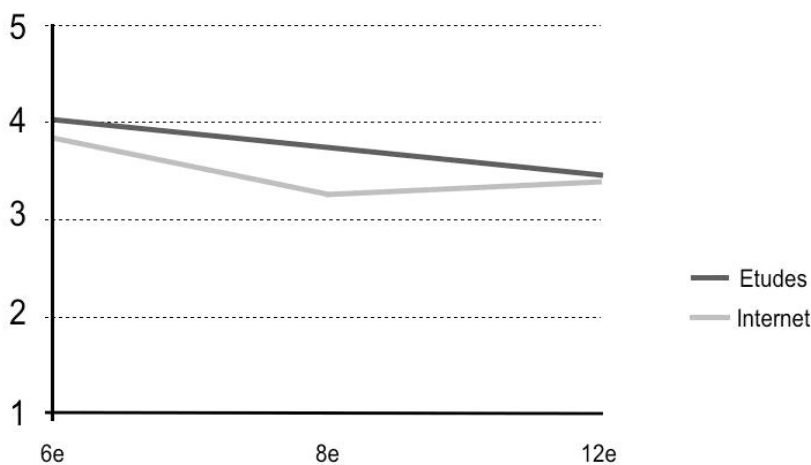


Figure 8 • Évolution de l'attrait pour les situations scolaires intégrant Internet et l'attrait pour les études en général. (6<sup>e</sup> = fin du primaire, 8<sup>e</sup> = secondaire 1, 12<sup>e</sup> = secondaire 2)

### 4.3.2. Evolution de l'attrait et de la volonté d'apprendre selon les ordres d'enseignement

En étudiant le développement longitudinal de ces deux déterminants de la motivation, nous constatons qu'ils décroissent au gré de deux courbes quasi parallèles au fur et à mesure de l'avancement dans la scolarité. Un redressement subit de la volonté d'apprendre apparaît néanmoins au treizième degré de scolarité, témoignant de l'importance du contexte, cette année étant celle de l'examen de maturité gymnasiale dont la réussite conditionne l'accès à l'université. Concernant l'attrait perçu de la tâche, une mise en perspective de nos résultats avec des travaux antérieurs (Gurtner *et al.*, 2006) montre que l'attrait pour les situations scolaires intégrant Internet chute sensiblement moins du primaire au secondaire 1 que l'attrait pour les études en général à ce même moment (Figure 8), comme si le recours aux technologies était susceptible de compenser une baisse d'attractivité générale pour les études.

### 4.3.3. Aisance pour les TIC et motivation

L'aisance déclarée vis-à-vis des TIC apparaît également comme un facteur important de la motivation des élèves dans les situations scolaires liées à l'utilisation d'Internet. L'effet observé est significatif, aussi bien pour l'attrait perçu de la tâche ( $F_{(3, 1584)} = 29.41$  ;  $p < 0.01$ ) que pour la volonté d'apprendre ( $F_{(3, 1579)} = 11.65$  ;  $p < 0.01$ ). Ainsi, les élèves se déclarant les moins compétents présentent des moyennes s'élevant respectivement à 2.61 et 3.05 pour l'attrait et la volonté d'apprendre contre 3.87 et 3.51 par ceux affirmant être les plus à l'aise vis-à-vis de l'ordinateur.

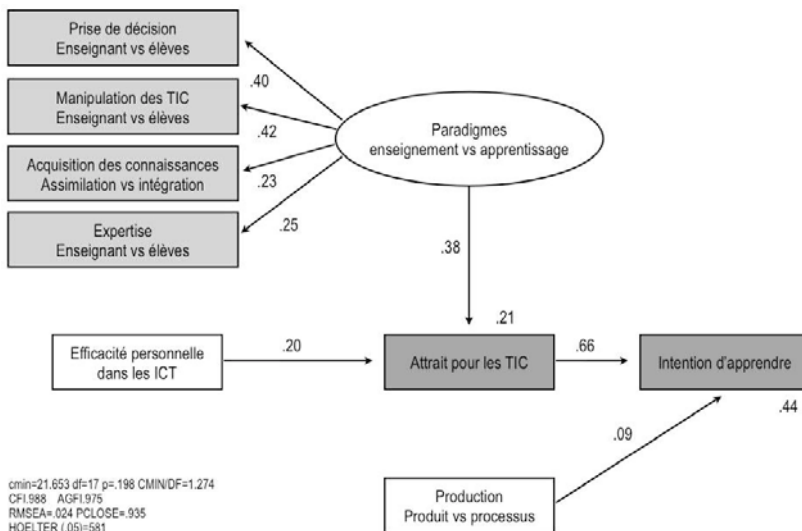


Figure 9 • Modèle causal lié à la motivation

#### 4.3.4. Modèle en pistes causales sur la motivation à utiliser les TIC

Des analyses plus fines nous ont finalement amenés à construire un modèle en pistes causales dans lequel les données concernant les paradigmes pédagogiques ont pu être intégrées. À la lecture des indices d'ajustement, nous pouvons relever que leurs valeurs rendent compte d'une excellente congruence du modèle prédictif avec nos données. Quant aux pistes causales, il apparaît en premier lieu que la volonté d'apprendre dans le cadre de séquences intégrant les TIC se voit sensiblement déterminée par l'attrait de l'apprenant pour les technologies. Cette attraction est influencée par l'aisance déclarée de l'élève vis-à-vis des ordinateurs, facteur apparenté au sentiment d'efficacité personnelle, lequel compte pour un prédicteur connu de la motivation (Bandura, 2003). Les modalités pédagogiques participant à l'intégration des TIC s'avèrent très importantes également. Ainsi, on peut affirmer que plus la situation d'enseignement recourant aux TIC s'oriente vers un paradigme d'apprentissage, plus l'activité se révèle attrayante pour l'apprenant.

Parmi les sept dimensions du paradigme que nous avons testées, les réponses des élèves nous font savoir que quatre d'entre elles ont un effet positif et déterminant sur l'attrait qu'ils perçoivent de la situation, à savoir : la manipulation des objets technologiques confiée aux apprenants, les responsabilités et prises de décisions partagées entre l'enseignant et les élèves, le transfert de l'expertise de l'enseignant aux apprenants, la préférence accordée à des savoirs intégrés plutôt que restitués. Finalement, une cinquième dimension du paradigme figure dans le modèle (intérêt porté sur le processus), mais n'a pas un impact immédiat sur l'attrait de la situation, mais agissant plus directement (et modestement) sur la volonté d'apprendre.

## 5. Discussion

À la suite de ces résultats, il nous semble intéressant de revenir sur quelques éléments que nous mettons ici en discussion.

### 5.1. Des usages modestes à relativiser

Le premier élément qui apparaît de manière marquante est la valeur relativement faible des fréquences globales d'utilisation des TIC. Les résultats de cette étude confirment ceux que Schumacher et Coen (2008) avaient obtenus à partir du regard des enseignants en exercice dans le canton de Fribourg également. Cela dit, il convient de relativiser ces données car, si les usages des TIC sont jugés peu fréquents par les élèves, on est en droit d'imaginer des cumuls. En effet, si sur une année scolaire, l'enseignant n'a proposé qu'une seule fois à ses élèves de faire un projet audio mais que, par ailleurs, il leur a laissé réaliser un site Internet en utilisant le traitement de texte ou encore en effectuant des recherches sur le Web, l'exposition globale des élèves aux différentes technologies s'avère moins modeste que ce qui apparaît ici.

Par contre, il convient de s'interroger sur les usages marginaux des technologies comme la simulation, le recours à des logiciels traceurs, à des forums de discussion, des wikis, des portfolios électroniques, etc. qui demeurent quasiment ignorés par les enseignants alors même que c'est probablement avec ces outils que la plus-value pédagogique des technologies est la plus grande. C'est sans doute parce que l'adoption de tels instruments bouscule plus fondamentalement les pratiques qu'ils sont moins prisés par les enseignants. Le risque de ne s'arrêter qu'à une innovation technologique sans dépasser les modèles pédagogiques instructivistes (Charlier *et al.*, 2003) est ainsi très réel à tel point qu'il convient de se méfier des technologies qui, sous des aspects séduisants, pourraient tout simplement agir dans le sens d'un renforcement des pratiques dites traditionnelles. L'usage du vidéo-projecteur ou encore des tableaux blancs interactifs est une bonne illustration de ce risque.

## **5.2. Une diversité à exploiter**

La diversité des pratiques est un autre élément qui mérite d'être souligné. Le lecteur aura remarqué que, dans notre étude, les indices de dispersion (écarts-types) sont très souvent élevés. En d'autres termes, les enseignants intègrent les TIC de manière très différentes au niveau quantitatif (temps d'exposition aux technologies) mais aussi qualitatif (diversité des types d'outils choisis). Cette hétérogénéité n'est pas surprenante et il serait illusoire d'exiger que tout le monde fasse la même chose au même moment. Elle devrait pourtant nous inciter à réfléchir sur les manières d'identifier les enseignants technophiles (acquis à la cause des TIC) pour les amener à partager positivement leur expérience avec les enseignants plus réticents à ces usages. À nos yeux, la cohabitation des deux types d'enseignants dans un même bâtiment scolaire ne suffit pas, elle peut même induire des stigmatisations négatives. Il est donc nécessaire de trouver des courroies de transmission entre enseignants pour que ceux qui hésitent encore à faire le pas soient davantage attirés par les expériences positives des autres sans risque d'être contraints à se soumettre à la « nouvelle doctrine technologique » dont ils subiraient le discours évangéliste. Des pratiques de co-enseignement pourraient être des pistes intéressantes à explorer.

## **5.3. L'impact des disciplines**

Exception faite des degrés d'enseignement primaire où une vision transdisciplinaire de l'enseignement est plus facile, les disciplines restent encore des facteurs déterminant pour l'intégration des TIC. Les démarches d'enseignement tout comme les outils où les dispositifs sont souvent liés à des branches particulières et à leur didactique. On peut cependant s'interroger sur cette idée dans la mesure où les pratiques que nous avons identifiées comme les plus fréquentes (i.e. recherche d'informations sur Internet, traitement de texte, messagerie) pourraient très bien s'actualiser dans toutes les disciplines. Une

analyse des pratiques dans les disciplines où cette intégration est importante (i.e. langue 1) permettrait sans doute de trouver des leviers pour diffuser ces usages dans d'autres situations d'enseignement. Nous sommes sans doute face à des « traditions didactiques » qu'il convient d'interroger. Nos résultats ne sont en effet pas tout à fait en phase avec ceux de Larose, Lenoir, Karsenti & Grenon (2002) dans lesquels, par exemple, l'intégration des TIC en mathématique semble être importante alors qu'elle apparaît en queue de liste dans nos travaux. Dès lors, une réflexion sur la présence et la pertinence des TIC au sein des didactiques de branches s'avèrent être une piste à creuser encore.

#### **5.4. Les TIC en classe et en dehors de la classe**

Dans cette réflexion autour de l'usage des TIC, il nous semble également important d'interroger les lieux d'utilisation des technologies. En effet, tout porte à croire qu'il y a là de grandes différences. Ainsi, l'on imagine bien des élèves d'école primaire ou du secondaire 1 manipuler les TIC en classe pour rédiger des textes, réaliser des sites ou encore envoyer des messages électroniques à des correspondants d'une autre classe. Par contre, les élèves plus âgés ont des conduites bien différentes en intégrant davantage les TIC dans les tâches à domicile. Ainsi, la réalisation de travaux personnels ou l'envoi de message aux professeurs se font davantage hors du temps d'enseignement en classe.

Ce même constat est à faire au niveau des enseignants qui font, eux aussi, un usage différent des TIC selon qu'ils sont en classe ou à domicile. Du reste, beaucoup d'enseignants préfèrent utiliser les TIC à la maison où la pression liée aux éventuels « bugs » techniques est quasi nulle. Le gain en temps pour des tâches de préparation de cours à domicile fait également apparaître une plus-value davantage visible. Notons encore que l'organisation des écoles permet difficilement aux professeurs (notamment du secondaire 1 et 2) d'emporter en classe leur propre ordinateur. Dans ce sens, un enseignant qui n'utilise pas les TIC en classe peut très bien être un utilisateur assidu lorsqu'il travaille à la maison.

#### **5.5. Plate-forme d'enseignement : emblème d'un malentendu**

Parmi les surprises que cette recherche révèle, l'usage des plates-formes d'enseignement est sans doute emblématique d'un malentendu qui peut exister entre concepteur d'outils technologiques et utilisateurs. Nos résultats mettent en évidence le fait que les plates-formes d'apprentissage sont essentiellement inscrites dans le paradigme d'enseignement alors même qu'elles sont proposées aux utilisateurs comme le moyen d'approcher un paradigme d'apprentissage. Les outils à disposition permettent en effet de rendre plus effective la collaboration et les échanges (wiki, forum), de renforcer la différenciation pédagogique (suivi individualisé des élèves) ou encore de développer une prise de conscience du processus d'apprentissage (par

l'utilisation des statistiques et des historiques). Or, les enseignants utilisent les plates-formes essentiellement pour mettre à disposition du matériel sous forme de documents numérisés.

Dès lors, faut-il considérer que ces premiers usages constituent une forme d'appropriation des technologies à travers des premiers pas centrés sur une innovation technologique en espérant que, petit à petit, les usagers fassent preuve d'innovation pédagogique en intégrant progressivement à leur pratique toutes les potentialités mises à leur disposition dans ces plates-formes ? Faut-il au contraire tirer la sonnette d'alarme arguant que ces outils (associés à ces usages) renforcent des pratiques jugées souvent comme moins efficaces au niveau pédagogique ? Ces questions interrogent la nature des formations aux TIC - qu'elles soient initiales ou continues - (Peraya *et al.*, 2008) notamment lorsqu'elles s'attachent à la pédagogie de projet. En effet, dans les contextes de formation, les enseignants proposent souvent des scénarios pédagogiques qui s'appliquent à des séquences d'enseignement qui marchent (déjà) bien. Les TIC apparaissent dès lors comme la « cerise sur le gâteau ». Il nous semblerait plus opportun d'orienter (durant la formation) les enseignants sur ce qui ne fonctionne pas dans leurs pratiques habituelles et de les amener à voir en quoi l'usage d'une technologie pourrait être (ou non) un moyen de résoudre les problèmes qui se présentent à eux quotidiennement<sup>(7)</sup>.

## **5.6. Motivation**

Enfin sur le plan de la motivation, notre analyse met clairement en évidence l'importance du paradigme d'apprentissage sur la motivation des élèves. Offrir aux élèves une marge de manœuvre au niveau décisionnel, leur donner la possibilité d'utiliser eux-mêmes les TIC, viser l'intégration des connaissances plutôt que leur assimilation ou encore profiter de leur expertise au niveau technologique constituent des facteurs sur lesquels il est possible d'agir très concrètement. Même si nous devons admettre que les pourcentages explicatifs de notre modèle ne sont pas très élevés, il nous semble évident qu'un renforcement de ces dimensions serait souhaitable et que leur conjonction créerait sans doute des effets positifs. Ces résultats s'inscrivent dans la logique d'autres travaux sur l'impact des TIC sur la motivation des élèves (Karsenti, 1999) ; (Karsenti *et al.*, 2001) même si la controverse existe encore à ce sujet.

## **6. Conclusion**

Le but de notre recherche était de faire un inventaire des pratiques d'intégration des TIC en général, et d'Internet en particulier, dans le canton de Fribourg en alliant à la fois les aspects de fréquence et de caractérisation de ces pratiques. Le bilan est en demi-teinte. Certes, il faut admettre que les TIC sont progressivement intégrées dans les classes du canton mais il convient également de souligner que les usages réels ne s'inscrivent pas vraiment dans une perspective réellement innovante. Comme d'autres chercheurs, nous faisons le

constat d'un transfert technologique sans vraiment voir les enseignants dépasser leurs pratiques habituelles quand bien même la plupart d'entre eux ont terminé les formations *ad hoc* mises en place par le centre de formation et de ressources techno-pédagogiques de Fribourg<sup>(8)</sup>. Après cinq à six ans d'efforts, il semble bien que nous soyons encore dans une phase d'amorce du processus.

Deux questions se posent alors : la première concerne les dispositifs de formation initiale et continue des enseignants et interroge leur efficacité. Devons-nous admettre que nous nous sommes trompés en la matière alors même que des moyens importants ont été consentis. Notre analyse serait plutôt de voir ces dispositifs de formation comme des premiers jalons sur un itinéraire qui en comporterait bien d'autres. À notre avis, la formation ne s'inscrit pas que dans un cadre formel et il serait intéressant d'aller voir, de plus près sur le terrain, comment de manière informelle ou fortuite elle se poursuit. Les niveaux de compétences entre enseignants ne sont pas homogènes et on peut parier que des dynamiques d'entraide et de développement professionnel s'installent au sein des établissements. Reste à étudier ces mécanismes pour mieux les comprendre et, qui sait, les intensifier ou les provoquer là où ils n'existent pas encore.

La seconde question s'attache à reconnaître que l'innovation est bien en route mais qu'elle prendra encore du temps à s'implanter. Recourir aux TIC pour développer des aptitudes nouvelles (i.e. usages marginaux des TIC) ou initier des pratiques impliquant davantage les élèves ne s'implante pas du jour au lendemain. Ces pratiques renvoient à des habitus fortement inscrits dans la réalité de la profession et nécessitent souvent la réorganisation totale ou partielle des structures scolaires. Dès lors, l'intégration des TIC (en tant qu'innovation) ne peut s'envisager qu'en concomitance avec une réflexion sur le métier d'enseignant et sur le fonctionnement de l'école. En effet, intégrer les TIC c'est aussi envisager davantage de travail collaboratif entre enseignants basé sur une interdépendance positive, c'est peut-être imaginer des dispositifs hybrides alliant distance et présence pour les élèves - même à l'école obligatoire -, c'est imaginer des espaces d'apprentissages multiples (Caron *et al.*, 2007), c'est encore valoriser autre chose que le résultat ou la réussite en accordant plus d'importance aux erreurs et au processus, c'est inventer de nouvelles manières d'évaluer, etc. Bref, intégrer les TIC, c'est sans conteste réinventer - en partie - l'école et on comprend que la tâche soit ardue.

Pour terminer, nous soulignerons tout l'intérêt de recourir au regard des élèves pour décrire la réalité de la classe. À l'heure où ils sont de plus en plus sollicités dans des démarches d'évaluation de l'enseignement, il nous semble important de considérer avec sérieux leurs avis. Finalement, ils sont aux premières loges et souvent les premiers à adopter (ou à rejeter) les innovations techniques. Même s'il convient de ne pas tomber dans des effets de mode en ingérant n'importe quelle technologie dans le champ scolaire, il ne fait aucun

doute que l'école doit s'adapter aux enfants d'aujourd'hui (et de demain) et que dans ce processus, ils constituent une force indéniable sur (ou avec) laquelle il faut compter.

- 
- 1 Depuis 2003, dans le canton de Fribourg (en Suisse), on consacre pas loin de CHF 200.-- par année et par élève à l'intégration des TIC.
  - 2 Centre suisse des technologies de l'information dans l'enseignement ([www.ctie.ch](http://www.ctie.ch))
  - 3 Dans le canton de Fribourg, c'est le Centre fri-tic qui assume cette mission depuis 2001. ([www.fritic.ch](http://www.fritic.ch))
  - 4 En 2012, les mêmes questionnaires ont été passés aux enseignants. Si l'on constate que la différence hommes / femmes se réduit significativement, la progression du taux de pénétration de l'innovation techno-pédagogique se situe aujourd'hui à 3.29 (sur une échelle de 1 à 5) alors qu'en 2006 elle n'était qu'à 2.19.
  - 5 Dans le canton de Fribourg, l'école secondaire s'organise en trois filières : la voie « pré-gymnasiale » qui prépare aux études longues, la voie « générale » qui prépare aux écoles professionnelles et la voie « exigences de base » qui prend en compte les élèves ayant des difficultés scolaires importantes.
  - 6 Bien que le ratio ordinateurs/élèves soit légèrement inférieur dans les écoles secondaires alémaniques, la concentration de postes informatiques dans les salles de cours ordinaires y est deux fois plus importante que du côté francophone où la majorité des ordinateurs est installée dans des salles informatiques séparées. En ce sens, les établissements germano-phones répondent mieux aux recommandations définies par le Centre fri-tic (2007).
  - 7 Le cas de ce professeur est éloquent. Se plaignant du manque d'intérêt de ses étudiants pour la lecture d'articles scientifiques, il imagina un dispositif simple qui consistait à diviser ses classes en trois groupes de grandeur adéquate pour effectuer des discussions approfondies des textes proposés. Alors qu'il était rétif à tout usage technologique, il adopta une plate-forme collaborative pour proposer des activités à distance avec les groupes d'étudiants qui, dans son dispositif, étaient temporairement impossibles à prendre en charge. Ainsi, c'est bien un problème - ou une frustration - pédagogique qui a conduit ce professeur à s'interroger sur la pertinence des technologies pour le résoudre. La formation a pris dès lors tout son sens et les efforts consentis pour la maîtrise de la technologie ont immédiatement été mis à profit. Par ailleurs, la suppression du dispositif technologique amène un retour du problème, c'est probablement là la meilleure garantie de sa pérennisation.
  - 8 Comme indiqué précédemment, il s'agit du Centre fri-tic.

## **BIBLIOGRAPHIE**

AUDRAN J. (2007). Le dispositif ne fait pas la situation. Heurs et malheurs des formations en ligne. In D. Peraya & B. Charlier (Éd.), *Transformation des regards sur la recherche en technologies de l'éducation* (p. 173-188). Bruxelles : De Boeck.

BANDURA A. (2003). *L'auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle*. Bruxelles : De Boeck.

BAUMBERGER B., PERRIN N., BÉTRIX D., MARTIN D. (2008). Intégration et utilisation des TIC par les formateurs d'enseignants. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, n° 7, p. 73-86.



BERNEY J., POCHON L. (2000). *L'Internet à l'école : analyse du discours à travers la presse*. Neuchâtel : IRDP.

CARON A., CARONIA L., WEIS-LAMBROU R. (2007). La baladodiffusion en éducation : mythes et réalités des usages dans une culture mobile. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 4(3), 42-57.

CHARLIER B., & COEN P.-F. (2008). Formation des enseignants et intégration des TIC. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, n° 7, p. 5-9.

CHARLIER B., BONAMY J., SAUNDERS M. (2003). Apprivoiser l'innovation. In B. CHARLIER, D. PERAYA (Éd.), *Technologie et innovation en pédagogie : dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur* (p. 59-73). Bruxelles : De Boeck.

CHARLIER B., PERAYA D. (2003). *Technologie et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur*. Bruxelles : De Boeck.

COEN P.-F. (2007). Intégrer les TIC dans son enseignement ou changer son enseignement pour intégrer les TIC : une question de formation ou de transformation ? In B. CHARLIER, D. PERAYA (Éd.), *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation* (p. 123-136). Bruxelles : De Boeck.

COEN P.-F., SCHUMACHER J. (2006a). *L'intégration des TIC dans le canton de Fribourg. Impact des formations fri-tic*. Fribourg : Service de la recherche de la Haute école pédagogique.

COEN P.-F., SCHUMACHER J. (2006b). Construction d'un outil pour évaluer le degré d'intégration des TIC dans l'enseignement. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, Vol. 3 n° 3, p. 7-17.

COL C., FENOUILLET F. (2007). Déploiement du e-learning en sciences de l'éducation : état des lieux en France en 2006. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, Vol. 4 n° 1, p. 7-19.

CRINON J., LEGROS, D. (2002). *Psychologie des apprentissages et multimédia*. Paris: Armand Colin.

DE JONG R., WERTERHOF K. (2001). The quality of student rating of the teacher behaviour. *Learning Environments Research*, Vol. 4 n° 1, p. 51-85.

DEAUDELIN C., LEFEBVRE S., MERCIER J., BRODEUR M., DUSSAULT M., RICHER J. (2005). Le développement professionnel d'enseignants du primaire lié aux technologies de l'information et de la communication : un regard sur l'évolution de leurs pratiques. In T. Karsenti & F. Larose (Éd.), *L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant : recherches et pratiques* (p. 97-138). Québec : Presses de l'Université du Québec.

DEBELL M., CHAPMANN C. (2006). *Computer and Internet use by students in 2003. Statistical analysis report*. Washington, DC: National Center for Education Statistic.

DWYVER D. (1994). Apple Classrooms of tomorrow: wath we've learned. *Educational Leadership*, Vol. 51 n° 7, p. 4-11.

EDWARDS A. L. (1953). The relationship between the judged desirability of a trait and the probability that the will be endorsed. *Journal of Applied Psychology*, N° 37, p. 90-93.

EUROPEAN COMMISSION (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006. Final Report from Head Teacher and Classroom Teacher Surveys*

**Pierre-François COEN, Jeanne REY, Isabelle MONNARD  
& Laurent JAUQUIER**

in *27 European Countries*. Bonn (D) : European Commission, Information Society and Media General Directorate.

GENOUD P. (2007). Pertinence et limites des démarches faisant appel aux perceptions subjectives des élèves. In A. Florin & P. Vriгдаud (Éd.), *Réussir à l'école. Les effets des dimensions conatives en éducation* (p. 117-130). Rennes : PUR.

GERMAIN-RUTHERFORD A., DIALLO B. (2006). Défis de la formation à l'utilisation des TIC dans les universités: modèle de formation à l'intégration des TIC. In N. Rege Colet & M. Romainville (Éd.), *La pratique enseignante en mutation à l'université* (p. 153-169). Bruxelles : De Boeck.

GUIHOT P. (2002). Changement de perspectives. In R. GUIR (Éd.), *Pratiquer les TICE. Former les enseignants et les formateurs à de nouveaux usages* (p. 93-102). Bruxelles : De Boeck.

GURTNER, J. GULFI A., MONNARD I., SCHUMACHER J. (2007). Est-il possible de prédire l'évolution de la motivation pour le travail scolaire de l'enfance à l'adolescence ? *Revue française de pédagogie*, 155, 21-33.

GURTNER J., RETSCHITZKI J. (1991). *LOGO et apprentissage*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.

HENNESSY S., RUTHVEN K., BRINDLEY S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution, and change. *Journal of Curriculum Studies*, Vol. 37 n° 2, p. 155-192.

KARSENTI T. (1999). Comment le recours aux TIC en pédagogie universitaire peut favoriser la motivation des étudiants: le cas d'un cours médiatisé sur le Web. In *Cahiers de la recherche en éducation*, Vol. 4 (3), pp. 455-484.

KARSENTI T., PERAYA D., VIENS J. (2002). Conclusion - Bilan et perspectives de la recherche sur la formation des maîtres à l'intégration pédagogique des TIC. *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 28 n°2, p. 459-470.

KARSENTI T., SAVOIE-ZAJC L., LAROSE F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques. *Education et francophonie*, Vol. 29 n° 1, p. 86-124.

KENNEWELL S., TANNER H., JONES S., BEAUCHAMP G. (2008). Analysing the use of interactive technology to implement interactive teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 24 n° 1, p. 61-73.

LAROSE F., LENOIR Y., KARSENTI T., GRENON V. (2002). Les facteurs sous-jacents au transfert des compétences informatiques construites par les futurs maîtres du primaire sur le plan de l'intervention éducative. *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 28 n° 2, p. 265-287.

LEASK M., YOUNIE S. (2001). Communal constructivist theory: information and communications technology pedagogy and internationalisation of the curriculum. *Technology, pedagogy and education*, Vol 10 n° 1-2, p. 117-134.

LEBRUN M. (2004). La formation des enseignants aux TIC : allier pédagogie et innovation. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, Vol. 1 n° 1, p. 11-21.

NTAMAKIRO L., MONNARD I., GURTNER J. (2000). Mesure de la motivation scolaire des adolescents: construction et validation de trois échelles complémentaires. *L'orientation scolaire et professionnelle*, Vol. 29 n° 4, p. 673-693.

PAQUELIN D., AUDRAN J., CHOPLIN H., HRYSHCHUK S., SIMONIAN S. (2006). Campus numérique et innovation pédagogique: l'hypothèse de territorialisation. *Distances et savoirs*, Vol. 3 n° 4, p. 365-395.

PERAYA D., LOMBARD F., BÉTRANCOURT M. (2008). De la culture du paradoxe à la cohérence pédagogique. Bilan de 10 années de formation à l'intégration des TICE pour les futur-e-s enseignant-e-s du primaire à Genève. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, N° 7, p. 11-28.

REY J., COEN P.-F. (2013). Evolution des attitudes motivationnelles des enseignants pour l'intégration des technologies de l'information et de la communication. *Formation et profession*, N° 20, p. 26-44.

RUSSELL T. L. (1999). *The No Significant Difference Phenomenon: as reported in 355 research reports, summaries and papers*. North Carolina: North Carolina State University.

SCHUMACHER J., COEN P.-F. (2008). Les enseignants fribourgeois face aux TIC : quelle alphabétisation, quelle(s) intégration(s). *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, N° 7, p. 51-71.

STEINER M., DELACRÉTAZ C. (2009). *L'intégration des TIC et des médias dans l'enseignement: inventaire des mesure et supports cantonaux facilitant l'intégration des TIC à l'école obligatoire et au gymnase. Etat des lieux en octobre 2008*. Berne: CTIE.

TARDIF J. (1999). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information*. Paris: ESF.

VEDEL T. (1996). Les politiques des autoroutes de l'information dans les pays industrialisés. Une analyse comparative. *Réseau*, N° 78, 2-18.

VELLA-BRODRICK D. A., WHITE, V. (1997). Response set of social desirability in relation to the Mental, Physical and Spiritual Well-Being Scale. *Psychological Reports*, N° 81, p. 127-130.

VIAU R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Saint-Laurent: Edition du Renouveau pédagogique.

ZURITA G., NUSSBAUM M. (2004). Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers. *Computers and Education*, Vol. 42 n° 3, p. 289-314.





## Une ressource virtuelle de résolution de problèmes mathématiques : les perceptions d'utilisateurs et les traces d'usage

► **Viktor FREIMAN** (Université de Moncton, Canada),  
**Dominic MANUEL** (Université McGill, Canada)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • De quelle façon l'usage des ressources virtuelles change la perception d'enseignement et d'apprentissage de mathématiques chez les enseignants et leurs élèves ? Une étude de valeur ajoutée d'expériences de résolution de problèmes mathématiques dans un espace numérique collectif nous dresse une perspective complexe et authentique : en construisant leurs démarches à l'aide des outils virtuels, les élèves semblent apprécier des nouveaux outils de communication et de raisonnement mathématique qui leur apportent des occasions de relever le défi, le sens d'autonomie, et de satisfaction personnelle tout en contribuant à de multiples échanges et collaborations. Comment on met cet enthousiasme naturel au profit de l'amélioration des apprentissages mathématiques dans un contexte de résolution de problèmes demeure toutefois une question ouverte.

■ **MOTS-CLÉS** • Communication et raisonnement mathématiques, résolution de problèmes, ressources virtuelles d'apprentissage, perceptions des élèves et des enseignants.

■ **ABSTRACT** • *How does the use of virtual learning environment change the perception of teaching and learning in students and teachers? An analysis of add-on value of mathematical problem solving activities in a collective digital space provides us with a better insight on the complexity and authenticity of the experience: while elaborating the solutions, students seem to appreciate new tools of mathematical communication and reasoning, as they report having a sense of a good challenge, autonomy and personal satisfaction; these tools also seem to contribute to the multiple opportunities of exchanges and collaboration. However, more research evidence is needed to convert this moment of overall excitement into the improvement of the learning of mathematics in a context of problem-solving.*

■ **KEYWORDS** • *Mathematical communication and reasoning, problem solving, virtual learning communities, students' and teachers' perceptions*

Viktor FREIMAN, Dominic MANUEL

Une ressource virtuelle de résolution de problèmes mathématiques : les perceptions d'utilisateurs et les traces d'usage

*Sticef*, vol. 20, 2013, p. 295-325, en ligne sur [www.sticef.org](http://www.sticef.org)

## 1. Introduction\* — Les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour soutenir la résolution de problèmes en mathématiques : quel appui pour la réforme ?

Au début du XXI<sup>e</sup> siècle, la résolution de problèmes est devenue un élément central de l'enseignement de mathématiques en Amérique du Nord. L'habileté de pouvoir résoudre des problèmes fait ainsi partie des Principes et des standards (Principles and Standards) du Conseil national des enseignants des mathématiques des États-Unis (NCTM, 2001), une compétence clé dans le Programme de formation de l'école québécoise (MEQ, 2001), et dans les nouveaux programmes d'études des mathématiques au Nouveau-Brunswick (MÉDPENB, 2011). Entre autres, ces réformes mettent en évidence le besoin de développer chez l'élève des habiletés à communiquer mathématiquement, à raisonner mathématiquement et à établir des liens par l'entremise de situations-problèmes complexes et contextualisées dont la démarche de résolution n'est pas connue préalablement par l'élève. Ce dernier doit donc la construire. Or, les examens provinciaux instaurés par le MÉDPENB qui mesurent ces habiletés chez les élèves francophones du Nouveau-Brunswick (30 % de la totalité de l'examen) démontrent peu d'amélioration des résultats, ce qui semble être confirmé par l'évolution du rendement dans les études internationales mises en place par l'Organisation de la coopération et du développement économique (OCDE) depuis 2000 où ces mêmes habiletés sont associées à la culture mathématique chez les jeunes de 15 ans (OCDE, 2000).

Tout comme Corbeil, *et al.* (2001) et Pallascio (2005), nous attribuons les défis du développement des habiletés en résolution de problèmes mathématiques complexes au changement de paradigmes en priorisant la production de solutions plus authentiques par chaque élève, lui permettant de (d') :

- explorer l'énoncé en profondeur en y repérant les informations utiles et les objectifs (buts) à atteindre ;
- formuler des hypothèses et des conjectures ;
- intérioriser des « règles de jeu » ;
- développer des habiletés à chercher, créer, utiliser son intuition, analyser, synthétiser, justifier et anticiper le résultat ;
- mobiliser et utiliser de façon efficace les ressources pour décrire une ou plusieurs réponses qui ne sont pas préalablement connues.

Les recherches semblent indiquer que ce changement n'a pas encore eu l'impact voulu sur les pratiques d'enseignement et d'apprentissage dans les salles de classe. Entre autres, Chan (2008) rapporte qu'au lieu d'être placés au

---

\* Dans cet article, nous recourons à la forme éponyme lorsqu'il est fait mention des genres, cela sans préjudice au genre réel des individus dont il sera fait état et simplement par souci d'économie stylistique ou éditoriale

centre de leurs apprentissages, les élèves se trouvent encore confrontés à des exercices répétitifs de reproduction d’algorithmes présentés par leur enseignant de façon magistrale. Dans ces types d’activités mathématiques, les priorités sont surtout accordées à l’exactitude des calculs (l’obtention de la bonne réponse) ainsi qu’à la rapidité d’exécution, souvent au détriment de la créativité (Mann, 2005).

Les élèves, de leur côté, se construisent un système de règles souvent implicites à partir de leurs expériences en résolution de problèmes. Un tel contrat didactique, selon Poirier (2001), peut entraîner, entre autres, la recherche par l’élève d’une seule bonne réponse en utilisant toutes les données du problème et en appliquant les procédures de calcul récemment apprises en classe. Manuel (2010) s’interroge sur l’impact de ce type de règles sur la créativité des élèves quant à l’élaboration de leurs propres stratégies et à la recherche de solutions originales. Il se demande également si l’émergence des environnements virtuels d’apprentissage, de nature plus collaborative et authentique, aurait du potentiel à favoriser les apprentissages plus authentiques chez les élèves aux prises avec les problèmes complexes leur présentant un défi de taille.

Notre article a pour but d’analyser les perceptions des élèves et des enseignants quant à l’usage du site Internet CAMI (Communauté d’apprentissages multidisciplinaires interactifs, [www.umoncron.ca/cami](http://www.umoncron.ca/cami)) créé en 2000 sous forme d’un Chantier d’Apprentissages Mathématiques Interactifs (Freiman *et al.*, 2005b) qui a évolué, au fil des années, en une communauté virtuelle CASMI (Communauté d’apprentissages scientifiques et mathématiques interactifs), (Freiman et Lirette-Pitre, 2009b) en devenant par la suite multidisciplinaire. Cette ressource en ligne, qui propose des problèmes mathématiques authentiques et complexes, a été développée à l’Université de Moncton et est avant tout destinée aux élèves francophones du Nouveau-Brunswick et d’ailleurs au Canada, mais grâce à sa nature ouverte et à l’accès libre, elle peut être utilisée partout dans le monde (Freiman *et al.*, 2007) ; (Freiman et Lirette-Pitre, 2009a).

En nous questionnant sur la valeur ajoutée à la communauté CAMI pour (1) enrichir l’enseignement et l’apprentissage des mathématiques en général et (2) pour inciter les élèves à produire des démarches de résolution de problèmes plus détaillées et cohérentes en se servant des outils de communication dans un espace virtuel, nous analysons dans cet article deux types de données : des entrevues semi-dirigées faisant ressortir des perceptions des élèves et de leurs enseignants par rapport à l’expérience de résolution de problèmes en ligne et les traces d’usage numériques qui documentent la communication de démarches de résolution de problèmes construites par les élèves à l’aide des outils virtuels.

## **2. Résolution de problèmes : un défi pour l'élève et l'enseignant**

En construisant les fondements de sa théorie des situations didactiques, Brousseau (1998) fait part des difficultés des chercheurs à définir la notion de problèmes dans le contexte de l'enseignement des mathématiques. Selon lui, « ces difficultés commencent lorsqu'il s'agit de savoir quels problèmes il doit se poser, qui les pose, et comment » (Brousseau, 1998, p. 115). Plusieurs auteurs s'intéressent à donner un sens didactique (ou trouver une « niche didactique », d'après Houdement (2009) à l'utilisation de problèmes « pour chercher » ou « complexes ». Il s'agit, selon l'auteure, de faire ressortir « des bénéfiques pour les élèves de séances bien pensées de ces problèmes, il se pourrait que réfléchir aux types de connaissances effectives déclenchées par de telles séances et lister les conditions de ces déclenchements mettent à jour des connaissances ignorées (des professeurs et même des chercheurs), non simplement institutionnalisables, que possèderaient certains élèves et qui seraient très utiles (voire nécessaires) pour les apprentissages mathématiques ordinaires » (Houdement, 2009, p. 6).

À ces enjeux liés à la nature des problèmes et à leurs multiples rôles dans le processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques s'ajoutent les difficultés à construire un processus de résolution de problèmes par l'élève. Julio (1995) avance que ce processus est non linéaire faisant intervenir, déjà au stade de la représentation, plusieurs processus simultanément dont celui d'interprétation et de sélection, celui de structuration et d'opérationnalisation.

Dans leur étude portant sur la créativité en résolution de problèmes, Manuel *et al.* (2012) ont exploré en profondeur la notion de richesse d'un problème. Pour définir le problème mathématique riche, les auteurs ont retenu des critères pouvant être évalués dans les énoncés des problèmes. Selon différents auteurs, un problème est riche lorsqu'il est ouvert (Arsac et Mante, 2005) ; (Diezmann et Watters, 2004) ; (Takahashi, 2000), complexe (Diezmann et Watters, 2004) ; (Schleicher, 1999), mal défini (Murphy, 2004), contextualisé (Greenes, 1997) et possède diverses interprétations possibles (Hancock, 1995). Plus précisément, le problème est ouvert s'il contient plusieurs réponses correctes possibles ou peut se résoudre en utilisant plusieurs stratégies (Takahashi, 2000). Le problème complexe respecte le plus de critères parmi les suivants : il se résout en utilisant plus d'une étape ; il demande implicitement ou explicitement de trouver des régularités, de généraliser des résultats ou de faire des preuves mathématiques ; il demande explicitement de faire des choix et de les justifier, et il demande explicitement de poser d'autres problèmes afin de continuer l'exploration. Un problème est mal défini s'il lui manque certaines données importantes ou nécessaires, mais qui peuvent être définies ou recherchées, s'il inclut des données superflues ou encore, s'il ne fournit pas les informations suffisantes pour pouvoir le résoudre (aucune solution ou problème impossible) (Kitchner, 1983). Le problème à diverses interprétations est un



problème suscitant différentes visions possibles du problème menant à différentes réponses possibles. Enfin, le problème contextualisé est celui qui se présente dans des situations réelles tirées de la vie sociale d'un jeune ou d'un adulte ou dans des situations fictives. Le schéma conceptuel présenté à la figure 1 représente la vision du problème mathématique riche adoptée pour cette étude. Dans ce schéma, les rectangles représentent les cinq caractéristiques retenues dans la définition du problème mathématique riche, tandis que les bulles correspondent aux critères observables dans les énoncés des problèmes écrits.

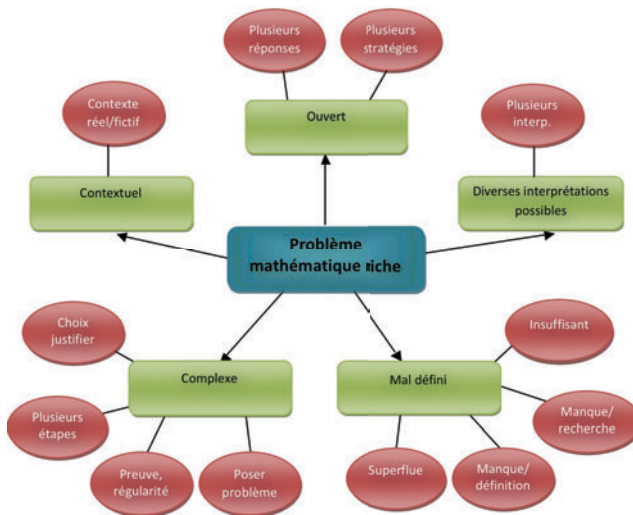


Figure 1 • Schéma conceptuel du problème riche (conçu par Manuel, 2010)

Depuis l'arrivée des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) dans les écoles munies d'un accès Internet haute vitesse (parfois sans fil), une multitude de ressources éducatives deviennent disponibles gratuitement. Il serait donc raisonnable de s'attendre à leur impact sur les pratiques courantes en salle de classe et au-delà. Selon Klotz (2003), l'expansion des outils technologiques comme les communautés d'apprentissage et de collaboration sur le Web modifie le concept de la salle de classe, car non seulement ces outils influencent ce qui est appris, mais aussi comment les concepts sont appris. Ceci par conséquent influence les relations entre les enseignants et les élèves, car ces communautés offrent une panoplie d'activités amusantes comprenant des défis que les enseignants peuvent proposer à leurs élèves afin de différencier les apprentissages et ainsi mieux répondre à leurs besoins particuliers. L'historique de la communauté CAMI que nous analysons dans la section suivante démontre que la création de problèmes riche au sens de Manuel

*et al.* (2012) présente des défis de taille sur le plan technopédagogique et nécessite une collaboration soutenue entre les pédagogues, les didacticiens, les programmeurs et les utilisateurs (enseignants et élèves).

### **3. Historique et aperçu global de la communauté virtuelle CAMI : quel apport à l'apprentissage ?**

En faisant part de l'évolution des espaces numériques de travail en mathématiques, Kuntz (2007) analyse la ressource virtuelle *Mathenpoche* qui propose, à l'intérieur même du logiciel, un tableur, un traitement de textes mathématiques, un traceur de courbes et un logiciel de géométrie dynamique. Selon l'auteur, plusieurs aspects du travail de l'élève dans un tel environnement doivent être examinés tels que la façon d'enrichir et d'ouvrir les exercices un peu fermés, la complémentarité de l'espace virtuel en rapport avec les environnements d'apprentissage plus traditionnels, le savoir que l'élève peut acquérir dans un tel espace et les moyens d'évaluer ce qu'apprennent les élèves dans ces conditions (Kuntz, 2007).

L'apport des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour soutenir la résolution de problèmes a été étudié entre autres par Hersant (2003) qui a analysé l'utilisation d'un logiciel associé à une banque de problèmes structurés qui propose des problèmes de proportionnalité. Dans cet environnement, les problèmes sont donc le lieu de mise en fonctionnement des connaissances de l'utilisateur, tandis que les messages et explications permettent l'apport de connaissances aux utilisateurs, en essayant de s'adapter aux erreurs effectuées, identifiées à l'aide d'une analyse a priori (Hersant, 2003).

Au cours de la dernière décennie, le contexte d'utilisation des TIC à des fins éducatives a été enrichi par le concept de communautés de pratiques issu des travaux de Wenger (1998). Grosjean (2007) justifie une application de ce concept dans un contexte d'une communauté virtuelle qui semble avoir des dimensions limitées à une situation formelle d'un cours à distance. L'auteure soutient toutefois que l'existence d'une communauté virtuelle d'apprenants dans ce contexte est dépendante des processus de négociation et de construction collective de sens qui vont s'accomplir et des référents communs que les participants vont partager. Un lien étroit entre les travaux de Wenger (1998) et le cadre de recherche instrumentale de Rabardel (1995) a été fait par Sokhna et Dia (2009) qui arrivent l'idée de médiation, la distinction entre l'artefact et les instruments et la non-permanence de l'instrument avec ceux des communautés de pratiques, soit le concept d'une ressource pédagogique élaborée « *n'est pas seulement pour prendre en compte les types d'utilisation des ressources, mais pour faire vivre les outils et favoriser le travail collaboratif entre pairs* » (Sokhna et Dia, 2009, p. 6).

En mathématiques, on trouve des exemples de communautés virtuelles d'apprentissage qui semblent avoir démontré leur potentiel d'appuyer la construction des connaissances par les élèves, souvent, en collaboration avec leurs pairs. Renninger et Shumar (2002) analysent le site *Math Forum* ([www.mathforum.org](http://www.mathforum.org)) qui offre un environnement dans lequel les participants interagissent ensemble afin de générer de façon collaborative des services et des ressources, de bâtir une fondation de construction de nouvelles connaissances en mathématiques, en pédagogie, en technologie et encore plus, d'instaurer une culture mettant l'accent sur les habiletés à poser et à résoudre un problème. Cette complexité d'interactions générée par l'environnement virtuel peut amener des apprentissages de haut niveau cognitif allant au-delà d'une triade « question – réponse — rétroaction ». À leur tour, les chercheurs étudiant le site Internet NRICH (<http://nrich.maths.org/frontpage>) expriment leur conviction par rapport à la résolution de problèmes comme processus créatif qui est à la base des mathématiques comme activité humaine (Piggott, 2007)

Pallascio (2003) a étudié un autre type de communauté virtuelle de recherche nommée l'Agora de Pythagore (<http://euler.cyberscol.qc.ca/pythagore/>). Cet environnement propose aux élèves des situations d'apprentissage dans lesquelles les participants peuvent philosopher sur différents sujets de nature épistémologique complexe (comme, par exemple, le concept de l'infini). Dans ce contexte de débat philosophique, les élèves deviennent les acteurs et les créateurs de leurs propres connaissances par l'entremise de discours argumentatifs (Pallascio, 2003). Le concept de la communauté virtuelle d'apprentissage y apporte, selon l'auteur, une nouvelle dimension didactique permettant d'aller au-delà de la perception de l'élève comme acteur ou un être actif dans son processus d'apprentissage, mais de le considérer comme auteur ou producteur de ses connaissances. Taurisson (2003) va même plus loin en amenant la métaphore d'une « *explosion du triangle didactique* » qui sera remplacée par une structure dynamique et complexe avec multiples interactions qui développent de nouvelles propriétés qui évoluent constamment et qui autocorrigent le fonctionnement du processus d'enseignement-apprentissage. Selon le même auteur, le monitoring de l'évolution de ces systèmes complexes fait intervenir les chercheurs « modérateurs » qui veillent à ce que le développement soit cohérent et poursuit les buts fixés (Taurisson, 2003).

La première version du site Internet nommée *Chantier d'apprentissages mathématiques interactifs* (CAMI) a été lancée en septembre 2000, avec la collaboration de l'Université de Moncton et du District scolaire 1 du Nouveau-Brunswick (Vézina et Langlais, 2002). Le but de ce projet était, dans un premier temps, de créer un outil pour aider les élèves francophones du Nouveau-Brunswick à développer des habiletés en résolution de problèmes et en communication d'idées mathématiques, et dans un second temps, de se servir de cet outil pour former les étudiants en didactique des mathématiques à

l'Université de Moncton. Ce second but permettait à la cohorte universitaire de pouvoir mieux comprendre les raisonnements utilisés par les élèves dans un processus de résolution de problèmes, de développer des habiletés en évaluation formative et de se familiariser au rôle des technologies comme outil d'apprentissages en mathématiques (Vézina et Langlais, 2002).

Le modèle du problème de la semaine (*Problem of the Week*) exploité par l'équipe du site *Math Forum* cité ci-dessus (Renninger et Shumar, 2002) a été retenu. Sur une base hebdomadaire, quatre problèmes mathématiques étaient affichés sur le site CAMI selon quatre niveaux de difficulté (apprenti, technicien, ingénieur et expert). Vers la fin de 2005, cette communauté virtuelle émergente donnait l'accès à une base de plus de 700 problèmes mathématiques dans les domaines de nombres et opération, régularités et relations, formes et espace, ainsi que l'analyse de données et probabilités (Freiman *et al.*, 2005a). Selon les résultats de premiers sondages réalisés par l'équipe CAMI, les élèves ont dit avoir aimé le design du site et les activités de résolution de problèmes en ligne. Les enseignants, à leur tour, semblaient avoir apprécié les occasions d'améliorer les habiletés en résolution de problèmes et en communication mathématique chez leurs élèves. Les étudiants en formation initiale disent avoir aimé l'occasion de pouvoir analyser les solutions authentiques des élèves et de leur rédiger des rétroactions formatives (Vézina et Langlais, 2002) ; (Freiman *et al.*, 2005b).

Ces mêmes sondages indiquaient toutefois des limites importantes de la communication par courriel qui était parfois instable et peu efficace. Les traces du travail des élèves se perdaient dans une multitude de messages non structurés. La logistique du site ne permettait pas, non plus, de suivre les progrès des élèves (sous forme d'un portfolio électronique), un besoin clairement exprimé dans les sondages.

Avec le nouveau site CASMI qui fut officiellement lancé en 2006, l'utilisateur devenait membre de la communauté en se créant un profil d'utilisateur et en obtenant ainsi une possibilité de gérer son propre portfolio nommé *Mon dossier* en y accédant avec un mot de passe et un nom d'utilisateur. Dans ce dossier, toutes les traces du travail accompli par l'utilisateur étaient conservées dans la base de données dynamique, c'est-à-dire les problèmes résolus, les rétroactions formatives personnalisées reçues, et les problèmes qu'il a proposés. Dans cette même rubrique, l'utilisateur pouvait modifier les informations contenues dans son profil et peut aussi partager son dossier avec tout autre membre de la communauté en utilisant le nom identifiant : un nom (code) unique attribué à chaque membre de la communauté.

Une analyse détaillée des cadres théoriques et méthodologiques de la conception de la communauté CASMI a été présentée dans Freiman et Lirette-Pitre (2009a). Notons ici qu'au niveau technologique, le site constituait une plate-forme virtuelle munie d'une structure dynamique de base de données

*COLD FUSION*. Cette nouvelle conception du site a permis d'améliorer les interactions entre le système de gestion des données et les utilisateurs et aussi entre les utilisateurs. De plus, il est devenu possible d'enregistrer, de stocker et d'utiliser les différentes traces numériques d'usage grâce aux divers outils d'interaction et de communications asynchrones implantés, ce qui a généré plus de 30 000 solutions d'élèves soumises à un total de 400 problèmes, pour une période entre le mois de septembre 2007 et le mois de mai 2010, comme résultats de plus de 100 000 visites de plus d'un million des pages visionnées.

La section de mathématiques au sein de la communauté CASMI a été élargie en incorporant également des questions du domaine des sciences (physique, chimie et biologie), ainsi que des énigmes d'échecs (Freiman *et al.*, 2007). En 2010, le site est devenu multidisciplinaire en abritant maintenant les sections de littérature (développée par Sylvie Blain, professeure à l'Université de Moncton) et de sciences humaines (développée par Aicha Bennimas, également professeure à l'Université de Moncton). Le site a ainsi retrouvé son abréviation initiale CAMI qui signifie maintenant *Communauté d'apprentissages multidisciplinaires interactifs*. Déjà en collaboration avec l'Association *Sésamath* depuis 2008 permettant un pont virtuel avec leur ressource *Mathenpoche*, le site donne également aux membres de la communauté un accès direct au *Marathon virtuel des mathématiques*, un nouveau site bilingue (<http://www8.umoncton.ca/umcm-mmiv/index.php>), étant le produit d'une collaboration internationale (Freiman et Appelbaum, 2011).

Néanmoins, la section *Problème de la semaine* en mathématiques demeure le noyau de la communauté dont les membres résolvent les problèmes par l'entremise d'un formulaire contenant différents outils de communication. Semblable à la barre d'outils que l'on retrouve dans les logiciels de traitement de texte, le membre peut ajouter des images, utiliser les émoticônes, choisir les couleurs, la police, ajouter des liens hypertextes et peut même créer des fichiers audio et vidéo et les ajouter dans sa solution. Les étudiants universitaires, lors de leur formation en didactique, peuvent ainsi accéder aux solutions des élèves et les analyser de plusieurs façons en vivant ainsi une expérience plus authentique (Freiman, 2010). En plus d'un profil personnel protégé par un mot de passe, cet environnement virtuel donne l'accès à tous les utilisateurs à un espace des ressources partagées telles qu'une banque des problèmes archivés et des commentaires généraux portant sur l'ensemble des solutions pour chaque problème. Un forum de discussion a aussi été instauré afin que les membres puissent communiquer et partager avec tous les autres membres de la communauté (Freiman et Lirette-Pitre, 2009b).

Les traces numériques d'usage laissées par les membres de la communauté ainsi que les données des sondages et des entrevues nous ont permis d'entamer des analyses plus profondes pour évaluer le potentiel éducatif du site sur l'enrichissement en mathématiques (Freiman, 2009), la créativité ma-

thématique (Manuel, 2010), les difficultés des élèves (Pelczer et Freiman, 2009) et les défis de formation des maîtres qui donnent une rétroaction formative à l'élève (Leblanc et Freiman, 2011).

Toujours dans le but d'éclairer l'impact du site sur les apprentissages, nous avons interrogé des élèves de trois écoles qui ont travaillé sur le site CASMI (nous utilisons cet acronyme pour le reste de notre texte, car les données analysées se rapportent à cette étape de développement de la communauté virtuelle) de façon régulière pendant deux années, ainsi que leurs enseignants en demandant de quelle manière leur participation affecte leurs perceptions par rapport aux mathématiques en général et aussi par rapport à la résolution de problèmes. Par la suite, nous analysons les traces de solutions des élèves pour comprendre comment les élèves communiquent leurs démarches à partir d'une démarche authentique construite par l'élève. Les deux prochaines sections discutent des thèmes ressortis des entrevues semi-dirigées et une diversité des solutions des élèves communiquées de différentes façons à l'aide des outils technologiques (traitement de texte) et des raisonnements logico-mathématiques (registres et relations).

#### **4. Perceptions des élèves et des enseignants par rapport à la ressource et aux nouvelles occasions d'apprentissage**

Les perceptions des élèves et des enseignants ont été recueillies lors des ateliers de présentation du site dans trois écoles francophones du Nouveau-Brunswick. Ces écoles choisies faisaient partie d'un projet pilote géré par le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick dans le cadre duquel tous les élèves de 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> année ainsi que les enseignants avaient l'accès direct à un ordinateur portable (Fournier *et al.*, 2006). Ainsi, nous avons fait des entretiens de groupe (à la fin des ateliers) et individuels, de 15-20 minutes, avec 8 élèves (4 garçons et 4 filles âgés de 13-14 ans) et trois enseignants. Les questions posées touchaient la participation au projet, les impressions du site (design et activités), l'impact en général sur l'apprentissage de la résolution de problèmes et des mathématiques. Les entretiens ont été audio-enregistrés, transcrits et analysés par une double lecture par les chercheurs et une discussion d'interprétation et de validation.

Les points suivants ont été ressortis lors de discussions en groupe-classe :

Par rapport au design global du site, les participants ont exprimé leur satisfaction générale (nous citons ici les paroles des élèves transcrits du verbatim des ateliers). Entre autres, ils ont mentionné que « *le site est vraiment beau et attrayant* », fait avec une technologie de pointe (*Le site est vraiment high-tech ; c'est le meilleur site que je n'ai jamais vu*). Les personnages du site semblent plaire aux élèves (*La mascotte est « cute » ; les images sont belles et c'est intéressant avec les animaux*). Par rapport au contenu, les élèves semblent avoir ap-

précié « *le fait qu'on a les sections sciences et échec est déjà un gros plus* ». Le contenu leur semble également pertinent et complet (*C'est très bien. Vous avez tout mis*).

Par rapport aux outils technologiques, les élèves ont fait allusion au forum de discussion comme moyen de communication avec d'autres élèves (*C'est cool qu'on a un « chat » qui nous permet d'aller consulter les élèves d'autres écoles si on a des problèmes*), l'avantage d'avoir son propre compte pour garder toutes les traces du travail (*Le fait qu'on a notre propre compte ; C'est excellent le fait qu'on a chacun un compte, car comme ça, on peut revoir ce qu'on a fait et on ne perd rien, même pas nos solutions*) et finalement le plaisir d'avoir une variété d'outils de rédaction incluant une possibilité de faire des dessins (*C'est le « fun » avec les outils. On peut faire des dessins*).

Après avoir analysé les verbatim des entrevues individuelles, nous avons ressorti sept principaux thèmes :

### **Thème 1 :**

#### **Le développement du sens d'autonomie et de débrouillardise**

Les problèmes posés sur le site CASMI semblent pousser les élèves à se débrouiller davantage en trouvant des stratégies ou des informations technologiques ou mathématiques nécessaires pour résoudre les problèmes.

Selon les entrevues, l'accès à Internet permet aux élèves de faire des recherches rapides pour des informations ou des outils qu'ils ne connaissent pas, ce qui n'est pas toujours possible à l'aide d'un manuel. En plus de pouvoir apprendre de nouvelles fonctions technologiques, les élèves ont eu l'accès instantané à une vaste gamme d'informations touchant les contenus mathématiques. Un élève a ainsi affirmé : « Je peux chercher sur Internet pour des choses que je ne sais pas ».

Du côté des enseignants, ces mêmes observations ressortent également. Un enseignant a remarqué, entre autres :

*« Les élèves sont ingénieux. Ils se trouvent des manières pour résoudre les problèmes. Dans un cas, ils devaient faire un dessin, mais le site CASMI ne le permettait pas. Alors, ils se sont débrouillés. Ils l'ont placé sur leur cybercarnet et ont fait un lien à leur cybercarnet ».*

Les élèves ont, alors, fait des liens entre différents outils informatiques.

Un autre enseignant a partagé le cas d'un élève qui a réussi à résoudre un problème avec la notion du théorème de Pythagore, un concept qu'il n'avait pas appris auparavant : « Un élève de 7<sup>e</sup> qui devait appliquer le théorème de Pythagore pour résoudre un problème, il ne l'avait pas appris. Il a fait une recherche dans Internet et par la suite, il a présenté le théorème aux autres élèves de la classe ».

Les enseignants ont aussi exprimé une grande satisfaction par rapport à l'autonomie que les élèves avaient développée avec le site CASMI en mentionnant que les élèves les consultaient de moins en moins lorsqu'ils étaient sur le CASMI vers la fin de l'année : « Au début de l'année, j'étais beaucoup consulté par les élèves pour les aider à résoudre les problèmes. Mais, plus on avançait, plus ils se débrouillaient et consultaient les autres ».

Le développement d'un sens d'autonomie ainsi observé dans un environnement doté d'un accès à des outils technologiques en mathématiques est un phénomène intéressant. Sabra et Trouche (2009) ont effectué des analyses de plusieurs recherches didactiques en mathématiques et ont remarqué que :

*« dès que l'apprenant dispose des outils nécessaires à son apprentissage (des ressources pédagogiques, des outils technologiques différents : calculatrices, logiciels), et dans la mesure où la tâche est bien adaptée à ses possibilités et ses besoins, l'interaction "apprenants-ressources" manifeste cette autonomie dans un milieu organisé dans le but d'atteindre les objectifs didactiques de cette activité » (Sabra et Trouche, 2009, p. 64).*

## **Thème 2 : Motivation face aux défis intellectuels**

La communauté virtuelle CASMI semble augmenter les occasions de résolution de problèmes à l'aide des défis posés régulièrement tout en motivant les élèves. Tout d'abord, les sujets mentionnent que les problèmes posés sur la CASMI offrent de bons défis intellectuels, ce qui amène les élèves à bien réfléchir pour les relever. Selon les entrevues, les élèves semblent être motivés par les défis que les problèmes leur apportent. Ils savent que certains problèmes sont faciles, mais d'autres sont plus difficiles à résoudre. Effectivement, un élève a partagé : « J'aime les problèmes, car ils te font penser. Ils sont des défis, car ils ne sont pas tous faciles à résoudre. Un problème c'est un problème ». Un autre élève abonde dans le même sens : « Il faut beaucoup penser pour résoudre les problèmes. Certains sont faciles, mais d'autres sont très difficiles ».

De plus, malgré les défis à relever, les élèves semblent être plus motivés à résoudre les problèmes en ligne comparativement aux manuels de mathématiques en format papier. Un élève affirme : « plus on pratique, mieux on devient... C'est plus motivant de faire un problème sur le site que dans un livre. C'est moins intéressant de résoudre un problème d'un livre de 1970 ». Un élève en particulier a mentionné aussi qu'il n'utilisait pas le site seulement à l'école. Il dit : « Je vais résoudre des problèmes à la maison parfois ».

Les enseignants avancent, à leur tour, que le site contient une bonne variété de problèmes complexes qui respectent les contenus des programmes d'études et qu'ils n'ont pas besoin de motiver les jeunes pour consulter le site. Un enseignant mentionne : « Moi j'adore le site CASMI. Ce n'est pas monotone et les problèmes touchent à tous les objectifs du programme d'étude...



Bonne complexité et variété dans les problèmes... Pas besoin de motiver les jeunes pour aller sur le site ».

Ce rapport didactique entre le défi qu'offre la résolution de problèmes et la construction de nouvelles connaissances mathématiques a été observé par Poirier (2001, p. 5) : « *S'il n'y a pas de problème à résoudre, de défi à relever, il n'y aura aucune motivation à construire de nouvelles connaissances* ».

En plus de voir de nouvelles options didactiques, les enseignants rapportent une satisfaction qu'ils observent chez leurs élèves par rapport à leurs succès. Les enseignantes mentionnaient également que les élèves leur montraient leurs solutions. Un enseignant en particulier dit : « Les élèves viennent souvent me montrer leurs solutions et leurs rétroactions. Regarde madame, j'ai résolu le problème ». Un enseignant nous a mentionné que certains élèves ne se contentent pas d'avoir résolu un problème, ils commencent à se chercher aussitôt d'autres défis : « Cet élève en particulier qui n'en a pas assez des maths, il avait du plaisir à essayer les problèmes experts (les plus difficiles) et de me dire qu'il avait trouvé la bonne réponse. C'était plaisant m'asseoir avec lui et voir ses façons de penser ».

Cet engagement dans une activité mathématique enrichie et authentique a été observé par d'autres chercheurs, comme le rapporte Piggott (2007) :

*« When engaging in enriching mathematical activities, learners are drawn into the mathematics either because of the context or the mathematics that emerges from the problem itself. Contexts may result in learners initially experiencing a sense of slight unease. However, through such experiences, the aim is for learners develop as confident and independent, critical thinkers. Learners should be encouraged to be creative and imaginative in their application of knowledge »* (p. 38).

Les enseignants semblent être satisfaits de la qualité des problèmes qui sont posés sur le site CASMI. Ceci facilite leur recherche de bons problèmes. Et de plus, étant donné que ce sont les étudiants en formation des maîtres qui font les rétroactions, les enseignants n'ont pas besoin d'en faire la correction. Un enseignant résume ces points en disant : « Je n'avais pas besoin de chercher pour de bons problèmes. Et de plus, pas besoin de faire la correction, car les élèves recevaient une rétroaction plus détaillée que ce que l'on donne ».

### **Thème 3 :**

#### **Évaluation formative et nouveaux types d'interaction**

Les participants semblent apprécier les rétroactions formatives personnalisées que les élèves reçoivent. Les examens provinciaux en mathématiques organisés par le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick à la fin de la 3<sup>e</sup>, de la 5<sup>e</sup>, de la 8<sup>e</sup> et de la 11<sup>e</sup> années selon le cadre d'évaluation cohérent avec les principes didactiques mentionnés dans nos sections précéden-

tes mesurent, entre autres, les habiletés des élèves à gérer et résoudre une situation-problème, à raisonner et communiquer mathématiquement et à faire des liens (MENB, 2008). L'accent placé sur la résolution de problèmes dans un environnement virtuel permet aux enseignants d'avoir une rétroaction diagnostique utile pour améliorer l'enseignement axé sur la compréhension plus profonde de contenus mathématiques par les élèves, ainsi qu'une meilleure maîtrise d'habiletés et d'usage, productive de méthodes d'apprentissage et de la pensée. Un tel outil d'évaluation devrait non seulement mesurer les résultats d'apprentissage, mais également le processus et les stratégies (De Corté et Masui, 2008).

Selon les entrevues, les élèves semblent apprécier le fait que ce sont des étudiants du niveau universitaire qui leur donnent une rétroaction sur leurs solutions. Le travail effectué par les étudiants en formation des maîtres semble être valorisé par les élèves. Les élèves mentionnent qu'ils aiment recevoir les rétroactions de leurs solutions. De plus, ils semblent être motivés de recevoir une rétroaction d'une autre personne que leur enseignant. Et aussi, ces rétroactions sont faites par des personnes qui sont quand même adultes. Un élève trouve que : « C'est excellent qu'on a quelqu'un qui nous corrige et nous envoie des commentaires ».

Ces rétroactions leur permettent de se corriger et d'améliorer leurs habiletés en résolution de problèmes. Un élève a dit : « Je trouve que les rétroactions sont claires. Ça nous montre nos fautes, ce qu'on fait bien et ce qu'on peut faire mieux la prochaine fois ».

Selon les enseignants, le site leur permet de réviser des notions mathématiques à travers la résolution de problèmes, ce qui amène l'élève à puiser dans ses connaissances antérieures. Un autre constat : même si ce dernier n'enseigne plus ce module quand un problème est posé, il peut l'utiliser comme évaluation formative afin de voir si les élèves maîtrisent encore les concepts vus antérieurement, ou encore, s'il fallait expliquer ou réexpliquer certains concepts. Un enseignant résume : « Même si je n'étais pas dans mon module de géométrie et qu'un problème de géométrie était affiché, les élèves devaient aller dans leurs connaissances antérieures et trouver des méthodes pour le résoudre. Et à certaines occasions, je devais expliquer un petit concept ».

Les enseignants semblent aussi être satisfaits de la qualité ainsi que de la rapidité des rétroactions qui sont données aux élèves qui résolvent les problèmes. Un enseignant dit : « Je sais qu'il y a d'autres sites de ce genre sur le web. Mais j'n'en ai pas trouvé un où l'interaction se fait aussi vite comme CASMI ». Les enseignants semblent aussi observer la fierté que les élèves ont du fait qu'ils reçoivent une rétroaction d'un étudiant de l'Université de Moncton. Un enseignant a mentionné : « Le fait que les élèves sont au courant que quelqu'un corrige sa solution et qu'ils reçoivent un feedback, je crois que ça

fait la magie du jeu ». Le fait de ne pas avoir un feedback immédiat va en quelque sorte à l'encontre de la culture de jeux dans les environnements virtuels auxquels les jeunes semblent être habitués, selon Gadanidis (2001). Selon l'auteur, une rétroaction asynchrone peut ajouter plus de profondeur dans les apprentissages à long terme et de meilleure qualité (Gadanidis, 2001).

D'autres aspects peuvent être également mis en valeur, comme, par exemple, le sentiment de réussite. Là-dessus, les enseignants ont mentionné que les élèves sont fiers de leur montrer leurs rétroactions. Voici les propos d'un enseignant en particulier : « Les élèves ont le plaisir de nous montrer les rétroactions qu'ils reçoivent. Regarde monsieur, je l'ai bien fait le problème ».

#### **Thème 4 :**

##### **Occasions de partage et de collaboration entre les élèves**

Le site CASMI semble stimuler des discussions, des partages et des échanges entre les élèves en salle de classe. Selon les entrevues, les élèves mentionnent qu'ils ont plus tendance à collaborer avec les autres camarades de classe et discuter des problèmes et de différentes stratégies possibles pour les résoudre, voire même s'entraider. Un élève en particulier a mentionné que : « Si je ne peux pas résoudre un problème, je vais voir des amis pour m'aider ».

Les enseignants ont fait la même remarque que les élèves. Tous les enseignants ont mentionné que les élèves aiment discuter des problèmes posés sur le site CASMI. Un enseignant décrit ce climat de la façon suivante : « C'est comme s'ils avaient gagné un trophée ». Un autre enseignant a aussi mentionné à nouveau le fait que les élèves avaient plus tendance à se regrouper ensemble pour travailler un problème. Il a mentionné : « Pour le problème des patates de tout à l'heure, quelques élèves étaient sur la bonne piste et se sont regroupés pour s'entraider. Copier ? NON ! Collaborer et expliquer OUI ! ... et je n'avais pas besoin d'être la personne ressource ». Ainsi, nous pouvons conclure que le CASMI semble apporter des occasions de collaborer et de travailler en groupes. Ces occasions d'échanges semblent donc se multiplier avec les technologies.

Les autres recherches semblent confirmer que les discussions émergent plus facilement autour de problèmes riches dans une atmosphère où chaque contribution est valorisée et les élèves apprennent à écouter leurs pairs (The Math Forum's Bridging Research and Practice Group, 2000).

#### **Thème 5 : Différenciation des apprentissages**

Le CASMI semble respecter une pédagogie différenciée en ce qui concerne les habilités des élèves et leur rythme de travail en permettant de faire des choix. En lien avec la pédagogie différenciée prônée par les programmes d'études au Nouveau-Brunswick (MENB, 2005), le site semble permettre d'enrichir ou de modifier les attentes à l'intention d'un petit nombre d'élèves qui présentent des forces ou des défis cognitifs particuliers. Dans une entre-

vue, un élève mentionne : « Si je ne peux pas résoudre le problème, j'en essaie un autre. Parfois, le problème du niveau 3 est trop difficile pour moi, alors je vais faire un plus bas ». Dans une seconde entrevue, un autre élève mentionne : « Je regarde les problèmes et je fais ceux que je suis capable de faire ». Ces deux citations semblent démontrer que les élèves peuvent choisir de leur propre gré les problèmes qu'ils sont plus aptes à résoudre. Pour les élèves plus faibles en mathématiques, ils peuvent tenter de résoudre les problèmes les plus faciles, tandis que les élèves plus forts peuvent tenter les plus difficiles.

Les enseignants semblent tenir les mêmes propos. Un enseignant remarque que : « Chaque élève avance à son propre rythme ». Un autre enseignant reconnaît la pertinence d'avoir quatre catégories de problèmes établies selon le niveau de difficulté. Il mentionne : « Puisqu'il y a les niveaux, les élèves plus faibles peuvent faire les niveaux plus bas et les plus forts les niveaux plus élevés ».

Les propos des participants semblent refléter différentes formes de différenciations facilitées par les TIC : par tâche, par réponse, par support et par ressource (Kennewell, 2004).

### **Thème 6 : Différentes stratégies et différentes solutions**

Le site CASMI semble favoriser le développement du raisonnement et de la communication mathématique, car il est ouvert à une variété des approches et des outils utilisés par les élèves. Les élèves mentionnent que le site les pousse à développer leurs habiletés en communication mathématique. Afin que les assistants qui rédigent des rétroactions pour les élèves puissent mieux comprendre leurs solutions, ils doivent ajouter plus de détails comparativement au contexte de la salle de classe. Un élève confirme cet aspect en soulignant : « Le site m'amène à écrire plus de phrases et des phrases complètes ».

Les enseignants ont aussi remarqué les possibilités que le site CASMI ouvrait à la communication mathématique. Ils jugent que cette habileté n'est pas très développée dans la salle de classe. Ils trouvent donc le site CASMI très bénéfique pour aider au développement de cette habileté. Une enseignante en a discuté longuement en mentionnant que : « La communication mathématique est un gros problème dans les écoles de la région. Mais il y a eu une progression. Les élèves sont plus capables de s'exprimer, de donner leur propre version du problème, leur stratégie, pas juste la réponse. ... Les élèves doivent s'exprimer à quelqu'un qui n'est pas présent dans la classe. ... Le langage mathématique améliore aussi ».

Les échanges et les discussions en classe, ainsi que le partage de solutions exemplaires dans l'espace virtuel commun du site semblent favoriser la communication tout en permettant aux élèves d'apprendre sur les stratégies des autres. Un élève le mentionne : « Pas tout le monde résout le problème de la même manière. C'est intéressant de voir ce que les autres font ».

Des propos similaires proviennent des enseignants. Citons les trois commentaires suivants : « Les solutions exemplaires et le reste sont bien structurés. On peut voir les différentes façons que les élèves s’y prennent pour résoudre le problème » ; « Tout raisonnement permet de développer la logique et même la pensée critique » ; et : « J’étais surpris de voir des élèves trouver des raisonnements différents que les miens. Souvent, je n’y pensais même pas à cette façon ». Ces commentaires semblent confirmer que, non seulement les problèmes posés sur le site CASMI offrent une ouverture aux différentes stratégies et aux différents raisonnements mathématiques, ils ouvrent aussi la voie au développement d’autres habiletés telles que la pensée critique et même créative, une qualité dont les bénéfices sont bien documentés dans les travaux de Leikin par exemple (Leikin *et al.*, 2006).

Cette ouverture peut contribuer, selon les chercheurs, à un climat de confiance propice aux apprentissages réussis tout en sollicitant les perspectives et les approches multiples en résolution de problèmes (Zodik et Zaslavsky, 2004).

### **Thème 7 :**

#### **Satisfaction personnelle et confiance par rapport à la résolution des problèmes mathématiques**

La pratique sur le site CASMI semble augmenter la confiance chez les élèves et ces derniers voient les mathématiques plus positivement.

Parmi d’autres commentaires, les élèves ont mentionné que résoudre les problèmes sur le site leur apporte une plus grande confiance quant à leurs habiletés à résoudre des problèmes mathématiques. De plus, le site CASMI semble permettre aux élèves de ressentir une satisfaction personnelle quant à leur performance en résolution de problèmes. Un élève en particulier parlait de son expérience d’avoir travaillé fort pour résoudre un problème en particulier, et, après quelques jours, l’a réussi. Il était aussi fier de voir son nom parmi la liste de ceux et celles qui avaient réussi à résoudre ce problème. Il rapporte : « J’étais le seul de la classe à résoudre le problème des personnes et les animaux. Mais ça m’a pris 4 à 5 jours... C’est le fun de voir notre nom sur le site qu’on a eu la bonne réponse ».

Les élèves ont également témoigné de leurs progrès d’une semaine à l’autre dans leurs apprentissages en mathématiques ainsi qu’en leurs habiletés en résolution de problèmes. Certains ont même développé une meilleure attitude à l’égard des mathématiques et sont maintenant plus confiants. Quelques commentaires émis par les élèves pour appuyer ces points sont les suivants : « Je suis plus confiante en math maintenant, car je pratique plus » ; et « Avant, moi, les maths, ça n’allait pas. Mais maintenant, ça va beaucoup mieux avec le CASMI ». Aussi, les élèves ont souligné qu’avec la pratique sur le site, ils sont devenus plus confiants à résoudre des problèmes et ils le font avec

moins d'aide de la part de leurs enseignants. Un élève a mentionné : « Si je ne pouvais pas résoudre le problème, je demandais de l'aide à mes amis ou je cherchais dans Internet ».

Les enseignants ont aussi observé une amélioration au niveau des apprentissages en mathématiques chez leurs élèves, grâce à la pratique sur le site CASMI. Un enseignant a conclu que : « Ce qui était difficile pour un élève au début de l'année ne l'est plus à la fin ».

Ces observations semblent s'aligner avec les travaux des chercheurs qui démontrent le rôle prédominant des enseignants dans le développement des attitudes positives chez les élèves face aux mathématiques : « *Teachers should encourage students to realize self-efficacy, self-esteem and self-respect because these factors help students gain higher achievement motive and if the students have high achievement motive, they will have good attitude toward learning, then they will concentrate on learning and they will be efficiently successful in studying as they expect* » (Pimta *et al.*, 2009), p. 384.

## **5. Communication de la démarche de résolution de problèmes dans un environnement virtuel : parler mathématique à l'aide des TIC**

*Dans l'espace virtuel, les élèves se trouvent aux prises avec des problèmes mathématiques, l'activité dans laquelle la validation et la communication de la démarche deviennent donc des éléments importants de la résolution de problème* (Poirier, 2001).

Bien qu'il existe différentes options de formats de présentation de problèmes dans l'interface utilisateur du site (texte ou lien vers un fichier audio ou vidéo), la grande majorité de nos énoncés sont présentés sous forme textuelle accompagnée d'une illustration qui est liée au contenu du problème. Cet énoncé s'ouvre dans une fenêtre de travail de résolution du problème suivi d'un formulaire électronique vierge qui contient des outils standards de traitement de texte (polices, couleurs, taille, insertion des liens et d'images, puces, tableaux et autres). Le choix de moyens de représentation appartient donc à l'élève et nous pouvons nous attendre à une grande variété de formats. Cette variété de moyens « virtuels » est jumelée avec une variété de représentations proprement mathématiques, ce qui crée un environnement technopédagogique différent de celui en format *papier et crayon*. Ce nouveau type d'environnement numérique mérite d'être examiné avec plus de profondeur. À titre d'exemple, nous avons choisi le problème suivant :

<p><i>L'horloge de la Gare Le P'tit Train indique 15 h 48. Quel angle forment les aiguilles ? N'oublie pas d'expliquer clairement ta démarche</i></p>
---

L'énoncé a été accompagné d'une photo de l'horloge (voir le lien pour l'énoncé :

[http://www2.umoncton.ca/cfdocs/cami/cami/cami.cfm?action=PreviewPbArchive&IDS=135&V\\_Categ=MT&IMG=TEC&IDPROB=1057](http://www2.umoncton.ca/cfdocs/cami/cami/cami.cfm?action=PreviewPbArchive&IDS=135&V_Categ=MT&IMG=TEC&IDPROB=1057)).

Selon les critères de richesse définis par Manuel (2010) - problème ouvert, contextualisé – ce problème a été classé comme moyennement riche. Il fait appel à des concepts et à des structures mathématiques déjà connus par l'élève (comme, par exemple, la notion de l'angle et de sa mesure) et d'autres qui peuvent être mobilisés par l'élève (exemple, un raisonnement proportionnel) en lui permettant d'élaborer différentes stratégies menant à une variété de réponses. Bien qu'il existe une formule directe permettant de calculer la mesure de l'angle en degrés (exemple, [http://en.wikipedia.org/wiki/Clock\\_angle\\_problem](http://en.wikipedia.org/wiki/Clock_angle_problem)), nous nous attendions à ce que l'élève connaisse la formule et donc qu'il s'engage dans son propre processus de construction de la démarche de résolution. Dépendamment de son interprétation de l'énoncé, l'élève pouvait ainsi définir sa tâche comme celle de trouver le type de l'angle (obtus ou aigu) ou comme celle de calculer (estimer) la mesure de l'angle entre les aiguilles. Ainsi, les élèves pouvaient répondre que c'est un angle obtus (si l'on regarde l'angle dans le sens de l'aiguille) ou un angle rentrant (si l'on considère l'angle dans le sens antihoraire). D'autres élèves pouvaient aussi entreprendre une démarche plus rigoureuse (et pédagogiquement plus souhaitable) en calculant la mesure de l'angle en degrés à partir de relations entre les données (exemple, entre l'unité de temps et l'angle). Pour des élèves du secondaire, la mesure de l'angle pouvait être exprimée en radians.

Au niveau des représentations, l'élève pouvait utiliser l'horloge comme matériel de manipulation et utiliser un rapporteur pour mesurer l'angle. L'élève pouvait aussi faire un dessin d'une horloge (image) et par la suite, estimer l'angle (voir la Figure 2. Notez que nous conservons dans les citations d'exemples et dans les figures suivantes le texte tel qu'écrit par l'élève, tout en conservant son langage authentique), mesurer l'angle à l'aide du rapporteur ou le déterminer à l'aide de calculs.

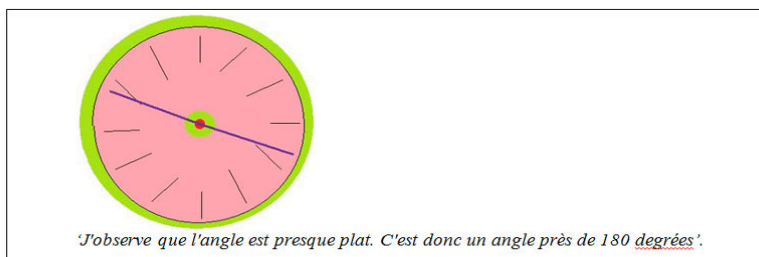
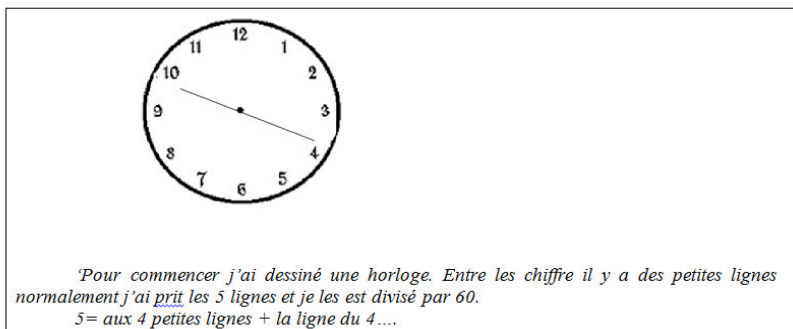


Figure 2 • Dessin et estimation

En analysant l'espace virtuel collectif de solutions, terme introduit par (Manuel, 2010) de ce problème comportant 73 solutions, nous avons pu faire quelques observations par rapport à la communication mathématique (variété des expressions décrivant les relations mathématiques et des raisonnements sous-jacents). Nous avons également observé des expressions faisant ressortir des émotions ou des relations sociales exprimées sous forme de texte, d'image ou d'émoticône.



**Figure 3 • Dessin inséré dans la solution**

#### **A) Explications détaillées de la solution.**

Parmi 73 solutions, 31 (42,5 %) ne contenaient que la réponse, 17 (23,3 %) contenaient la réponse accompagnée d'une brève explication, souvent sous forme d'une courte phrase comme, par exemple « L'angle est obtus, car c'est un angle dont la mesure se situe entre 90 et 180 degrés ». Il n'y avait toutefois pas de détails quant à la façon dont la réponse a été obtenue. Citons également un autre élève qui a fait référence à son travail fait en papier - crayon : « l'angle que l'horloge d'écrit est obtue je ne peu pas le d'écrire plus je lais faite sur un papier brouillon ». Notons également que dans près d'un tiers (29,4 %) de solutions courtes, la réponse était accompagnée d'un dessin. Finalement, les 25 (34,3 %) d'autres solutions étaient plus élaborées.

En effet, cette disparité dans l'élaboration de la réponse illustre bien le caractère complexe de la tâche qui demande une mobilisation de plusieurs compétences d'ordre méthodologique, soit essayer, organiser sa démarche, mettre en œuvre une solution originale, en mesurer l'efficacité, argumenter à propos de sa solution ou de celle d'un autre, bref, les compétences peu travaillées par ailleurs, selon Charnay (1992). On peut également se rappeler de la recherche de Focant (2003) qui a mis en évidence l'importance de favoriser les stratégies d'intervention garantissant une démarche de sélection et d'adaptation des procédures adéquates en fonction d'un répertoire de procédures interne à l'individu (autorégulation cognitive) jumelées avec le travail sur sa motivation, les facteurs indispensables pour que l'élève s'engage dans une résolution



de problèmes mathématiques. Ces observations doivent cependant être cautionnées compte tenu la nature du contexte virtuel (à distance) ne nous permettant pas de rencontrer l'élève et lui poser des questions sur sa démarche. Le fait de ne pas présenter sa démarche complète ou le faire de façon partielle peut être dû au manque de temps, à l'accès au site limité.

### **B) Utilisation des outils de dessin**

Les outils de dessin ont été utilisés par plusieurs élèves pour personnaliser leurs solutions. L'élève a soit utilisé l'image d'une horloge ou encore a fait son propre dessin de l'horloge. Il a ensuite indiqué les aiguilles et a déterminé la mesure de l'angle. Dans une solution, l'élève a indiqué qu'il s'est basé sur le dessin, mais au lieu de mettre le dessin, il a choisi d'expliquer ses étapes à l'aide de longues phrases textuelles : « Mon calcul est un peu dur à expliquer en mots, car mon travail est à base de dessins, mais je vais essayer quand même ». Du côté technologique, l'élève semble avoir utilisé un logiciel permettant de faire des dessins (MS Paint, par exemple) pour dessiner l'horloge et les aiguilles. Une fois enregistré sur le disque dur, le dessin pouvait être importé dans l'interface du site et ainsi inséré dans la solution (Figure 3). Finalement, l'élève pouvait juste mettre le lien vers l'emplacement de l'image. N'ayant pu capter le processus de rédaction, nous nous retrouvons ainsi devant un produit final, ce qui rend impossible à préciser la procédure choisie par l'élève, c'est-à-dire qu'il est impossible d'avoir plus de détail sur la rédaction de solutions. Nous pouvons quand même constater une grande variété de moyens de représentation comme démonstration d'une certaine créativité grâce aux options que l'environnement virtuel leur fournissait pour communiquer leurs démarches.

L'élève qui s'est servi du dessin comme représentation schématique des relations spatiales (5 lignes entre les deux chiffres) pour les associer aux relations entre les nombres et ainsi avancer dans son processus de résolution de problèmes contrairement à un autre élève qui s'est contenté de l'observation directe de ce qu'il voyait directement sur le dessin de l'horloge (Figure 2) pour produire immédiatement une réponse, sans passer par la formation de relations logico-mathématiques. Cette différence notée également par van Garderen et Montague (2003) distingue souvent un élève qui résout les problèmes avec succès comparé à l'autre qui peut présenter des difficultés d'apprentissage et nécessite donc un effort d'encadrement plus soutenu de la part de l'enseignant. L'analyse de deux cas fait ressortir le besoin d'un regard plus nuancé sur le rôle de représentations visuelles comme support à la résolution de problèmes avec plus de succès documenté, entre autres, par Güler et Çiltaş (2011).

### **C) Utilisation de formules et de symboles**

La plupart des élèves semblent se contenter d'un raisonnement qualitatif exprimé à l'aide des phrases en langage de tous les jours sans recours au langage symbolique mathématique (formules, symboles d'opérations, etc.). Par contre, dans les 20 % des solutions où le calcul était présent, nous avons pu observer des raisonnements plus quantitatifs, voire algébriques. Dans une solution, l'élève a remarqué que l'angle était presque plat (estimation). Pour préciser sa mesure, il a donc effectué une soustraction en déterminant le nombre de degrés qui manquaient afin d'obtenir un angle plat et a soustrait son résultat de 180 degrés (calcul exact). Dans une autre solution, l'élève s'est servi de l'angle plein (360 degrés) et a déterminé la relation entre le nombre de traits sur la surface de l'horloge et l'angle plein. Par la suite, il a déterminé le nombre de lignes entre les deux aiguilles, ce qui lui a permis d'avoir une mesure plus précise de 174 degrés (raisonnement proportionnel, Figure 4). Dans les autres solutions, les élèves se sont basés sur le nombre d'heures et de minutes calculées à partir des positions des aiguilles formant l'angle, en se servant, au besoin, des rapports.

*Chaque minute équivaut à six degrés  
donc entre 12 h et 48 minute il y a 288 degrés*

*chaque heure représente 30 degrés*

*entre 12h et 3 heure et 48/60 il y a :*

$$\begin{aligned} 3 \times 30 + (48/60)(30) \\ 3 \times 30 + 24 \\ 90 + 24 \\ 114 \end{aligned}$$

*Entre 12 h et 3 heure 48/60 il y a 114 degré*

*je fais maintenant 288 - 114 pour me donner l'angle entre les deux aiguilles*

*174 degrés*

*Il y a 174 degrés entre les deux aiguilles.*

**Figure 4 • Exemple du raisonnement proportionnel et du calcul**

Comme le démontrent nos analyses, le recours à ce type de raisonnement plus abstrait est rare. Déjà, comme le relatent Neria et Amit (2004), très peu d'élèves, qui sont souvent de bons élèves ('high achievers') choisissent de communiquer leurs solutions aux problèmes à l'aide des représentations algébriques, même après des années d'étude extensive d'algèbre, comme c'est le cas dans leur étude. Les auteurs expliquent le phénomène comme étant lié

aux difficultés des élèves avec le caractère abstrait de l’algèbre, ainsi que la façon d’enseigner l’algèbre à l’école – un enjeu qui mérite d’être examiné par des personnes responsables des curricula, ainsi que par les enseignants (Neria et Amit, 2004).

#### D) Étapes de la résolution et réflexion sur sa démarche

Nous avons remarqué que 40 % des solutions détaillées étaient bien structurées, c’est-à-dire que les élèves prenaient le temps de bien identifier chacune des étapes de la solution : données, travail, réponse, question, etc. Ces élèves semblent ainsi avoir reproduit le modèle « uniforme » souvent enseigné dans les salles de classe. Un nombre assez important de solutions moins bien structurées rendant difficile l’évaluation de la qualité du raisonnement amène une problématique déjà bien documentée en recherche. Par exemple, Cai *et al.* (1996) ont noté le besoin de bien articuler la démarche de résolution de problèmes pour qu’elle soit comprise par une autre personne. Cette observation est particulièrement pertinente dans le cas de la communication dans un espace virtuel car le retour (évaluation formative de la solution) est plutôt difficile lorsque le travail de l’élève est incomplet (Cai *et al.*, 1996). Il serait ainsi important que les concepteurs du site trouvent des approches innovantes pour guider l’élève dans sa démarche de façon plus soutenue.

Très peu d’élèves communiquaient leurs réflexions de la démarche. Dans une solution, l’élève a indiqué qu’il a dû aller consulter son « journal de mathématiques afin de récupérer les informations nécessaires pour résoudre le problème ». Dans une solution, l’élève se faisait des rappels pour se guider dans son processus. Il a indiqué qu’il y avait « un angle de 6 degrés entre 2 lignes sur l’horloge ». De plus, il a indiqué qu’on « ne doit pas oublier que les aiguilles continuent toujours à avancer ». Nos observations mettent en évidence encore une fois le rôle de la métacognition pour soutenir l’apprentissage de mathématiques, une habileté qui mérite d’être explicitement enseignée au profit des élèves dites ‘réguliers’, ainsi que de leurs pairs dont les résultats sont inférieurs, comme le soulignent Schneider et Artelt (2011). On se demande si le contexte de résolutions de problèmes dans un espace virtuel, tel que le site CASMI, ne pourrait fournir plus de support aux enseignants et aux élèves dans le développement de ces habiletés.

## 6. Conclusion

Afin de comprendre la valeur ajoutée de l’usage éducatif du site Internet CAMI (CASMI, selon les étapes de développement) dans les cours de mathématiques, nous avons examiné les données d’entrevues semi-dirigées avec les élèves francophones du Nouveau-Brunswick (Canada) et leurs enseignants. Les sept thèmes ressortis indiquent un niveau assez élevé d’appréciation de cette ressource virtuelle. En effet, le site semble être motivant pour les élèves et sert d’une bonne ressource éducative pour les enseignants. De plus, les élèves ainsi

que les enseignants semblent apprécier les défis qui sont posés de façon hebdomadaire sur le site. Les élèves peuvent donc s'engager dans un processus de résolution de problèmes, en élaborant leurs propres démarches, et en les partageant avec les enseignants et leurs pairs. Selon les perceptions des élèves et de leurs enseignants, en plus d'augmenter leur confiance à l'égard des mathématiques, le site leur a permis d'améliorer leurs apprentissages en mathématiques tout en suivant leur style et leur rythme d'apprentissage, donc favorise une approche différenciée. Les élèves ont aussi mentionné qu'ils appréciaient les rétroactions qu'ils recevaient par rapport aux problèmes qu'ils résolvaient en les trouvant claires et expliquant bien leurs erreurs.

Cependant, l'impact réel de ces rétroactions est encore à vérifier d'autant plus que très peu d'élèves les consultent, selon nos statistiques (Freiman et Lirette-Pitre, 2009b). Nous pouvons même nous questionner sur une possibilité de faire un retour sur les productions des élèves à l'aide des outils d'interaction virtuelle existants tels que le forum de discussion ou d'autres pouvant favoriser un échange entre les élèves et les étudiants mentors de l'Université. Malgré la structure dynamique de la base de données CASMI, les activités pédagogiques sur le site semblent demeurer plutôt statiques, limitant les pratiques de résolution de problèmes à la production et le dépôt de solutions. Autre que les échanges en classe mentionnés par les enseignants, il ne semble pas y avoir beaucoup d'interactions entre les membres.

Pour ce qui est de la communication mathématique des solutions dans la communauté virtuelle CASMI, nous avons pu observer une grande variété de stratégies et de moyens de représentation dans les productions des élèves. Les élèves semblent vouloir personnaliser davantage leurs solutions en utilisant différentes polices, tailles de caractère, formats et couleurs en exprimant aussi des émotions en utilisant des émoticônes, ce que nous ne retrouvons pas généralement dans les solutions en format papier et crayon. Même si nous voyons ces aspects positifs dans les solutions, nous pouvons repérer plusieurs défis limitant l'impact du site sur les apprentissages des élèves.

Tout d'abord, nous avons remarqué que certains élèves sembleraient éprouver des difficultés au niveau du dessin étant donné qu'il n'y a pas d'outils spécifiques pour faire des dessins. Un dessin peut seulement être affiché comme une image. De plus, dans plusieurs solutions soumises à l'aide d'un formulaire électronique, nous voyons peu de traces de démarches mathématiques détaillées, car la plupart des élèves se limitent à des explications courtes, ou encore, mettent seulement des réponses finales. Il serait donc intéressant de rendre les options de création de fichiers audio et vidéo plus visibles et mieux accessibles dans la barre d'outils. La seule façon dont ceci peut être fait dans la version actuelle c'est en utilisant le lien hypertexte qui va diriger les élèves vers le contenu d'un fichier.

Par exemple, il serait intéressant que les élèves puissent cliquer sur un bouton et qu'une vidéo de la capture de son écran soit créée. De cette façon, il serait possible de pouvoir observer toutes les traces du travail de l'élève, ce qui pourrait aussi enrichir davantage les possibilités de réaliser des recherches plus poussées sur la nature des raisonnements des élèves engagés dans un processus de résolution de problèmes. Des outils mathématiques pourraient être implantés dans le formulaire de réponse, par exemple, une règle, un rapporteur d'angles, un compas, une fonction pour insérer des équations, etc. Ceci pourrait possiblement augmenter le niveau d'interactivité dans la manipulation des outils dans un environnement virtuel. De plus, peut-être qu'en ayant un formulaire permettant d'écrire des équations mathématiques de façon plus conviviale, les élèves auraient plus tendance à démontrer leurs calculs. Ces types de changements pourraient aider à mieux adapter le site aux besoins d'un plus grand nombre d'élèves incluant ceux ayant des difficultés en lecture et en écriture.

En reconnaissant une évolution constante des outils informatiques, dans une perspective de réseautage social web 2.0, dans nos réflexions sur l'avancement du projet, nous nous référons au concept de la Génération Net introduit dans les travaux de Prensky (2001) et Tapscott (2009). À la lumière des résultats de nos analyses, nous nous interrogeons également sur d'autres approches, plus innovatrices, exploitant les nouvelles façons d'apprendre chez les jeunes. En naviguant librement dans les réseaux sociaux sur l'Internet, grâce à l'évolution rapide des ressources numériques disponibles, les apprenants de la Génération Net sont plutôt caractérisés comme étant autodidactes. En effet, ils n'ont pas besoin de manuels qui décrivent étape par étape comment exécuter une telle tâche, mais font plutôt référence à quelques brèves explications visuelles. Ces gens veulent les informations rapidement, sont capables de faire plusieurs tâches en même temps (multitasking). De plus, ces « net genners » ne tolèrent pas les longs discours et préfèrent consulter les informations en ligne à l'aide d'interactions sociales avec des gens de leur milieu ou encore avec des professionnels (Veen et Vrakking, 2006), ce qui ne semble pas être le cas dans la communauté CASMI.

Parmi les caractéristiques de la Génération Net mentionnées, entre autres, par Veen et Vrakking (2006) et Gokhale (2007), on note l'intérêt des jeunes aux apprentissages plus actifs ainsi qu'aux activités de collaboration et de travail en groupe, peu exploité dans notre projet. Pour le moment, il existe très peu d'options de partages de solutions dans la communauté CASMI. Les élèves résolvent les problèmes et apportent leurs idées ingénieuses reflétant leurs conceptions mathématiques qui peuvent être alternatives ou même erronées, mais potentiellement riches en débats et en discussions. Par contre, ces solutions ne sont visibles qu'aux mentors qui les corrigent. Pourtant, le site offre une possibilité de création de micro-communauté donnant l'accès aux portfolios à d'autres membres. Pourquoi cette option est-elle sous-

utilisée ? Nous jugeons ainsi qu'il devrait y avoir plus d'occasions de partage à l'intérieur du site.

Le forum de discussion serait une option possible. Par contre, peu de messages dans le forum démontrent que les élèves préfèrent mieux utiliser cet outil comme moyen de socialisation au lieu de moyen de discussions et de partages (Freiman et Lirette-Pitre, 2009b). Une étude doctorale portant sur le raisonnement algébrique chez les élèves du primaire dans un contexte d'utilisation d'un forum de discussion, réalisée par LeBlanc (2011), semble encourager le passage des preuves pragmatiques aux preuves intellectuelles, en plus de favoriser une utilisation adéquate des règles du débat mathématique. Ainsi, un travail plus collaboratif en résolution de problèmes mathématiques avec les échanges en direct ou via les forums de discussion qui semble être prometteur (Stahl, 2006) ; (Freiman, 2009) peut-il transformer le site CASMI en véritable communauté de création et des échanges en temps « réel » ?

Pour conclure, nous voyons en la communauté virtuelle CASMI une ressource éducative émergente potentiellement riche pour favoriser les apprentissages des élèves en résolution de problèmes mathématiques. Mais, pour mieux explorer ce potentiel, il faudra effectuer des analyses plus poussées et diversifiées des relations complexes entourant l'usage didactique des technologies pour soutenir l'apprentissage de mathématiques. En revenant sur notre questionnement de départ sur les pratiques d'enseignement, nous partageons les réflexions d'Artigue (2011) sur les changements de paradigmes liés à l'utilisation des outils informatiques qui devraient s'appuyer sur une variété de théories pouvant éclairer la complexité de pratiques actuelles, la dynamique de leurs évolutions en les mettant en perspective de formation didactique initiale et continue des enseignants axée sur une meilleure réponse à leurs besoins et ceux de leurs élèves. Cette piste de recherche reste encore ouverte.

## **BIBLIOGRAPHIE**

ARSAC G., MANTE M. (2005). *Les pratiques du problème ouvert*. Lyon, édition Scéren.

ARTIGUE, M. (2011). L'impact curriculaire des technologies sur l'éducation mathématique. In A. Ruiz & E. Mancera (Eds.), *Actas del CIAEM XIII Recife*: Universidade Federale de Pernambuco.

BROUSSEAU, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La pensée sauvage. 395 p. Coll. Recherches en didactique des mathématiques.

CAI, J., LANE, S., JAKABCSIN, M. S. (1996). The role of open-ended tasks and holistic scoring rubrics: Assessing students' mathematical reasoning and communication. In P. C. Elliott (Ed.), *Communication in mathematics: K-12 and beyond* (pp. 137-145). *1996 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

CHAN, C. (2008). The use of mathematical modelling tasks to develop creativity. Dans E. Veikova, et A. Andzans, (dir.) *Promoting creativity for all students in mathematics education*. Rouse, Bulgaria: University of Rouse.

CHARNAY R. (1992-1993). Problème ouvert problème pour chercher, *Grand N*, n° 51, p. 77 - 83.

CORBEIL N., PELLETIER M., PALLASCIO R. (2001). Les situations-problèmes : au coeur de la réforme en mathématiques, *Instantanés mathématiques*, printemps 2001, p. 14-27.

DE CORTÉ E., MASUI C. (2008). Enhancing the learning proficiency of students in higher education. *Forum on Public Policy: A Journal of the Oxford Round Table*.

DIEZMANN C., WATTERS J. (2004). Challenge and connectedness in the mathematics classroom; using lateral strategies with gifted elementary students. *Paper presented at the 10th International Congress on Mathematical Education*, July 4-11, Copenhagen, Denmark.

FOCANT J. (2003). Impact des capacités d'autorégulation en résolution de problèmes chez les enfants de 10 ans. *Éducation et francophonie* Vol. 31 N° 2.

FREIMAN V. (2009). Mathematical E-nrichment: Problem-of-the-week model. Dans R. Leikin, A. Berman, & B. Koichu (dir.): *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students*, Rotterdam, Netherlands: Sense Publishing.

FREIMAN V. (2010). Complexité de la formation initiale des enseignants en mathématiques au primaire en milieu francophone minoritaire : le cas du Nouveau-Brunswick. Dans J. Proulx et L. Gattuson (dir.) *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles*. Sherbrooke, QC : Éditions du CRP p. 201-214.

FREIMAN V., APPLEBAUM M. (2011). Online Mathematical Competition: Using Virtual Marathon to Challenge Promising Students and to Develop Their Persistence. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, Vol. 11, n° 1, January 2011, p. 55 – 66.

FREIMAN V., LIRETTE-PITRE N. (2009a). Un regard didactique critique sur une communauté virtuelle d'apprentissages scientifiques et mathématiques interactifs. Dans F. Larose, A. Jaillet (dir.) : *Le numérique dans l'enseignement et la formation. Analyses, traces et usages*. Paris, France : L'Harmattan.

FREIMAN V. LIRETTE-PITRE N. (2009b). Building a virtual learning community of problem solvers: example of CASMI community. *ZDM- The International Journal in Mathematics Education*, Vol. 41 n° 1-2, p. 245-256.

FREIMAN V., MANUEL D., LIRETTE-PITRE N. (2007). CASMI Virtual Learning Collaborative Environment for Mathematical Enrichment. *Understanding our Gifted*, summer 2007, p. 20-23.

FREIMAN, V., VÉZINA, N., GANDAHO, I. (2005). New Brunswick pre-service teachers communicate with schoolchildren about mathematical problems: CAMI project. *ZDM-Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, Vol. 37 n° 3, p. 178-190.

FREIMAN, V., VÉZINA, N., LANGLAIS, M. (2005). Le Chantier d'Apprentissages Mathématiques Interactifs (CAMI) accompagne la réforme au Nouveau-Brunswick. *Mathématique virtuelle à l'attention du primaire*. Disponible sur Internet : [http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip/rubrique.php3?id\\_rubrique=18](http://spip.cslaval.qc.ca/mathvip/rubrique.php3?id_rubrique=18) (consulté le 31 janvier 2013).

FOURNIER H., BLAIN S., ESSIEMBRE C., FREIMAN V., LIRETTE-PITRE N., VILLENNEUVE D., CORMIER M., CLAVET P. (2006). Project ADOP: A Conceptual and Methodological Framework for Assessing the Effects of Direct Access to Notebook Computers. Dans E. Pearson et P. Bohman (dir.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2006*. Chesapeake, VA: AACE.

GADANIDIS G. (2001). Web-based multimedia activities as pedagogical models. *Proceedings of the Asian Technology Conference in Mathematics*, RMIT University, Melbourne, Australia, p. 223-232.

GOKHALE A. A. (2007). Effectiveness of Online Learning Communities to Enhance Student Learning. *Digitallearning* Vol. 3 n° 7, p. 17-19.

GREENES C. (1997). Honing the abilities of the mathematically promising. *Mathematics Teacher*, Vol. 90 n° 7, p. 582-586.

GROSJEAN S. (2007). Genèse d'une communauté virtuelle d'apprenants dans le cadre d'une démarche d'apprentissage collaboratif à distance. *Revue Canadienne de l'Apprentissage et de la Technologie (RCAT) - Canadian Journal of Learning and Technology (CJLT)*, Vol. 33 n° 1, p. 59-84.

GÜLER G. ÇILTAŞ A. (2011). The visual representation usage levels of mathematics teachers and students in solving verbal problems, *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 1 n° 11 p. 145-154

HANCOCK C. L. (1995). Implementing the assessment standards for school mathematics: Enhancing mathematics learning with open-ended questions. *Mathematics Teacher*, Vol. 88 n° 6, p. 496-499.

HERSANT M. (2003). L'utilisation de bases de problèmes en classe de mathématiques. Un exemple avec "La proportionnalité à travers des problèmes", Colloque international *Intégration des technologies dans l'enseignement des mathématiques*, Reims. Disponible en ligne : <http://www.reims.iufm.fr/Recherche/ereca/itemcom/>. (consulté le 20 nov. 2013)

HOUEMENT C. (2009). Une place pour les problèmes pour chercher. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* n° 14, p. 31-60.

JULO J. (1995). *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques – Un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement*. Presses Universitaires de Rennes.

KENNEWELL S. (2004). *Meeting the standards in using ICT for secondary teaching: A Guide for ITT* NC. New York, NY: RoutledgeFalmer.

KITCHNER K. S. (1983). Cognition, metacognition, and epistemic cognition : A three-level model of cognitive processing. *Human Development*, n° 26, p. 222-232.

KLOTZ G. (2003). Math: Calculating the Benefits of Cybersessions. Dans D. T. Gordon (dir.) *The Digital Classroom: how technology is changing the way we teach and learn*. Cambridge, MA Harvard Education Letter.

KUNTZ G. (2007). Des mathématiques en ligne pour renouveler l'enseignement de mathématiques. *Repères - IREM*, n° 66, p. 104-113.

LEBLANC M. (2011). *Étude de situations de validation en algèbre vécues par des élèves de 13 et 14 ans à l'aide et sans l'aide d'un forum électronique*. Thèse doctorale. Université de Montréal.



LEBLANC M., FREIMAN V. (2011). Mathematical and Didactical Enrichment for Pre-service Teachers: Mentoring Online Problem Solving in the CASMI project. *Montana Mathematics Enthusiast*, Vol. 8 n° 1-2, p. 291-318.

LEIKIN R., LEVAV-WAYNBERG A., GUREVICH I., MEDNIKOV L. (2006). Implementation of multiple solution connecting tasks: Do students' attitudes support teachers' reluctance? *Focus on Learning Problems in Mathematics*, n° 28, p. 1-22.

MANN, E. (2005). *Mathematical Creativity and School Mathematics: Indicators of Mathematical Creativity in Middle School Students*. Unpublished Doctoral dissertation, University of Connecticut.

MANUEL D. (2010). *Étude de la créativité mathématique dans les solutions problèmes proposés dans la communauté virtuelle CASMI*. Thèse de maîtrise inédite, Université de Moncton. Moncton.

MANUEL D., FREIMAN V., BOURQUE J. (2012). Richesse des problèmes posés et créativité des solutions soumises dans la Communauté d'apprentissages scientifiques et mathématiques interactifs (CASMI). *Éducation francophone en milieu minoritaire*, Vol. 7 n°1, p. 1-18. Disponible sur internet : [http://www.reefmm.org/Notrerevue/v7n1manuelfreimanbourque\\_000.pdf](http://www.reefmm.org/Notrerevue/v7n1manuelfreimanbourque_000.pdf), (consulté le 1 août 2013).

Ministère de l'Éducation et du Développement de la Petite Enfance du Nouveau-Brunswick (2011). *Programmes d'études : Mathématiques 30131*. Fredericton : Ministère de l'Éducation ; Direction des services pédagogiques.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK (2005). *Programme d'études. Mathématiques, 5e année*. Fredericton, N.-B : Gouvernement du Nouveau-Brunswick.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK (2008). *Cadre d'évaluation. Mathématiques, 5e année*. Fredericton, N.-B : Gouvernement du Nouveau-Brunswick.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC (2001). *Programme de formation de l'école québécoise*. Québec, Qc: Gouvernement du Québec.

MURPHY E. (2004). Identifying and measuring ill-structured problem formulation and resolution in online asynchronous discussions. *Canadian Journal of Learning and Technology*, Vol. 30 n° 1, p. 5-20.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2000). *Principals and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

NERIA D., AMIT M. (2004). Students preference of non-Algebraic representations in mathematical communication. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, n° 3, 409-416.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Measuring Student Knowledge and Skills : A New Framework for Assessment. OECD, Disponible sur Internet : <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/45/32/33693997.pdf> (consulté le 31 janvier, 2013).

PALLASCIO R. (2003). L'Agora de Pythagore : une communauté virtuelle philosophique sur les mathématiques. Dans A. Taurisson (dir.) *Pédagogie.net : l'essor de communautés virtuelles d'apprentissage*. Québec: Presses de l'Université du Québec.

PALLASCIO R. (2005). Les situations-problèmes : Un concept central du nouveau programme de mathématique. *Vie pédagogique*, Vol. 136, p. 32-35.

PELCZER I., FREIMAN V. (2009). Problem solving and institutionalization of knowledge. Dans : *CIEAEM-61. Pré-actes/Pre-proceedings*, Montréal, Qc : Université de Montréal.

PIGGOTT J. (2007). The nature of mathematical enrichment: a case study of Implementation. *Educate* Vol. 7 n° 2, p. 30-45.

PIMTA S., TAYRUAKHAM S., NUANGCHALERM P. (2009). Factors Influencing Mathematic Problem-Solving Ability of Sixth Grade Students, *Journal of Social Sciences*, Vol. 5 n° 4, p. 381-385.

POIRIER L. (2001). *Enseigner les maths au primaire : Notes didactiques*. St.-Laurent, Qc.: Éditions du renouveau pédagogique.

PRENSKY M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, Vol. 5, p. 1-6.

RABARDEL P. (1995) Qu'est-ce qu'un instrument ? Appropriation, conceptualisation, mises en situation. *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, Vol. 19, p. 61-65. CNDP.

RENNINGER K. A., SHUMAR W. (2002). *Building Virtual Communities: Learning and Change in Cyberspace*. New York, NY: Cambridge University Press.

SABRA H., TROUCHE L. (2009). Enseignement des mathématiques et TICE, *Revue de la littérature de recherche francophone (2002 – 2008)*, Lyon, France: INRP.

SOKHNA M., DIA E. M. (2009). Approche instrumentale de Ressources pédagogiques pour la formation des professeurs de mathématiques. *Ecritures plurielles, revue semestrielle d'études universitaires*, n° 03.

SCHLEICHER A. (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*. Paris : Organization for Economic Co-operation and Development.

SCHNEIDER W., ARTELT C. (2010). Metacognition and mathematics education. *ZDM – International Journal of Mathematics Education*, Vol. 42, n° 2, p. 149-161

STAHL G. (2006). *Group Cognition: Computer Support for Building Collaborative Knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.

TAURISSON A. (2003). Réflexion générale : Le sens, l'ingénierie et la mise en place des communautés virtuelles d'apprentissage. Dans A. Taurisson (dir.) *Pédagogie.net : l'essor de communautés virtuelles d'apprentissage*. Québec: Presses de l'Université du Québec.

TAKAHASHI A. (2000). Open-ended Problem Solving Enriched by the Internet. NCTM annual meeting. Disponible sur Internet : [http://www.mste.uiuc.edu/users/aki/open\\_ended/](http://www.mste.uiuc.edu/users/aki/open_ended/) (consulté le 20 novembre 2013).

TAPSCOTT D. (2009). *Grown up digital: how the net generation is changing your world*. New York: McGraw-Hill.

THE MATH FORUM'S BRIDGING RESEARCH AND PRACTICE GROUP (2000). Encouraging mathematical thinking: Discourse around a rich problem. Disponible sur Internet : <http://mathforum.org/brap/wrap/> (consulté le 31 janvier 2013).

VAN GARDEREN D., MONTAGUE M. (2003). Visual-spatial representation, mathematical problem solving and students of varying abilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, Vol. 18 n° 4, p. 246-254.

VEEN W., VRACKING B. (2006). *Homo Zappiens, Growing up in a Digital Age*. London, UK: Network Continuum Education.

VÉZINA, N., LANGLAIS, M. (2002). Résolution de problèmes, communication mathématique et TIC : l'expérience du projet CAMI. *Nouvelles de l'AEFNB*, Vol. 33 n° 5, p. 9-12. WENGER E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

ZODIK I., ZASLAVSKY O. (2004). Characteristics of Mathematical Problem Solving Tutoring in an Informal Setting. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. PME.





## Le TNI à l'école primaire : entre contraintes et engagement

► **François VILLEMONTÉIX** (EMA, Cergy-Pontoise),  
**Jacques BÉZIAT** (FRED, Limoges)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cet article marque une étape d'une recherche sur les usages et non-usages du tableau numérique interactif (TNI) par l'enseignant à l'école primaire et sur ses modes de scolarisation. À partir d'entretiens menés avec des enseignants déclarant une pratique routinière, nous inventorions et analysons les adaptations et les ajustements qu'ils réalisent afin de s'approprier ce dispositif technique, à la lumière d'un modèle d'analyse systémique en construction. Ces enseignants font face à des aléas et à un ensemble de contraintes qu'ils adaptent ou auxquels ils s'adaptent.

■ **MOTS-CLÉS** • TNI, tableau numérique, TICE, informatique, école primaire, pratiques d'enseignement, contraintes.

■ **ABSTRACT** • *This article is a step in a research on the use and non-use of interactive whiteboard (IWB) in primary school and its inclusion in the primary school. From interviews with teachers reporting a routine practice, we record and analyze adaptations and adjustments they make to use this technical device. We build on a system analysis model being created. These teachers face troubles and a set of constraints to which they adjust or adapt.*

■ **KEYWORDS** • *IWB, interactive whiteboard, computer science, primary school, teaching practices, constraints.*

## **1. Introduction**

Parmi les dispositifs numériques disponibles pour la classe, le TNI a un statut particulier : proche du tableau classique par sa forme et la position qu'il occupe dans la classe, il permet aux enseignants de mobiliser rapidement un savoir-faire déjà en place pour son accueil et sa mise en œuvre. Plus que tout autre dispositif numérique, les enseignants possèdent un cadre d'accueil en classe du TNI, à la fois pratique et idéologique.

Sur ce point, se joue peut-être un paradoxe : jusqu'à quel point ces schèmes d'usages déjà rodés retiennent-ils l'innovation potentielle permise par le TNI ? Autrement dit, doit-on penser que les plans d'équipement en TNI, dont l'objectif annoncé - du moins dans certains discours marketing - est de porter l'innovation pédagogique par le numérique au sein de la classe, sont susceptibles de renforcer des formes magistrales et classiques d'enseignement ?

Les entretiens que nous menons depuis 2012 avec des enseignants bénéficiant de cet équipement suggèrent une réalité plus nuancée : au-delà des variations instrumentales liées au remplacement du tableau noir ou blanc par un TNI, l'évolution de leurs pratiques professionnelles d'enseignement dépend de représentations qu'ils se font de l'éducation scolaire et joue sur leurs modes d'appropriation du TNI. Les analyses des entretiens laissent apparaître des tendances dans les habitudes de travail, la préparation de leurs ressources, la gestion de leur environnement de travail. Les enseignants n'en sont plus à une phase de découverte, ils ont adopté le TNI, adapté leur activité d'enseignement à cet outil technique et reconfiguré ce dernier à celle-ci. Ils ont développé leur environnement de ressources, qu'ils organisent selon leurs propres normes. Ils les enrichissent progressivement et se faisant, maintiennent leur engagement dans l'utilisation de l'instrument. Ainsi donc, l'engagement individuel dans une forme d'instrumentation avec une technologie informatisée procède d'un choix coûteux et lourd, mais contient ses propres ressorts.

À partir d'un état de questions relatives au TNI et à la place qu'il occupe dans les stratégies institutionnelles d'équipement des écoles au niveau central puis local depuis plus d'une dizaine d'années, ce texte présente un éclairage sur une approche des processus à l'œuvre lorsque cette technologie est introduite dans l'univers professionnel des enseignants, contribuant à la construction d'une problématique centrée sur l'enseignant dans un système complexe. Il précise la méthodologie utilisée, délivre les premiers résultats des analyses conduites, les discute et propose enfin quelques perspectives de recherche.

## **2. À propos du TNI**

Le TNI constitue un dispositif complexe proposant de nombreuses potentialités mais qui ne s'écartent pas radicalement de sa filiation avec le tableau noir et le paradigme de la pédagogie transmissive. Cependant au cours de ces

dix dernières années, il demeure un équipement sur lequel les collectivités ou les gouvernements ont largement investi.

### 2.1. Ce qu'il est possible de faire avec le TNI

Le TNI présente une diversité d'outils d'écriture, de capture d'images, d'animation de schémas et masquage par un rideau, de zoom, de manipulation d'objets, de reconnaissance de caractères, etc. Sur un même support, il est possible de regrouper plusieurs médias et de leur donner vie, avec l'adjonction éventuelle de comportements. L'ensemble des traces laissées et des documents produits peuvent être mémorisés, pour des enrichissements ou diffusion éventuels (Boulc'h et Baron, 2011). Un progiciel accompagne ce dispositif et représente le cœur du TNI. Il est en général piloté par un ordinateur ou directement par un vidéoprojecteur dans les modèles les plus récents. Il offre tout d'abord les fonctionnalités d'un logiciel classique de PréAO, libérant l'enseignant de l'espace contraint du tableau noir par la multiplication à l'infini de calques de présentation. Les possibilités de présentation de contenus, multimédias et interactifs sont nombreuses, mais leur mise en scène en direct selon un scénario mérite d'être anticipée du fait de nombreuses contraintes techniques (Villemonteix et Stolwijk, 2011).

Le TNI constitue un environnement auquel, par ses affordances, l'utilisateur s'adapte (Gibson, 1979). L'enseignant, selon sa perception des propriétés du TNI, constitue un espace de possibles, dans lequel il peut naviguer et qu'il prend en compte selon les fins qu'il se fixe (Morineau, 2001).

### 2.2. Du tableau noir au TNI, continuité du paradigme transmissif

Le tableau de classe caractérise l'espace scolaire. Il constitue depuis fort longtemps le complément ou le prolongement de la parole du maître jouant également un rôle de support au tâtonnement épistémique (Billouet, 2007). L'arrivée du tableau numérique ne réinterroge pas spécifiquement la position traditionnelle de l'enseignant et n'amène aucun bouleversement immédiat dans la façon d'enseigner (Somekh *et al.*, 2007). Le tableau reste un organisateur spatial et le geste pédagogique, basé sur l'alternance entre transmission simultanée, exercices et remédiation individuelle, n'est pas modifié. L'instrument sert en quelque sorte « l'ambition transmissive de l'école ».

D'une manière générale, les enseignants et les élèves apprécient beaucoup la présence et l'utilisation des TNI en classe. De nombreuses études ont été menées en Grande-Bretagne sur le TNI (BECTA, 2005), pour autant, il est difficile d'affirmer l'impact significativement positif du TNI sur les performances des élèves (Jeunier *et al.*, 2005). Une étude approfondie sur les deux degrés, croisant des données d'entretiens, d'observations et de questionnaires sur un nombre important d'établissements ne parvient pas à attester de preuves précises quant à la pérennité des apprentissages (Higgins *et al.*, 2005). Une autre

étude montre que les modalités d'utilisation de l'outil ont une incidence sur les dynamiques d'apprentissage (Duroisin *et al.*, 2011) sans pouvoir attester d'un lien significatif entre la progression des performances des élèves et l'utilisation réitérée du TNI.

Le programme britannique de développement des TIC a donné lieu à un programme de formation mettant l'accent sur une utilisation dans une pédagogie active. Mais les analyses de pratiques ont montré qu'une pédagogie transmissive ou expositive (documents, démonstrations), favorisant le texte (quizz) et la remédiation (exerciceur) s'est plutôt développée, au détriment d'une pédagogie active basée sur la production, l'expérience et la confrontation d'idées (Betrancourt, 2007).

Dans certains cas, quelques résultats attestent de l'intérêt d'une projection et d'une manipulation directe. C'est le cas des objets mathématiques et géométriques interactifs, dont les manipulations en classe jouent essentiellement sur le comportement, la participation et l'attention des élèves (Averis *et al.*, 2005). Ceci se vérifie lorsque les élèves manipulent directement les objets qui leur sont présentés (Thompson et Flecknoe, 2003). L'exposition à des objets visuels ou sonores manipulables sur un plan vertical donne également lieu à une meilleure conscience phonologique dans l'apprentissage de l'anglais en primaire (Magnat, 2012).

### **2.3. Le TNI dans les stratégies institutionnelles d'équipement**

En France, la promotion de cet outil a probablement été influencée par la politique d'équipement massif des écoles britanniques (Chaptal, 2010). Plusieurs initiatives locales ou nationales ont donné lieu à l'attribution de TNI au cours des 10 dernières années dans les classes primaires. Citons le cas de l'opération « 1000 visio » (MEN, 2008), ou le plan « Ecole Numérique Rurale » (Plan ENR) où l'état et les collectivités locales ont cofinancé des configurations complètes. Ce plan a été considéré comme une réussite du point de vue de la cohérence de l'offre et de la cohésion des acteurs, mais comme un échec en termes d'accompagnement de l'offre ressources numériques, jugé insuffisant (IGEN, 2011).

Selon l'enquête annuelle ETIC, diligentée par le ministère de l'éducation nationale, en 2010, 23 % des écoles élémentaires disposent d'un TNI (MEN, 2010), ce qui laisse la France loin notamment derrière la Grande-Bretagne où toutes les classes sont équipées, le marché étant arrivé à saturation. Contrairement à la France, le gouvernement britannique n'a pas attendu que la recherche atteste de la valeur ajoutée du TNI pour s'engager, dès 2004, dans une politique d'équipement généralisée (Arnott, 2004). Il revient sur celle-ci actuellement, compte tenu, d'une part des décisions politiques de l'administration Cameron à l'égard du BECTA, d'autre part d'un récent rapport de la Royal Society (Royal Society, 2013), qui pointe le manque de résul-



tats probants d'une politique de diffusion massive de technologies et d'une vision très orientée « usages ».

La question de la formation à ces instruments reste cependant centrale et notamment en formation initiale. Plusieurs recherches convergent sur les représentations que des étudiants en éducation se forgent à propos du TNI et des technologies. Entre naïveté ou enchantement (Béziat, 2011) et méfiance, penser de cette manière est risqué selon Baron et Boul'ch, dans le sens où, confrontés réellement à l'outil sur le terrain, ces futurs enseignants risquent d'éprouver une grande déception. Le risque serait alors qu'ils se détournent des technologies en général (Baron et Boul'ch, 2012).

### **3. Environnements et contraintes pour l'école primaire**

L'école primaire propose un cadre d'adaptation scolaire des TICE spécifique et contraint (Béziat et Villemonteix, 2012). Pour le TNI en particulier, et ce, malgré sa congruence avec le tableau classique, son utilisation à ce niveau s'avère complexe ce qui n'a pas empêché les collectivités locales françaises d'avoir fait des acquisitions parfois massives de ce dispositif technique, depuis près d'une dizaine d'années. Les usages restent parfois en deçà des attentes du fait de l'existence de facteurs de contexte interdépendants, déjà repérés par la recherche (Dwyer *et al.*, 1994) ; (Baron et Bruillard, 1996) ; (Cuban, 2001) ; (Daguet et Wallet, 2012). Nous posons dans cette section un modèle de contraintes, par effet de synthèse sur ces travaux et de manière heuristique. Il part du principe que la pratique de classe est le produit d'un processus complexe et multifactoriel qu'il convient d'appréhender de manière systémique. Les pratiques de classe, et les discours sur ces pratiques, sont des points d'observation permettant de mettre en perspective les facteurs contrariants ou favorables à des usages des technologies informatisées en classe.

#### **3.1. Interventions institutionnelles dans le domaine des TIC**

Du point de vue administratif, l'école primaire française n'est pas un établissement et ne dispose d'aucune autonomie financière ni juridique, les collectivités locales ayant compétence dans les domaines de l'équipement et des infrastructures et l'état en termes de pilotage pédagogique. Les collectivités ont obligation de répondre aux prescriptions de l'éducation nationale (le B2I, par exemple) mais déterminent localement la hauteur des investissements selon les marges de manœuvre disponibles, variables selon les territoires. Ceci donne lieu à d'importants déséquilibres en termes d'équipement informatique et la couverture nationale<sup>(1)</sup> reste encore en deçà de celle des voisins européens<sup>(2)</sup>.

Ajoutons que, dans le meilleur des cas, les communes équipent, en appui des recommandations fournies par l'éducation nationale, en général des inspecteurs locaux accompagnés d'un enseignant expert - l'animateur TICE (ATICE) -, mais il n'est pas rare que les communes équipent unilatéralement,

sans qu'un processus de décision collective ait pu avoir lieu, certains enseignants se voyant attribués des dispositifs techniques non demandés.

La sociologie de l'innovation a montré que s'agissant de l'introduction d'une innovation dans une organisation, un dispositif de concertation réunissant acteurs et actants autour d'un *traducteur* pouvait s'avérer nécessaire pour traiter les controverses et mettre en place des terrains d'entente (Akrich *et al.*, 1988). C'est dans cette perspective que le projet OPPIDUM, pour Observatoire des Pratiques Pédagogiques Innovantes et des Usages du Multimédia, a été mis en œuvre dans la ville de Saint-Maur-des-Fossés (Baron *et al.*, 2011). L'expérience s'est montrée intéressante dans la tentative de mise en place d'un modèle de pilotage concerté entre une collectivité et l'état, un laboratoire universitaire jouant le rôle de traducteur<sup>(3)</sup>.

Cependant, des pratiques très divergentes parfois même au sein d'un même département (Villemonteix, 2011) sont caractéristiques de contextes financiers variés, mais aussi de stratégies locales sur le pilotage de l'activité éducative. Certaines communes ajoutent des offres locales d'accompagnement et de formation via des ressources numériques associées aux matériels achetés sous la forme de forfaits, en direction des familles. Si ce scénario devait progresser, se poserait alors la question du contrôle par l'État de l'équité territoriale de l'offre éducative.

Une autre considération de contexte est à prendre en compte, c'est celui de la légitimité des pratiques instrumentées à l'école qui ne s'adosse à aucun élément de programme de l'école primaire. Or les programmes sont à la base du pilotage de l'activité enseignante et l'existence d'un référentiel de compétences annexé aux programmes, le Brevet Informatique et Internet (B2i) ne semble pas suffire pour faire levier. Ce référentiel centré sur l'appropriation des compétences réduites à des savoir-faire et des procédures, amène à une impasse sur les savoirs en jeu. Les enseignants ont à construire un ensemble structuré et cohérent de représentations constituant une forme de conscience de ce dispositif (Fluckiger et Bart, 2012).

### **3.2. Les processus de diffusion des TICE à l'école primaire, approches systémiques**

Rendre la pratique instrumentée avec les technologies intelligible, amène à prendre en compte la grande variabilité des contextes locaux de manière systémique. « *En matière de recherche, l'approche systémique a mis l'accent sur la nécessité de prendre en compte la globalité des variables qui peuvent agir sur le processus éducatif plutôt que de se contenter de manipuler un nombre limité de variables isolées de leur contexte.* » (Depover, 2009).

Dans la littérature, différentes approches permettent ainsi de guider les études sur les discours des acteurs impliqués dans l'appropriation d'une innovation technologique et l'évolution de leurs pratiques professionnelles. Le

modèle « Pédagogie, Acteurs, Dispositif, Institution » (PADI) développé par Wallet est notamment mobilisé pour étudier les non-usages (Daguet et Wallet, 2012). Il permet de focaliser davantage sur l'état d'un système que sur un processus dans lequel s'inscrit l'activité pédagogique. Les processus de généralisation des technologies en milieu éducatif reposent sur des leviers hétérogènes et interdépendants difficiles à appréhender dans leur ensemble, compte tenu de la variété des représentations, des acteurs et des structures.

D'autres modèles permettent d'appréhender les phases des processus d'appropriation d'instruments informatisés en se situant au niveau de l'enseignant dans son contexte. Le modèle ACOT, issu de l'étude de Dwyer et ses collègues (1994) sur le dispositif *Apple Classrooms of Tomorrow* (ACOT) aux USA et au Canada, pointe plusieurs étapes à franchir dont chacune prend du temps et nécessite des conditions pour conduire à la suivante : entrée, adoption, adaptation, appropriation, invention. Selon les chercheurs, on en reste souvent aux toutes premières phases du processus faute de soutien suffisant, ou il y a abandon, si l'usage des dispositifs est jugé trop coûteux en temps et en effort ou trop en opposition par rapport aux pratiques traditionnelles.

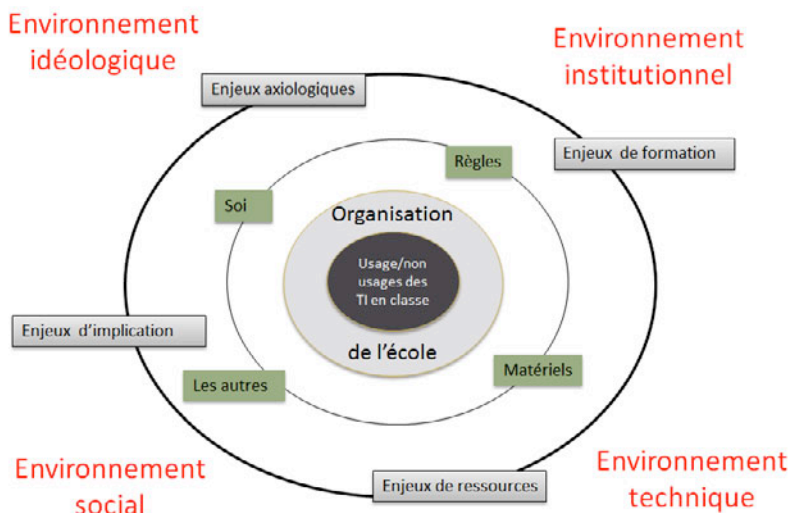
Depover et Strebelle (1997) prennent également cet angle de vue et considèrent trois phases dans les processus d'innovation pédagogique : l'adoption, l'implantation et la routinisation. Les auteurs proposent un modèle d'analyse complexe du processus s'articulant autour de deux axes complémentaires, un axe dynamique, celui des « intrants », des processus et des « extrants » et un axe topologique, référé aux différents sous-systèmes par rapport auxquels le processus d'innovation s'inscrit, du plus spécifique au plus englobant : la classe, l'environnement scolaire, le circuit administratif et prescriptif et les variables présentes dans l'environnement immédiat du système éducatif (De Lièvre et Moulin, 2008).

Ainsi, dans le modèle AFRI présenté ci-dessous, nous prenons en compte deux niveaux de variables liés à l'adaptation scolaire des technologies informatisées : celui des enjeux et celui des composantes de l'activité en classe.

### **3.3. Modèle d'analyse AFRI (axes, formation, ressources, implications)**

Le modèle que nous présentons ici vise à caractériser les relations entre l'activité enseignante mobilisant une innovation technique et son environnement. Dans le contexte scolaire, l'activité consistant à conduire une classe avec des technologies est reliée aux composantes de cet environnement (idéologique, institutionnel, social et technique). Elles se manifestent par des outils (outils, matériels), des individus (sujet, soi ; la communauté-les autres), des normes (règles-programmes), susceptibles d'évolution. De son côté, l'enseignant, qui agit dans un collectif et une structure (l'école), fait face à des contradictions et des contraintes pour agir et donner sens à son activité. Dans

une perspective d'instrumentation durable de son activité (Rabardel, 1995), il répond à plusieurs enjeux qu'il identifie ou qu'il se fixe. Le modèle AFRI distingue quatre types d'enjeux et les réponses qu'il fournit à ces enjeux conditionnent l'accueil et les utilisations de ces innovations technologiques : un enjeu *axiologique* et de *formation* un enjeu de ressources et un enjeu *d'implication*.



**Figure 1 : Système de contraintes pour l'intégration des TICE en classe, modèle AFRI**

Sur le modèle, deux groupes environnementaux sont identifiables : celui sur lequel les enseignants ne peuvent pas directement agir (environnements institutionnels et techniques), et celui sur lequel les enseignants peuvent directement agir (environnements idéologique et social). Chacun des facteurs (environnements, enjeux et contraintes) est nécessaire mais non suffisant pour permettre l'usage des technologies informatisées par l'enseignant en classe.

## **4. Méthodologie**

### **4.1. Prise d'appui sur le discours des enseignants**

L'objectif est d'identifier ce que l'enseignant repère comme contraintes des différents environnements ciblés et d'identifier les solutions qu'il adopte pour les écarter ou s'en arranger. L'enseignant entreprend des actions, fait des choix, mais agit dans un milieu, un réseau de relations plus large, qui agit sur lui et sur lequel il agit.

Afin de les identifier, nous avons privilégié une méthode de collecte de données qualitatives, en réalisant des entretiens semi-directifs d'une durée approximative d'une heure. Ces entretiens ont été enregistrés et soumis à une analyse de contenu sous MODALISA. Certains des enseignants ont complété ces entretiens par des démonstrations sur leur TNI de classe. À partir de ces discours, nous avons procédé par tas thématiques au fil de l'eau (Bardin, 1977), que nous avons ensuite recentrés sur des thèmes génériques, en lien avec le modèle AFRI.

Ainsi, nous avons privilégié une méthode qualitative, à visée compréhensive et descriptive qui s'inspire de l'approche inductive de Miles et Huberman (2003). Les pratiques déclarées des enseignants s'inscrivent dans le cadre quotidien et routinier de la classe. La mise à jour d'un système explicatif par le sens que donne le sujet à son action s'avère féconde, même si le sens ou l'intention déclarée par l'individu, ne constituent qu'un des éléments du système de causalité. Cet élément s'intègre dans le jeu des contraintes de l'action collective dans lequel l'acteur est inséré (Alami *et al.*, 2009).

La grille d'entretien utilisée aborde plusieurs points : présentation de l'enseignant (ancienneté, pratiques personnelles des technologies) ; conditions de mise en œuvre du TNI (problèmes posés, solutions esquissées, acteurs mobilisés) ; rapports à la formation (institutionnels, par pairs, autoformation) ; préparation des ressources (outils mobilisés, types de ressources, objectifs, méthodes) ; pratique du TNI en classe (activités développées, modalités de travail, activité des élèves) ; représentations du rôle des technologies en éducation.

Six entretiens sont traités dans cette étude, encore exploratoire et à valeur heuristique. Nous mobilisons le modèle AFRI comme analyseur des témoignages présentés dans ce texte. À terme, ce travail de recherche nous amènera à dégager différents profils enseignants d'accueil du TNI en classe, et à en discuter les spécificités, ainsi qu'à distinguer les pratiques évoquées des représentations ou croyances sur ces pratiques.

## **4.2. Présentation des enseignants**

Les entretiens concernent deux hommes et quatre femmes, situés dans deux départements, sur des territoires différents sur le plan sociologique.

Le premier enseignant (e1) travaille dans une classe élémentaire d'une école d'une zone défavorisée de la banlieue sud de Paris, classée en zone d'éducation prioritaire (ZEP). Cette école répondant à des critères sociaux spécifiques, l'effectif d'élèves de sa classe se limite à 22. Il travaille depuis 3 ans avec un TNI. L'enseignant se déclare féru d'informatique. Il dispose d'un blog, qu'il co-conçoit avec ses élèves. Il présente cet outil comme l'ENT de la classe accompagnant les élèves dans et hors l'école. Il n'a plus de tableau noir. Il utilise massivement le TNI, mobilise de nombreuses ressources d'internet. Il

utilise les calques, les fonctions de cache, d'annotation, de capture d'image en permanence. Le plus souvent Il garde certaines traces qu'il poste sur le blog. Il fait utiliser le TNI aux élèves. Il n'utilise pas de manuel numérique mais compose et anime en utilisant le logiciel de TNI et d'autres logiciels en parallèle (lecteur vidéo, son). Il utilise la bibliothèque pour y placer ses propres ressources.

La deuxième enseignante (e2) travaille dans une école d'une commune aisée du même département. Elle enseigne depuis 29 ans et est en poste depuis 7 ans dans l'école. Elle utilise le TNI depuis 4 ans. Elle déclare des compétences fragiles en informatique, mais utilise régulièrement la salle informatique de l'école. Elle utilise le TNI pour projeter, pour annoter des documents et en garder trace. Elle a disposé le TNI en fond de classe et le fait utiliser très régulièrement aux élèves qui ont pris en charge son fonctionnement. Elle n'utilise pas la bibliothèque du logiciel TNI.

La troisième enseignante (e3) travaille dans une école située dans une autre zone d'éducation prioritaire. Elle a presque toujours enseigné dans cette école, puisque sur 20 ans d'ancienneté, elle a passé 18 ans dans l'école. Elle utilise également des baladeurs MP3 (un par élève) pour l'apprentissage des langues vivantes. Le vidéoprojecteur est installé au plafond. Elle utilise le logiciel du TNI et, en parallèle, le logiciel de traitement de texte, pour préparer ses séances. Elle utilise des manuels numériques mais en importe des captures dans le logiciel TNI. Elle n'utilise pas la bibliothèque de ressources mais a organisé ses ressources par disciplines et par thèmes.

La quatrième enseignante (e4) enseigne depuis 15 ans dans une école située dans un quartier résidentiel d'une commune populaire. Elle est maître-formatrice et participe ainsi à la formation des nouveaux enseignants. Elle utilise le TNI depuis 3 ans. Ses compétences et connaissances lui permettent de mettre en œuvre le TNI avec aisance. Elle crée ses propres manuels numériques qu'elle utilise en permanence. Elle utilise essentiellement le logiciel fourni avec le TNI et met en œuvre l'ensemble de ses fonctionnalités, les outils d'annotation, les calques, la capture, les caches et utilise la bibliothèque du logiciel pour placer ses ressources. Elle utilise un blog de classe qu'elle nomme le « cartable numérique » qu'elle a conçu avec l'aide de l'ATICE.

Le cinquième enseignant (e5) enseigne depuis 10 ans et travaille depuis 9 ans dans une école située dans une ville populaire de l'Est parisien. Il dispose de postes informatiques dans sa classe (6) utilisés fréquemment par les élèves. Il détient un TNI depuis 5 ans, qu'il a obtenu par projet. Il l'a utilisé en cycle 3 pendant 3 ans et depuis deux ans l'utilise en CP. Il a numérisé tous les manuels élèves et recomposé, en fil de l'eau, des ressources d'appui pour l'exposé de leçons et la réalisation d'exercices.

La sixième enseignante (e6) travaille dans le centre-ville d'une grande ville de province. Elle est enseignante depuis vingt ans. Cette année, elle a une

classe à double niveau de 31 élèves : CE2/CM1. À titre personnel, elle se considère comme une très faible utilisatrice des TIC, elle est très attachée aux moyens classiques de communication, d'achat, de relation. Dans la classe, elle a commencé à utiliser le TNI au moment de la dotation de sa classe, depuis deux ans, et depuis, n'utilise que ce type de dispositif numérique. Durant la dizaine d'années qui a précédé l'installation du TNI, elle a eu quelques tentatives d'usages des technologies informatisées, sur un mode d'opportunité, en fonction du matériel présent. Son levier principal d'usage des technologies informatisées en classe s'appuie sur la prise de conscience des enjeux d'une formation au numérique pour les élèves d'aujourd'hui.

## 5. Résultats

Les entretiens font apparaître différents niveaux de tensions et de contraintes qui structurent, orientent, limitent, encouragent certains usages des technologies informatisées en classe. Notre approche heuristique, par le système de contraintes (cf. figure 1), permet d'organiser les témoignages retenus ici. Les retours d'entretiens sont organisés dans les sections suivantes selon le modèle AFRI : d'abord les composantes de l'activité du modèle, ensuite les enjeux liés à l'adaptation scolaire des technologies informatisées.

### 5.1. Les composantes de l'activité

#### 5.1.1. Soi

De manière générale, le TNI, objet numérique incontournable puisqu'en place du tableau classique, fait évoluer les enseignants sur leurs propres représentations des technologies informatisées en classe. Les questions de dynamique personnelle sont liées à l'implication dont sont capables les enseignants pour accueillir un nouveau dispositif technique. Ici, les enseignants insistent sur le volontariat nécessaire, et aussi sur certaines formes d'adoption définitive du dispositif et d'acceptation des évolutions instrumentales et pédagogiques imprimées par le TNI.

Une volonté affirmée apparaît dans les témoignages recueillis, de faire en sorte que le TNI soit fonctionnel et soit utilisé, malgré les contraintes posées et les solutions adoptées, contredisant parfois les normes de sécurité : « (e2) *Parfois ceux qui sont derrière ne voient pas facilement. Ils se déplacent, ils savent qu'ils peuvent le faire* » ; « (e4) *Quand quelque chose qui fonctionne pas, au niveau de sécurité avec des fils qui traînent par terre, la solution, c'est « tu t'en sers plus » et ça ce n'est pas possible.* » (e5) « *En fait il y a des regroupements, on est toujours en mouvement. Je suis obligé de brancher débrancher. Je n'ai pas de bluetooth malheureusement* ».

Le TNI amène aussi à certaines remises en cause, et conduit à d'autres évolutions, d'autres manières de voir son rapport à l'informatique en classe et, d'une certaine manière, son propre rapport à la classe : (e1) « *C'est bien, ça*

*nous ouvre à tout. Plus loin, faut qu'on voit nous nos propres limites. Il faut qu'on se modernise il faut aussi qu'on revoit notre enseignement. Les enfants sont plus attirés par ces objets qu'on ne connaît pas. L'informatique en général j'ai pris le truc tout de suite. Les enfants savent plein de choses, ils nous montrent » ; (e4) « Il y a 3 ans, je voulais passer l'entretien de direction et l'arrivée du TNI m'a fait changer d'avis et commencer autre chose en classe. (...) Le TNI me tient ici ».*

Parmi les témoignages retenus ici, une enseignante plus en retrait sur les technologies informatiques reconnaît une plus-value au TNI. Ses pratiques sont en tension entre le maintien d'un fonctionnement classique et l'une exploitation des potentialités du TNI : (e6) « *là, je manque complètement de compétences. (...) oui, oui, pour le moment je fonctionne à l'ancienne et ça avance très bien quoi (...). (...) toutes les matières, histoire de l'art, n'en parlons pas. Moi je ne pourrai pas faire histoire de l'art si je n'avais pas ça* ».

### **5.1.2. Les autres**

Ce que font apparaître les items de ce groupe thématique, c'est un certain isolement de l'enseignant face au dispositif technique, d'autant plus grand qu'il est lui-même fragilisé par la présence de ce dispositif. En creux, les propos font aussi apparaître le besoin d'un accompagnement spécifique aux effets liés à l'arrivée de technologies informatisées dans l'école, allant contre l'idée qu'il est normal que le TNI soit utilisé avec facilité par tout le monde.

Les soutiens requis dépendent assez nettement des compétences déclarées et repérées des enseignants interviewés. Les enseignants évoquent essentiellement cette question en termes de déficit. Il tient à des considérations techniques, ou portant sur le terrain de la reconnaissance. Sur le plan pédagogique, aucun enseignant ne déclare requérir de soutien spécifique.

Sur le plan technique et logistique, les enseignants expérimentés et disposant de compétences informatiques robustes prennent des initiatives pour que leur système fonctionne et que leur activité se maintienne. Pour certains, le soutien bienveillant du directeur ou de la directrice est souligné : (e1) « *Je vais directement voir les gens. La directrice m'a toujours soutenu. Ça la dépasse, donc si vous avez des problèmes, vous réglez ce sera plus simple* ».

Ce soutien aux initiatives peut être aussi limité : (e2) « *Dès fois j'emporte l'ordinateur, je me dis que si je me le fais voler... C'est ma directrice qui me l'interdit* » ou inexistant, faute d'intérêt : (e3) « *Pas d'aide du tout. Elle n'intervient pas dans notre travail. On travaille ensemble. Elle ne sait pas de quoi on parle, elle ne peut rien suggérer* ».

Quoi qu'il en soit, le simple fait qu'ils prennent en main la question informatique (le TNI) les place au rang de personne-ressource pour les collègues : (e4) « *Plein de gens pensent que je suis une ressource informatique. Je montre à mes collègues* ».



Sur le plan de la reconnaissance institutionnelle, un certain sentiment d'isolement se fait sentir chez certains à l'issue des opérations de dotation, interrogeant finalement les rationalités des acteurs à participer aux opérations de ce type, à leur démarrage : qu'en attendent-ils ? Quel est le contre-don ? (e2) « *J'ai pas de suivi, ni surveillance. Personne n'est venu voir pour savoir comment ça fonctionnait. (...) Il y a eu un petit suivi dans le cadre de la visioconférence la première année, je suis allé à Educaticice. On ne nous demandait pas des comptes « est-ce que ça vous plaît, est-ce que vous vous sentez à l'aise », mais c'est tout » ; (e5) « *On nous confie de matériel qui vaut plusieurs milliers d'euros, mais on nous demande plus rien après* ».*

Chez d'autres le recours à des soutiens extérieurs n'est pas d'actualité. Là encore le niveau de maîtrise des instruments peut justifier cette non-demande : (e1) « *Non, on s'est croisé (avec l'ATICE), mais j'étais déjà bien en route, alors non. Il est revenu faire une animation pédagogique dans la classe cette année, je n'avais pas besoin d'être présent. Je ne lui ai pas demandé de ressource. Je ne sais pas où sont les torts* ».

### 5.1.3. Matériels

Les questions matérielles sont, à l'évidence, fondamentales dans un contexte d'instrumentation des pratiques scolaires. Ces enjeux matériels sont le lieu de discussion entre les collectivités et les écoles. Le plus souvent, le TNI est installé à la place de l'ancien tableau, ou à l'endroit le moins gênant, selon les conditions de lumière par exemple. Faire poser le TNI à un autre endroit que celui prévu pour le tableau peut s'avérer difficile. Autrement dit, ce sont des considérations matérielles (la lumière, la place) ou coutumières (la place habituelle du tableau) qui déterminent la façon dont le tableau sera installé, à la classe de s'adapter. Autrement dit, cela revient le plus souvent à renforcer l'organisation traditionnelle des classes.

La question des moyens est omniprésente dans les témoignages relevés. Soit par l'expression d'un manque, de questions matérielles d'installation, de risques, d'état de fonctionnement, de rapidité de réponse du dispositif, de déficit de maîtrise technique du dispositif, d'adaptation de la vie de la classe à ce dispositif... Dans tous les cas, ces points impactent sur la pratique quotidienne de la classe : (e1) « *Le Trackpad de l'ordinateur n'a plus fonctionné, j'ai dû acheter moi-même une souris, sauf que j'ai pas de crédits non plus. Tous les trucs que j'achète, c'est moi qui les achète. Ma directrice me rembourse parfois. (...) J'ai fait venir des gens pour constater l'état de dangerosité de l'installation, risque de chute, de casse matérielle, des prises qui se branchent un peu partout (...)* » ; (e4) « *Il y a un enfant délégué de tableau, qui prépare, lance l'ordi, toutes les semaines ça change. Il doit faire attention à tous les fils* ».

Ces problèmes d'installation peuvent devenir un problème pour le fonctionnement de la classe : (e1) « *Il est au fond de la classe, du coup je le décale là (vers la fenêtre), mais ça leur enlève trop de jour si jamais je le laisse installé cons-*

*tamment. C'est cette table-là qui sert à l'installation... du coup ça prend du temps. (...) La position c'est au milieu là (vers la fenêtre) mais tout le groupe qui est là ne voit rien, à cause de la luminosité, donc ils avancent (...). Chaque matin, quand je prévoyais une séance sur ma clé et que je l'amenais ici, il fallait que je vérifie que tout fonctionne. » ; (e2) « On est dans la largeur, parce que les focales ne sont pas suffisantes. Après ça pose un problème de déplacement. Je travaille beaucoup ça en début d'année. Je ne peux plus passer aussi facilement derrière les uns ou les autres. (...) Il y avait au début un sens de circulation, parce qu'il y avait des câbles dans tous les sens. À une époque c'était même dangereux, puisqu'il y avait un câble à la hauteur de la gorge des enfants devant la porte de secours. J'ai du scotch de théâtre pour fixer les câbles au sol ».*

La question des moyens est largement contrainte par la volonté ou la capacité de financement de la commune : (e3) « TNI dans l'école depuis 2 ans. Il est payé par l'EN et installé par la mairie. C'est l'inspectrice qui a demandé. Pas de difficulté de la part de la ville. Ils sont plus réticents pour en acheter d'autres. (...) J'ai fait une présentation devant la mairie pour voir, en situation, à l'initiative de l'ISEN pour inciter la mairie à financer. » Ce financement du matériel est déterminant sur l'accessibilité aux ressources numériques : (e3) « On s'aperçoit que quand on n'a pas un TNI dans sa classe, on ne peut s'y mettre, c'est difficile à prêter. (...) Comme il est là-haut, je ne le recalibre qu'au retour de vacances quand je réinstalle le vidéoprojecteur. Je n'ai pas d'ombre et je l'utilise quand je veux, 3 min, 1 heure ou pas du tout. » ; (e1) « Il y en a eu 4 ou 5 donnés par l'académie. En fait ils ne servaient à personne. Là-dessus, on nous a dit « soit vous nous faites la preuve que vous vous en servez, soit ils vont être donnés à une autre école ». Je trouvais dommage qu'il s'en aille... (...). Mais il était dans la salle informatique, il n'était pas du tout dans ma classe. Ce que j'ai expliqué, c'est que personne d'autre de l'école ne s'en servait et que l'avoir dans ma classe était beaucoup plus simple que l'avoir dans la salle informatique [...] Depuis deux ans, la mairie m'a mis internet dans la classe. »

#### **5.1.4. Règles**

La présence du dispositif technique, essentiellement le TNI pour les enseignants enquêtés, fait évoluer la réflexion des enseignants sur les objectifs éducatifs poursuivis. Elle permet aussi de faire évoluer certaines intentions pédagogiques, certaines modalités de travail en classe. Ici, deux aspects émergent des témoignages : l'évolution de certaines pratiques d'enseignement et le sens de ces évolutions.

Les enseignants se lancent dans des actions, des productions, et doivent alimenter en contenus, en occasion d'usages : (e4) « J'ai voulu un blog pour l'école pour la classe transplantée. [...] C'est la seule technologie que je mettais en place. (...) Ce sont les enfants qui font des comptes rendus de journée, sur 15 jours, des textes libres [...] C'est en fonction des projets qui se présentent. »

L'objectif est aussi de permettre aux élèves de développer leur esprit critique face aux technologies, aux informations qu'elles donnent, aux contenus

qu'on y trouve : (e6) « *Les idées couchées sur le papier, je trouve qu'elles viennent plus facilement que si on tape directement, voilà, moi là-dessus je suis un peu resté vieille France.(...) et je pense que l'on doit apprendre ça aux enfants (ndlr : avoir de la méthode) et puis ça leur apprend à avoir l'esprit critique par rapport à ce qu'affiche la machine* ».

## 5.2. Les enjeux

### 5.2.1. Enjeux de formation

Le sentiment d'avoir été insuffisamment formé ou de l'avoir été de manière inadaptée revient fréquemment : quelqu'un vient montrer comment ça marche, puis l'enseignant doit découvrir seul comment s'en servir. L'autonomie par rapport aux technologies informatisées constitue sans doute le meilleur facteur d'adaptation.

Quatre enseignants relèvent certaines difficultés de maîtrise ou de manipulation des matériels et des interfaces. Ils reconnaissent des difficultés et leurs limites sur certains aspects manipulatoires : (e4) « *Je ne sais pas bien faire pour les cartes de géo vierges* » ; (e3) « *Quand je fais une séance avec le logiciel WS, le fait de transporter le fichier sur un disque extérieur me fait perdre tous les liens (internet, vers un autre document). J'ai la base du doc, mais plus les liens* ».

La formation technique est jugée nécessaire et le terme informatique est évoqué : (e3) « *Si on n'a pas une maîtrise de l'informatique, on est vite dépassé, on ne peut pas voir l'utilité du TNI. Il faut une connaissance préalable. (...)* » ; (e4) « *Les connaissances informatiques sont indispensables. Ça peut être tout simplement une erreur de connexion, de branchement, de fils, ou alors un problème de capacité de l'ordinateur, qu'il n'est pas assez puissant et que ça ne sert à rien d'insister. (...)* »

Ce qui ressort, c'est un sentiment de bricolage et de débrouillardise et que l'appropriation se fait dans l'urgence, en contexte : (e6) « *Enfin, moi je fais partie des gens qui ont un peu appris tout seul sur le tas à force d'essayer* ». Les actions de formation sur site ciblant les besoins individuels sont privilégiés mais ne montrent leur efficacité que dans une perspective d'accompagnement : (e6) « *une personne ressource se déplaçait dans l'école et faisait une formation aux collègues de l'école, mais dans les classes [...] on s'est rendu compte d'une chose, c'est que des gens comme moi qui avaient déjà essayé de bricoler [...], on avait des demandes précises et on avait des réponses précises, et donc on pouvait avancer, les gens qui n'étaient toujours pas rentrés dans le système n'ont rien retiré de cette formation.* »

Deux enseignants (e1 et e5) n'éprouvent pas ce type de difficultés. Peu intéressés par des formations délivrées par les personnels de l'institution, ils disent apprendre seuls il y a un intérêt ou que c'est nécessaire pour eux : (e1) « *Dans ce domaine-là, je suis assez à l'aise pour aller chercher les réponses tout seul quand je rencontre un écueil ou une problématique* ». En revanche, les deux s'accordent avec les autres sur les formes non adaptées des formations aux contextes lo-

caux et plaident davantage pour les échanges entre enseignants, contextualisés : (e1) « *ce qu'il faudrait travailler, mais c'est plus en termes d'échanges que de formation, c'est la réalisation d'exercices, par l'échange : qu'est-ce que t'as fait comme exercice, ah oui, tu utilises cette fonction, c'est intéressant.* »

Sur le plan du rapport à la formation des enseignants interrogés, quelques points apparaissent ici. L'acquisition de compétences instrumentales et d'habiletés constitue un préalable indispensable et paraît utile pour construire des représentations des pratiques possibles avec l'instrument. Cette demande s'enrichit par une autre, relevant de l'accompagnement fin, en situation, en réponse à des besoins locaux de perfectionnement des procédures. La prise de risques autonome vers la découverte de nouvelles fonctions ou de nouveaux instruments est le fait d'enseignants manifestant un degré de maîtrise plus important.

Dans l'étude du rapport à la formation, la nature des formations demandées serait à relier aux compétences et connaissances déjà acquises des enseignants. La demande semble s'affiner, elle porte sur des considérations didactiques et pédagogiques dès lors que certains schèmes d'utilisation sont présents. À ce niveau, c'est l'échange de pratiques qui semble être privilégié.

### **5.2.2. Enjeux d'implication**

Les entretiens montrent que le TNI n'arrive pas sans bousculer certains repères dans la conduite de classe, certaines habitudes, certains modes de travail de l'enseignant. Il va amener les collègues d'une même équipe soit à demander de l'aide, soit à en proposer. Enfin chacun reconnaît l'importance du temps consacré à produire ou à mettre à niveau leurs ressources de classe.

Sur les questions d'espace, le tableau ne se manipule pas comme un tableau classique : (e3) « *Je suis en recherche pour ma position physique, déjà ; J'ai été obligée de moduler ma position physique. J'étais très rarement à mon bureau. Depuis 4 ans, j'y suis tout le temps. Comme il faut manipuler l'ordinateur et qu'on n'est pas en wifi, je suis obligé d'être à côté et d'être « branchée ». Je ne peux manipuler l'ordinateur à un autre endroit. Ça change complètement ma façon d'être dans la classe et d'interagir avec les élèves.* »

Des relations d'aide peuvent s'installer dans l'équipe. Certains enseignants usagers du TNI font des offres, parfois non relevées par leurs collègues : (e1) « *Les premières années j'ai mutualisé, mais après personne ne s'en est servi. Chaque rentrée je leur ai proposé de laisser ma salle, leur brancher, mais jamais personne n'est jamais venu* ». Se joue ici le besoin qu'ont les enseignants qui se lancent, de créer des conditions collectives de réflexion pédagogique, de formation entre pairs.

Le TNI exige de l'enseignant un investissement réel, du moins au début, pour une montée des ressources sur supports numériques : (e6) « *Je ne peux pas me permettre, j'veux dire, je peux pas passer trois heures à bricoler sur l'informatique*

*pour une séance qui va durer une demi-heure, c'est pas possible, donc si techniquement, euh, je maîtrise pas et je sens que ça va me prendre trop de temps.[...]oui, en fait, oui, il n'y a que 24 heures par jour, non c'est-à-dire que je me suis rendue compte d'une chose, c'est que... travailler avec les systèmes informatiques, enfin, moi, pour moi, à titre personnel, est chronophage, énormément chronophage [...]. J'ai transféré sur informatique tous mes corpus d'exercices ou de chose comme ça que je pouvais encore utiliser, que je stocke, et là, ben je peux reprendre modifier rapidement, etc. mais ça veut dire que pendant un certain temps l'été, j'ai passé un certain nombre d'heures à tout retaper, à tout mettre sur clé, alors que tout était papier avant. »* Le TNI conduit l'enseignant à revoir ses ressources, ses préparations de classe, à les porter au format numérique, et parfois, à devoir en repenser l'utilisation en classe, même pour les enseignants qui déclarent faire la classe comme avant. Ce tropisme vers l'ordinateur pose cependant problème en cas d'aléa technique : (e5) « *Quand j'ai eu l'ordinateur qui n'a pas fonctionné pendant deux jours, c'était dur* ».

Le TNI peut ne pas être utilisé si, au minimum il n'y a pas accord de l'enseignant, un gré (Ingold, 2010) : (e6) « *j'ai un collègue en haut, qui ne l'allume jamais, mais bon il a une classe de CP, c'est peut-être plus facile de s'en passer [...]* ». Autrement dit, quelles que soient les compétences techniques initiales de l'enseignant et ses représentations personnelles sur les TICE, si l'enseignant décide de ne pas s'en servir, il ne s'en sert pas. Il n'y a pas d'appropriation sans un minimum d'implication de la part de l'enseignant. Dans les témoignages retenus ici, les enseignants usagers sont amenés à repenser la gestion spatiale de la classe, leur position devant les élèves. Le besoin d'échanger sur les pratiques les amène parfois à faire des offres de disponibilité auprès de leurs collègues, il ne suffit pas d'être convaincu, il faut aussi convaincre. Enfin, la gestion du temps personnel devient un facteur important dans l'appréciation des gains et des coûts liés à l'installation du TNI en classe.

### 5.2.3. Enjeux de ressources

Le remplacement du tableau classique par un TNI a des conséquences sur l'organisation, la gestion et l'utilisation des ressources pédagogiques de l'enseignant : le temps passé à les produire, à les porter au format numérique, sur leur accessibilité, sur la manière de s'en servir en classe, sur la manière de penser l'interaction avec les élèves. La centration sur ces ressources projetées et manipulées frontalement a également une incidence sur le renforcement de certains styles pédagogiques des enseignants.

Les enseignants établissent un rapport entre les contraintes des supports classiques et les facilités offertes par les supports numériques, plus confortables et rapidement accessibles : (e2) « *Si on avait une mappemonde ou un globe terrestre, il faudrait refaire des explications à chaque fois. Les représentations sont*

*visuellement impactantes. Je n'ai pas besoin d'aller chercher un CD dans une armoire. Pour les élèves, il y a un côté magique ».*

L'activité de préparation du travail change de nature et c'est dans une perspective économique qu'elle est perçue : (e6) « *si je veux partir sur un texte qui pose problème en grammaire, [...] plutôt que de copier au tableau, je prépare tranquillement chez moi et je l'affiche, l'intérêt c'est que c'est interactif, ... on peut rajouter, enlever facilement, sans avoir à effacer et puis surtout on peut garder en mémoire pour la séance suivante, ça pour moi, ça c'est vraiment un plus.* » ; (e1) « *Beaucoup moins de manipulations de papier. En maths, c'est plus pratique, je n'ai plus besoin d'affiches. Moins de préparation, oui. En fait l'intérêt c'est d'avoir le même support qu'eux, sans avoir besoin de reproduire* ». La composition par bricolage existe mais prend une forme plus rationnelle, écartant parfois les instruments, la perspective est davantage la substitution que la complémentarité.

Par ailleurs la légitimation de l'utilisation du TNI se fait par le manuel. Le TNI permet de le magistraliser et les manipulations permises par l'instrument sont perçues comme des valeurs ajoutées pédagogiques et didactiques : (e3) « *Il n'y a plus de raison [pour l'élève] d'être perdu. Le TNI permet d'agrandir la page et de manipuler. Ce qui est sur le cahier est sur le TNI. La transparence permet de bien repérer, mieux qu'avec une vraie équerre. Les compétences s'améliorent avec le TNI. Les élèves ont besoin de repères, que ce soit à l'identique* ».

Deux entretiens (e4 et e5) mettent en évidence le renforcement du pilotage frontal des séances par le manuel, numérisé et projeté : (e5) « *Je scanne beaucoup, des livres entiers, le fichier de maths, tous les albums, les cahiers d'activité* ». L'enjeu déclaré est d'assurer un meilleur contrôle de l'activité individuelle des élèves et de leur fournir, par souci d'équité et de plus grande lisibilité, une projection magistrale du même support que celui sur lequel ils accomplissent leur activité individuelle : (e4) « *Quand j'affiche un exo au tableau, je décortique, une page de livre se retrouve sur 7 ou 8 pages de logiciel. Pour que ce soit lisible, je prends beaucoup de pages (logiciel IWS).* »

D'autres démarches font apparaître un effort vers la construction systématique et originale de supports de séquence pédagogique, comme instrument de gestion de classe. Dans un cas de préparation de ressources pour une séance de conjugaison l'enseignante ne cherche pas la bonne solution technique de manipulation, mais celle « qui marche » en fonction de l'objectif visé, quitte à multiplier à outrance les manipulations : (e3) « *Là aussi, ça doit exister, mais je sais pas comment faire, mais je veux faire un cadre pour faire une étiquette. Ce que je fais, c'est que je mets une forme tout autour. Dans ce type de situation, je n'ai pas la réponse. Je veux faire une étiquette, je ne connais pas la procédure. Je tâtonne, je cherche, je ne trouve pas la réponse... Comme je ne trouve pas, je m'embête moins et je repasse par Word et je capture des images, pour moi c'est un gain de temps. Après je vais faire comme tout à l'heure, je découpe chaque cellule pour avoir des étiquettes*

*avec des bordures. Je suis certaine qu'il y a plus rapide. Il faut quelques compétences informatiques ».*

Dans 4 cas sur 6, les enseignants ont développé un système de gestion de fichier et de normalisation permettant de répondre à trois enjeux : le premier est la rapidité d'accès à un contenu (une leçon, une page numérisée, un lien) ; le second est lié à la perfectibilité et le réaménagement de la ressource, que l'enseignant remobilisera et modifiera par la suite, ou non ; le troisième est lié à la rupture avec les anciens supports avec lesquels l'enseignant a construit son identité professionnelle. (e1) *« Ce qu'il a fallu que je travaille en termes d'organisation, c'est la nomenclature de tout ce que je mets sur mon ordinateur. C'était déjà en filigrane, mais aujourd'hui j'ai une présentation de mes documents bien claire, de façon à les retrouver sans faute, sans erreur possible. J'ai une norme, j'ai normalisé l'édition de mes titres. Je m'y retrouve, que ce soit sur le blog, sur le logiciel du TNI. Je sais que tel document sera identique sur n'importe quelle plateforme ».*

Cependant aucun ne déclare mutualiser ses ressources. Certaines tentatives se limitent au local et les efforts consentis pour produire se heurtent à des considérations institutionnelles perçues comme des contraintes : (e1) *« Après j'avoue que je ne suis pas très sûr en termes de droits d'auteur, je me souviens assez peu à qui j'ai fait les emprunts et j'ai du mal à remettre les auteurs alors je limite. Je pense qu'un jour je ferai l'effort [...] Savoir d'où ça vient et à qui ça va... Je trouve que ces notions de droit d'auteur à ce niveau-là sont nulles et non avenues donc je n'en tiens pas compte. Ça vous empêche de délivrer votre propre travail ».*

Le paradigme de la continuité entre l'intervention simultanée et frontale de l'enseignant, instrumentant son activité avec le manuel et le tableau et l'activité individuelle des élèves se maintient, voire se renforce, dans l'ensemble des configurations. L'art du manuel qui est l'apanage du maître d'école trouve avec le TNI une nouvelle dimension, celle de la projection et de la manipulation directe. La fonction panoptique de contrôle du tableau se combine bien avec celle, de guidance pédagogique, induite par le manuel. Au maître de régler le dispositif technique pour que l'attention de l'élève soit soutenue.

L'appropriation du TNI par l'enseignant est donc empirique, relève du bricolage, et les cheminements parfois compliqués, mais tous tendus vers un résultat visible : « ce que je montre aux élèves ». L'intention de l'enseignant est d'aboutir à un objet finalisé, support d'une activité pédagogique plus ou moins complexe. La construction de cet objet est déterminée par une intention donnant lieu à des actions sur un système d'instruments dont le TNI fait partie (ordinateur personnel, ordinateur de classe, internet, appareils photo numériques, scanner, imprimantes, ressources papier). Les actions mises en œuvre se traduisent par des opérations plus ou moins guidées par des intentions et un processus de rétroactions et d'ajustements successifs.

#### **5.2.4. Enjeux axiologiques**

Quand il s'agit de discuter des valeurs de l'école, les positions sont plus marquées. Les enseignants font part du caractère inévitable d'une formation aux TICE et de leurs usages en classe, pour une école inscrite dans son temps : (e4) « À part les ordinateurs, l'enseignement est obligatoire. On a une salle informatique. J'ai toujours fait de l'informatique avec eux dans le cadre de l'enseignement obligatoire. » ; (e6) « Oui, mais bon, moi je m'y suis mise... chaque fois que j'ai avancé dans le domaine de l'informatique, c'est par contraintes professionnelles, ce n'est pas par choix idéologique, ni de désir de me lancer là-dedans[...]. Est-ce que c'est l'école qui apporte quelque chose par rapport à l'informatique aux élèves, ou est-ce que ce sont les élèves qui nous font bouger ? [...] Voilà, donc quelque part j'ai l'impression que par moment, c'est nous qui nous adaptons, et puis après, j'en reviens à ce que je disais, et on utilise ce qu'on veut faire passer [...] Par moments quand on, surtout quand on commence à avoir des élèves un peu grands, euh... il y a un décalage entre nous à l'école ».

Les enjeux liés à l'évolution des pratiques sociales et culturelles des élèves reviennent dans les témoignages. Pour les enseignants enquêtés, l'école doit être un lieu où l'on forme les jeunes à la société dans laquelle ils vivent, donc, en prenant en compte les technologies informatisées. Cet aspect transcende en partie les positions des enseignants plus en retrait, plus réservés vis-à-vis des TICE, mais impliqués sur les enjeux liés à l'éducation des jeunes.

### **6. Discussion et perspectives**

Notre questionnement initial a porté sur le renforcement possible des formes magistrales d'enseignement du fait de l'existence des schèmes d'usage déjà rodés avec le tableau inerte, noir ou blanc. Il évoquait également une contradiction possible entre une volonté institutionnelle d'innover par les technologies et le possible renforcement de formes classique d'enseignement avec les technologies retenues. À ce stade, la recherche menée permet d'apporter une première réponse sur le processus à l'œuvre lors de l'adoption de ce dispositif technique, qui n'inscrit pas les enseignants dans une rupture, mais les amène toutefois à produire un discours d'intelligibilité pour que ces pratiques deviennent stables et régulières. Cette réponse, éclairée par le modèle AFRI, amène également à poser quelques perspectives de recherche et des pistes d'accompagnement des enseignants.

Les résultats obtenus sont transitoires et ne valent que pour les enquêtes réalisées et doivent être encore précisés. Trois types de facteurs contribuent à une entrée dans les usages du TNI : la conscience d'enjeux liés au développement du numérique dans les pratiques sociales et de l'éducation des élèves à ces nouveaux environnements d'activité ; l'acceptation d'un dispositif technique complexe et de la prise en compte des contraintes posées ; une prédisposition et de la curiosité.



Pour adapter le TNI à leurs pratiques de classe, les enseignants s'appuient sur ce qu'ils font déjà, le processus d'appropriation allant des considérations pédagogiques et didactiques vers les fonctionnalités qui en permettent la mise en œuvre. Les enseignants qui développent des pratiques nouvelles avec le TNI, sont inscrits dans un processus de genèse instrumentale qui les amène le plus souvent à reconsidérer certains aspects pédagogiques et didactiques de leur pratique de classe. Cette rétroaction entre la pratique et le dispositif technique est un des facteurs de pérennisation de l'usage du TNI. Autrement dit, l'accompagnement des enseignants dont la classe est équipée pourrait leur permettre de les aider à regarder au-delà des routines qui s'installent et qui sont fortement ancrées dans les usages habituels du tableau.

Le modèle AFRI nous permet de souligner les contraintes liées aux questions institutionnelles, matérielles et humaines auxquelles les enseignants interviewés sont soumis. Ils expriment un besoin de formation et d'échanges et interrogent le sens de leurs pratiques avec des instruments numériques. Le modèle pointe les tensions et contraintes qui font système et dans lequel l'enseignant peut en partie agir et qui l'oblige à prendre position : ses représentations personnelles sur les TISSE et sur l'école ; sa capacité à formuler des demandes d'aides, à s'impliquer et se former. Le TNI amène ainsi l'enseignant à repenser un objet qui ne l'était plus : le tableau de classe.

Si nous revenons sur les enjeux institutionnels, le fait d'équiper les classes de TNI ne suffit pas à apporter aux enseignants les moyens d'une éducation « aux et par » les technologies informatisées pour reprendre le discours ministériel actuel à propos du numérique<sup>(4)</sup>. Cette condition est nécessaire, mais non suffisante. Certes, l'équipement matériel des classes est un marqueur d'un effort collectif et donne le sentiment d'une modernisation de l'école. Cependant, le TNI jette l'enseignant dans l'embarras : l'impression de ne pas s'en servir comme il faut, parfois, de faire moins bien qu'avec le tableau classique, avec un sentiment de frustration. Pour sortir de cette situation, certains enseignants mobilisent des moyens personnels d'autoformation, de réflexivité, de production de ressources pour faire le saut qualitatif et quantitatif nécessaire pour une appropriation assumée et dynamique de l'instrument. Sur ce dernier point, il apparaît que le niveau des compétences instrumentales et de connaissances informatiques chez plusieurs enseignants contribue à une grande stabilité de leurs pratiques et à l'existence de démarches d'invention. Leur déficit chez d'autres enseignants fragilise les pratiques. Par ailleurs, la régularité de certaines utilisations du TNI ne permet pas de préjuger du type de ressources mobilisées ni de la qualité pédagogique des pratiques mises en œuvre.

Sur un autre plan, rappelons que les « techniques usuelles de l'information et de la communication » font partie du socle commun de connaissances et de compétences de l'école, sans pour autant être une discipline à enseigner. Autrement dit, leur acquisition par les élèves est fortement dépendante de la

manière de travailler en classe. L'enseignant dans sa classe peut éprouver des difficultés à mettre en œuvre des compétences transversales pour lesquelles aucun espace disciplinaire n'est dégagé.

À partir de ces résultats, quelques directions pour un accompagnement des enseignants qui se voient dotés de dispositifs complexes à mettre en œuvre pourraient être identifiés : le développement de compétences techniques relatives aux dispositifs mobilisés ; le développement d'espaces et de temps d'analyse de la pratique ; le développement de stratégies de production de ressources dédiées à ces dispositifs techniques.

- 
- 1 L'enquête ETIC2010 révèle un taux d'équipement d'un ordinateur pour 9 élèves en moyenne et de ITNI pour 500 élèves.
  - 2 Voir données de l'enquête STEPS (Etude de l'impact des technologies dans les écoles primaires). Commission Européenne (2007).
  - 3 Site OPPIDUM, consulté en avril 2013 : <http://oppidum.crdp-creteil.fr/spip.php?rubrique264>
  - 4 Voir note aux recteurs du ministre Peillon, « déclinaison au niveau académique de la stratégie numérique du ministère », datée de juin 2013 disponible ici : <http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Documents/docsjoints/mencircuinfo.pdf>

## **BIBLIOGRAPHIE**

AKRICH M., CALLON M., LATOUR B. (1988). À quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement ; 2 : Le choix des porte-parole. In *Gérer et Comprendre. Annales des Mines, Gérer et comprendre*. Consulté en mai 2013 à l'adresse <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00081741>

ALAMI S., DESJEUX D., GARABUAU-MOUSSAOUI I. (2009). *Les méthodes qualitatives* - Paris : PUF

ARNOTT (2004). Computers to replace school blackboards. Consulté en mai 2013 à l'adresse : <http://www.computing.co.uk/ctg/news/1860992/computers-replace-school-blackboards>

AVERIS D., GLOVER D., MILLER D. (2005). Motivation: the contribution of interactive whiteboards to teaching and learning in mathematics. *Working group 9 Tools and Technology in Mathematical Didactics*, 1051.

BARDIN, L. (1977). *L'analyse de contenu*. Paris : PUF.

BARON G.-L., BOULCH L., SEDOOKA A. (2011). *Revue de question sur les technologies de l'information et de la communication à l'école primaire*. Projet OPPIDUM. Ville de Saint-Maur-des-Fossés

BARON G.-L., BRUILLARD E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris : PUF.

BOULC'H L., BARON G.-L. (2011). Connaissances et représentations du Tableau Numérique Interactif chez les futurs professeurs des écoles. *Présenté à Didapro4 - Dida&STIC*, Patras (Grèce) Consulté en mai 2013 à l'adresse: <http://www.ecedu.upatras.gr/didapro/final/actes/Boulc%27hBaronDidapro2011.pdf>

BECTA (2005). *Review : Evidence on the progress of ICT in Education*. Consulté en mai 2013 à l'adresse <http://dera.ioe.ac.uk/1428/>

BETRANCOUR, M. (2007). *Pour un usage des TIC au service de l'apprentissage*. CNDP, Hors série. Consulté en mai 2013 à l'adresse : [http://tecfalabs.unige.ch/mitic/system/files/Betrancourt\\_UsagesTIC\\_apprentissage.pdf](http://tecfalabs.unige.ch/mitic/system/files/Betrancourt_UsagesTIC_apprentissage.pdf)

BÉZIAT J. (2011). *Se former aux TICE - Discours et représentations* (p. 1096123). Présenté à Didapro4 - Dida&STIC, Patras (Grèce) ; Consulté en mai 2013 à l'adresse : <http://www.ecedu.upatras.gr/didapro/final/actes/BeziatDidapro2011.pdf>

BÉZIAT J., VILLEMONTAIX F. (2012). Les technologies informatisées à l'école primaire. Déplacements et perspectives. In Colloque JOCAIR 2012. *Présenté à Journées Communication et Apprentissage instrumentés en Réseau*, 6-8 sept. Amiens. Consulté en ligne : <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/77/98/95/PDF/BeziatVillemonteix.pdf>

BILLOUET P. (2007). Tableau scolaire et modernité. *Recherches en Education*, n°17.

BOULC'H L., BARON G.-L. (2011). Connaissances et représentations du Tableau Numérique Interactif chez les futurs professeurs des écoles. *Actes du quatrième colloque international DIDAPRO 4 - Dida&STIC*, 24-26 octobre 2011, Université de Patras.

CHAPTAL A. (2010). « Paint it Black ». Eléments de réflexion sur les TICE en Angleterre à l'occasion du BETT 2010. Cap Digital.

DAGUET H., WALLET J. (2012). Du bon usage du « non-usage » des TICE. *Recherches & éducations*, Vol. 6, p 35-53.

CUBAN L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA : Harvard University Press

DE LIÈVRE B., MOULIN B. (2008). *L'analyse de l'usage des médias en classe comme vecteur de réflexion pédagogique*. Consulté en mai 2013 à l'adresse <http://hdl.handle.net/2013/UMONS-DI:oai:di.umons.ac.be:1195>

DEPOVER C., (2009). *La recherche en technologie éducative : fondements et approches*, in Depover C., dir., *La recherche en technologie éducative, un guide pour découvrir un domaine en émergence*, édition des archives contemporaines, Agence Universitaire de la Francophonie, Paris, 2009, 86p, chapitre 1, p5-13, ISBN : 978-2-8130-0008-8.

DEPOVER C., STREBELLE A. (1997). Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'introduction des TIC dans le processus éducatif. *L'ordinateur à l'école: de l'introduction à l'intégration*, p. 73-98.

DUROISIN N., TEMPERMAN G., DE LIÈVRE B. (2011). Effets de deux modalités d'usage du tableau blanc interactif sur la dynamique d'apprentissage et la progression des apprenants. In *Actes de la conférence EIAH 2011*, p. 257-269. Consulté en mai 2013 à l'adresse <http://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00609090/>

DWYER D. C., RINGSTAFF C., HAYMORE J., SANDHOLZ P. D. (1994). Apple classrooms of tomorrow. *Educational Leadership*, Vol. 51 n° 7, p. 4-10.

FLUCKIGER C., BART D. (2012). L'introduction du B2i à l'école primaire : évaluer des compétences hors d'une discipline d'enseignement ? *Questions Vives. Recherches en éducation*, Vol. 7 n° 17. Consulté en novembre 2013 à l'adresse <http://questionsvives.revues.org/1006>

HIGGINS S., FALZON C., HALL I., MOSELEY D., SMITH F., SMITH H., WALL K. (2005). *Embedding ICT in the literacy and numeracy strategies: final report*.

IGEN. (2011). École numérique rurale - L'opération École numérique rurale - Éduscol. Consulté en mars 2012, à l'adresse <http://eduscol.education.fr/cid56257/ecole-numerique-rurale.html>

INGOLD, T. (2010). L'outil, l'esprit et la machine : Une excursion dans la philosophie de la "technologie". *Techniques & Culture*, Vol. 2 n° 54-55, p. 291-311.

JEUNIER B., CAMPS J.-F., GALY-MARIÉ E., TRICOT A. (2005). Expertise relative aux usages du tableau blanc interactif en école primaire. DT/SDTICE. Consulté en mai 2013 à l'adresse <http://www.tableauxinteractifs.fr/wp-content/uploads/docs/expertise-tbi-2005.pdf>

MAGNAT E. (2012). Visualization and Manipulation of English Sounds on an Interactive Whiteboard at Primary School. in *Actes du colloque EARLI SIG 2* (De Vries, Scheiter, eds), 28-31 août 2012, p. 130. Université de Grenoble

MILES M. B., HUBERMAN, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck Supérieur.

MORINEAU, T. (2001). Éléments pour une modélisation du concept d'affordance. In *Actes du Colloque EPIQUE* p. 83-95.

RABARDEL P. (1995). *Les hommes et les technologies*. Paris : Armand Colin.

ROYAL SOCIETY. (2013). *Shut Down or restart*. Consulté en mai 2013 à l'adresse <http://royalsociety.org/education/policy/computing-in-schools/report/>

SMITH H., HIGGINS S., WALL K., MILLER J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of computer assisted learning*, Vol. 21 n° 2, p. 91-101.

SOMEKH B., HALDANE M., JONES K., LEWIN C., STEADMAN S., SCRIMSHAW P., ... others. (2007). *Evaluation of the primary schools whiteboard expansion project*. London: Report to the Department for Education and Skills.

THOMPSON J., FLECKNOE M. (2003). Raising attainment with an interactive whiteboard in Key Stage 2. *Management in Education*, Vol. 17 n° 3.

VILLEMONTÉIX F. (2011). *Informatique scolaire à l'école primaire. Spécificités et devenir du groupe professionnel des animateurs TICE*. Paris: L'Harmattan.

VILLEMONTÉIX F., STOLVIJK C. (2011). Processus d'adoption du TNI : quelle part de soi ? In *Didapro 4 - Dida&STIC. Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) en milieu éducatif*. Université de Patras (Grèce).



# La recherche francophone sur les « technologies » en éducation : Réflexions rétrospectives et prospectives

► **Georges-Louis BARON**

(Université Paris Descartes, Laboratoire EDA)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Les applications éducatives des technologies de l'information et de la communication ont fait en France l'objet d'une série de recherches à caractère souvent pluridisciplinaire depuis les années 1960. Ce texte présente des réflexions à caractère historique sur la structuration du champ spécifique qui s'est constitué autour d'elles et sur son évolution. Il discute en particulier, d'un point de vue de sciences de l'éducation, la question de la pluridisciplinarité et celle de l'évolution des problématiques au cours du temps.

■ **MOTS-CLÉS** • Recherche en éducation, histoire, pluridisciplinarité

■ **ABSTRACT** • *ICT in education have been an object of research for at least 3 decades, constituting a specific milieu. This milieu has a pluridisciplinary character, involving researchers both from informatics and human and social sciences. This text, written from the point of view of an educational researcher, analyzes the structure of the field and discusses the evolution of the issues studied.*

■ **KEYWORDS** • *research in education, history, pluridisciplinarity*

## **1. Contexte**

Champ de pratique, les technologies en éducation et en formation ont donné naissance à un champ de recherche organisé en un ensemble de petites communautés de chercheurs et d'innovateurs. Dans chacune, la conception et la mise en œuvre de dispositifs situés sur le front de vague de la modernité (actuellement les tablettes numériques, le Web sémantique...) suscitent à chaque instant un grand intérêt, sans doute parce que c'est là que sont la demande sociale et l'offre de financement des différents partenaires institutionnels intéressés par des résultats susceptibles de guider leur action. Cependant, certains thèmes de recherche ont une stabilité très importante au cours du temps, comme l'éducation aux médias, la technologie éducative ou la formation à distance...

Les lignes qui suivent visent à faire synthétiquement le point sur la partie francophone de ce champ de recherche en actualisant une réflexion menée depuis plus d'une dizaine d'années (Baron, 2003), (Baron *et al.*, 2007). Marquées par la situation française et inspirées par les sciences de l'éducation, elles se veulent une contribution à discuter et à critiquer<sup>(1)</sup>. D'abord une analyse de type rétrospectif est menée ; puis des considérations prospectives sont présentées.

## **2. Analyse rétrospective : une diversité de points de vue**

Le champ de recherches ici considéré a pour objet un ensemble émergent de pratiques d'éducation et d'activités d'apprentissage utilisant des instruments nouveaux et se développant grâce à des politiques publiques. Les premiers chercheurs qui s'y sont engagés étaient souvent des « marginaux-sécants » intéressés par les possibilités qui semblaient s'offrir et ouverts sur la coopération avec d'autres. La pluridisciplinarité a d'emblée été très importante, ainsi que la perméabilité de la recherche avec l'innovation pédagogique.

### **2.1. Un domaine pluridisciplinaire s'adaptant à la diffusion sociale des technologies**

La pluridisciplinarité a le plus souvent été asymétrique, une discipline étant en situation d'initiative. Par exemple, l'informatique a toujours joué un rôle moteur dans l'enseignement assisté par ordinateur puis dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) ; les sciences de l'information et de la communication sont motrices dans l'étude des phénomènes de communication instrumentée, la psychologie joue un rôle de leader dans l'étude des gains éventuels d'apprentissage, les « learning outcomes ». Quant aux sciences de l'éducation, discipline carrefour dont les pionniers étaient issus d'autres spécialités universitaires, elles se sont intéressées aux technologies d'apprentissage dès leur origine en se centrant sur les questions proprement éducatives.

L'asymétrie d'engagement disciplinaire est fructueuse tant qu'une communication réciproque et une division du travail stables s'établissent entre les différents acteurs, ce qui permet à chacun d'y trouver son compte. Cela est parfois difficile quand les cultures et les pratiques de recherche sont éloignées. Les cas extrêmes sont celui où des spécialistes de sciences dites « dures » coopéreraient avec des chercheurs de sciences humaines et sociales en considérant que ces derniers ont pour tâche de proposer des « métriques » permettant de mesurer l'efficacité de tel ou tel système et, inversement, celui où des spécialistes de SHS considéreraient les informaticiens comme de simples développeurs de code. Dans la pratique, la poursuite de la coopération pendant un certain temps permet souvent de trouver, par ajustements successifs, une solution mutuellement satisfaisante.

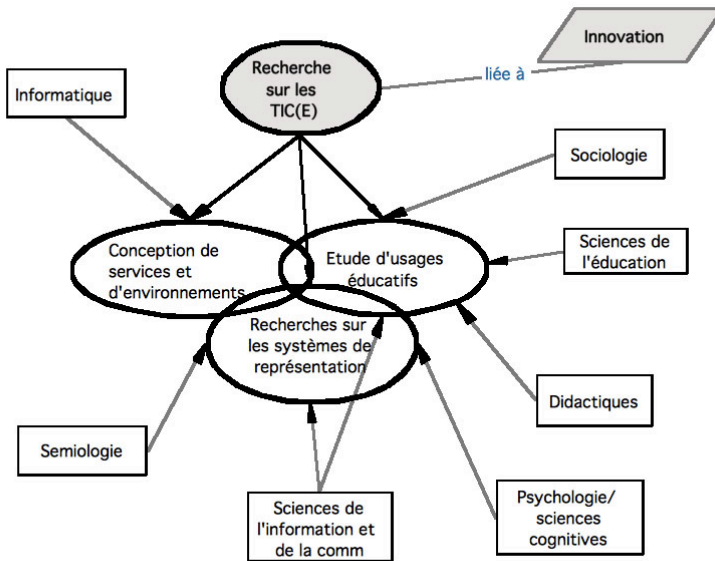
Il y a une dizaine d'années, plusieurs orientations de recherche étaient facilement identifiables. Les principales étaient la conception d'environnements d'apprentissage (on tend maintenant à plutôt parler de ressources) et l'étude de leurs usages éducatifs. Ce dernier domaine couvre un très large spectre allant de ce qui relève de la technologie éducative, où des systèmes logiciels incorporent une programmation didactique, à l'emploi pour l'enseignement d'instruments logiciels, qu'ils soient généraux ou qu'ils aient été spécialement conçus pour des disciplines (comme les systèmes de géométrie dynamique, d'expérimentation assistée par ordinateur, les systèmes géographiques...).

Ce qui est relatif à la communication instrumentée donnait également lieu à des recherches actives. Par ailleurs, une communauté s'est constituée dans les années 1990 autour des modalités de formations ouvertes et à distance (FOAD) et une petite communauté francophone intéressée par la didactique de l'informatique elle-même et les enjeux didactiques des progiciels a été fondée à la fin des années 1980.

La figure suivante, élaborée en 2003 pour le Réseau Africain de Formation à distance (RESAFAD), représente schématiquement la structuration du domaine à cette époque, en distinguant trois pôles : la conception d'environnements, leurs usages éducatifs, et les systèmes de représentation liés aux technologies, auxquels différents champs disciplinaires contribuent. Il met également en évidence les liens étroits avec l'innovation pédagogique, qui est un lien d'interlocution avec les praticiens et les décideurs (capables d'influer sur l'agenda des chercheurs).

Ce schéma ne rend cependant compte que d'un des volets de la réalité : se centrant sur les domaines scientifiques de référence, il ne rend pas compte de deux points, essentiels. Le premier est celui du niveau d'éducation et de formation considéré (enseignement primaire, secondaire, supérieur, formation continuée...), qui est une donnée essentielle pour les recherches en éducation. Le second est le type d'entité principalement considéré : apprenants, instru-

ments, dispositif de formation, systèmes sociaux. De ce point de vue, la focalisation des recherches était plurielle.



**Figure 1 • Contribution de différents domaines disciplinaires à la recherche ; (Baron, 2003)**

En l'espace de 10 ans, la modélisation a conservé une certaine actualité, mais des évolutions se sont, bien entendu, produites. Par exemple, les sciences sociales sont davantage intervenues au fur et à mesure que les technologies se socialisaient et l'étude de la communication instrumentée s'est développée corrélativement à la diffusion d'Internet et des réseaux. La place de l'informatique s'est un peu modifiée : l'intérêt est passé de la conception d'environnements informatisés s'adaptant efficacement à des usagers individuels à celle de systèmes permettant d'indexer des contenus, de créer des jeux sérieux, des dispositifs de formation en ligne, de nouvelles interfaces tangibles<sup>(2)</sup>, d'analyser des traces d'apprentissage, afin de produire des analyses (des « analytics ») permettant de renvoyer un reflet des activités menées en ligne (Long et Siemens, 2013).

## **2.2. Un large spectre de théories et de modèles**

Une question clé dans la pluridisciplinarité est celle des théories, des modèles conceptuels et des méthodes de recherche qui signent en quelque sorte



l'identité disciplinaire des chercheurs. De ce point de vue, il existe des spécificités propres à chacune et il est recommandé pour les chercheurs de clairement situer leurs références théoriques par rapport à elles. Au Canada, pour prendre un autre exemple, comme dans le monde nord-américain, on attache moins d'importance à l'ancrage dans telle ou telle discipline pourvu que la problématisation soit cohérente et qu'elle se révèle fructueuse.

### 2.2.1. Une utilisation de théories et de modèles disciplinaires

Il ne s'est pas constitué de théorie générale suffisamment reconnue et les cadres de référence utilisés par les chercheurs empruntent souvent de manière synchrétique à des disciplines déjà constituées.

La psychologie a joué un rôle fondamental dès la période de l'enseignement programmé. Des efforts de théorisation importants ont été faits dans le domaine de la technologie éducative. On peut ainsi citer des théories de *l'Instructional Design*, comme celles de David Merrill (*Component Display Theory* ou *Instructional Transaction Theory* par exemple) (Merrill, 1999), ou les travaux de J-R Anderson, qui a produit une théorie sophistiquée de l'apprentissage inspirant directement la création de systèmes d'intelligence artificielle (Anderson, 1990) ou encore les très intéressants travaux maintenant un peu oubliés de Lev N. Landa sur les algorithmes d'enseignement (Landa, 1984). Un basculement conceptuel s'est produit en France lors de la diffusion, dans les années 1990, des théories de l'activité instrumentée (Rabardel, 1995).

Les informaticiens ont ouvert, souvent en relation avec des psychologues et des spécialistes d'éducation, des pistes de recherches ensuite suivies par d'autres : c'est ainsi le cas pour les travaux sur la création de « langages d'écriture de cours » (Coulon et Kayser, 1975), les tuteurs intelligents (Nicaud et Vivet, 1988), sur les hypertextes (Bruillard et de La Passardière, 1998), sur la scénarisation pédagogique (Paquette *et al.*, 1997).

Il convient aussi de mentionner les travaux menés autour de la psychologie de la programmation (Rogalski et Samurçay, 1986) ainsi que ceux menés sur la recherche d'information (Tricot, 2007), car ils ont marqué la réflexion et, tout en ayant un ancrage ferme en psychologie, sont ouverts à l'informatique et prennent en compte les problématiques d'éducation et de formation. Enfin, la question des dynamiques psychiques liées aux environnements informatisés en milieu éducatif a fait l'objet de travaux (Rinaudo, 2002).

Une série d'autres travaux ont été entrepris autour de l'acceptation des technologies, suivant les travaux classiques de Davis et de ses collègues (Bagozzi, 2007) sur le *Technology acceptance model*. Il s'agit d'une modélisation de type statistique utilisant des questionnaires et des techniques de régression linéaire, qu'on trouve parfois utilisée dans des recherches en éducation. Ces approches, qui conduisent le plus souvent à une image instantanée d'une

population donnée, apportent une contribution modeste aux problématiques éducatives.

Les didactiques se sont très tôt intéressées au rôle des outils informatisés dans la transmission de savoirs, en particulier en mathématiques : les calculatrices programmables puis les premiers ordinateurs dotés de capacités graphiques ont fait l'objet de recherches dès les années 1970 (Errecalde et Hocquenghem, 1983), (Artigue et Douady, 1986).

Ces travaux pionniers ne faisaient guère usage des principales théories didactiques : ces derniers ne prenaient en effet pas en compte l'utilisation d'environnements informatisés susceptibles de changer le rapport au savoir et il y a eu une tendance à considérer ces environnements au mieux comme éléments du *milieu* tel que l'a défini Guy Brousseau. Par la suite, la notion de *transposition informatique* a été proposée, dans les années 1990, comme problème à prendre en compte par la didactique des mathématiques (Balacheff, 1993).

Le mouvement dit de la didactique professionnelle, mettant davantage l'accent sur la structure conceptuelle de la situation que sur le savoir, ce qui permet de prendre en compte les instruments (Pastré, 2002) a proposé des contributions importantes, s'agissant en particulier de formations fondées sur des simulations (Samurçay et Rogalski, 1998). Il convient également de mentionner les travaux issus de didactique des langues, où des instruments technologiques ont été utilisés bien avant l'ordinateur, notamment dans le cadre des laboratoires de langue. Cette communauté à caractère pluridisciplinaire, qui alimente une revue en ligne reconnue, ALSIC<sup>(3)</sup>, consacrée au domaine de l'apprentissage des langues assisté par ordinateur, est assez productive en termes de théories.

### **2.2.2. Un ensemble de théories et de modélisations d'inspiration systémique**

Un certain nombre de théories et de modélisations d'orientation systémique, permettant de s'intéresser à différentes entités simultanément (les sujets, les institutions, les outils, les savoirs...), ont été utilisées dès le début des années 1970 pour comprendre l'intervention de *medias* et de technologies dans l'éducation. Un livre classique sur l'approche systémique en éducation, dont la première édition date de 1976 (Berger et Brunswic, 1981) aborde en détail l'utilisation des médias et des ensembles de *multi medias*. Plus tard, des auteurs comme Depover et Strebelle (1997), analysant la dynamique de réseaux d'acteurs, et en s'inspirant des modèles sociologiques, proposeront un modèle de développement d'innovations utilisant des technologies de l'information et de la communication en distinguant en particulier trois grandes phases : adoption, implantation, routinisation.

En France, la théorie la plus populaire (et donc le plus souvent dénaturée par rapport aux travaux originaux) est sans doute celle du triangle pédagogique de Jean Houssaye, qui modélise des *processus* antagonistes (enseigner, former, apprendre), mais ne prend pas en compte l'usage d'outils ou d'instruments. De nombreuses variations visant à faire intervenir les médias et les technologies ont été avancées. Par exemple, chez Alava (2000, p. 49), le 4<sup>e</sup> sommet représente les médias et on obtient donc 4 triangles différents : didactique, pédagogique, médiatique, documentaire. Dans cette formulation, l'idée de processus antagonistes n'apparaît pas nettement. Faerber, en 2003, introduit le *groupe* comme 4<sup>e</sup> sommet, afin de modéliser des processus collaboratifs (Faerber, 2003). Ainsi, 6 processus sont distingués (les arêtes du tétraèdre). Une analyse intéressante de ce type de modèle, où le 4<sup>e</sup> sommet est nommé « dispositif cyber-prof » a été publiée par Lombard (2007). Cet auteur note le pouvoir heuristique du modèle ainsi que sa grande complexité et le fait, que « bien souvent le tétraèdre s'affaisse en 2D pour revenir à un triangle didactique modifié » (p. 152).

La théorie anthropologique du didactique (TAD), élaborée par Yves Chevallard, a pour sa part conduit à mettre l'accent sur les pratiques au sein d'institutions et permet de prendre en compte l'utilisation d'instruments informatisés. On trouve ainsi une mobilisation de ces théories dès la fin des années 1990 à propos de l'intégration de logiciels de calcul formel (Artigue, 1997). Par la suite, les théories de l'activité ont également été mobilisées pour prendre en compte les genèses instrumentales, et des raffinements et des extensions ont été proposés, comme la théorie de l'orchestration instrumentale (Trouche, 2003), celle de l'approche documentaire du didactique (Gueudet et Trouche, 2011), mais ces modèles restent pour l'instant surtout utilisés en didactique des mathématiques.

Plus récemment, Jacques Wallet a proposé une modélisation qualitative liée au même type d'inspiration : le carré PADI (*Pédagogie, Acteurs, Dispositif, Institution*), qui est en fait un graphe complet à 4 sommets liés par des liens bidirectionnels permettant de focaliser l'analyse selon ces attracteurs. D'après cet auteur, la configuration du carré tend à rester à l'équilibre : faire évoluer l'un des pôles (par une innovation) entraîne un déséquilibre avec les trois autres obligeant à des changements, afin de rééquilibrer le système. Cette modélisation à visée heuristique a été mise en œuvre dans plusieurs thèses de doctorats récents (Coumaré, 2008), (Voulgre, 2011).

Au niveau international, le modèle sans doute le plus utilisé désormais est issu de celui de Y. Engeström (1987), qui modélise des systèmes d'activités en insistant sur les différents ordres de contradiction existant entre 6 pôles : *Sujet, Instrument, Objet, Division du travail, Communauté, Règles*. Il s'agit d'un modèle à forte valeur heuristique, mais dont l'expérience montre que le maniement n'est pas des plus simples (comme pour tout modèle systémique) : il convient,

dans cette approche, de penser en termes de systèmes d'activité, de processus concurrents et de contradictions. Il est sans utilité pratique de segmenter le modèle en dyades. L'expérience montre aussi que l'on ne peut rester sans cesse à un niveau élevé de généralité et il faut bien, dans le cours de l'analyse, séparer les variables et donc opérer, temporairement, de manière réductionniste.

### **2.2.3. Une ouverture sur l'innovation**

La proximité avec les praticiens et la perméabilité avec l'innovation sont liées aux moyens considérables accordés à l'innovation pédagogique utilisant les technologies depuis les années 1970.

Ainsi, comme l'a relevé Wallet, des formes de recherches-actions, des « approches d'essai », ont été menées parallèlement aux approches qu'il qualifie de *réflexives* et *d'inductives* (Wallet, 2001). Ces travaux présentent de l'intérêt dans la mesure où ils agissent comme des sortes de « preuves d'existence » d'une approche donnée et peuvent constituer une première étape permettant ensuite d'identifier un problème pouvant être étudié par la recherche. Pour les praticiens chercheurs, c'est aussi une excellente occasion de se décentrer et de passer, comme le relevait J. Beillerot, d'une position « en recherche » à une posture de chercheur<sup>(4)</sup>. Un certain nombre de supports professionnels, comme la revue de l'EPI, EPINET<sup>(5)</sup>, qui s'est beaucoup intéressée récemment à l'enseignement de l'informatique sont ouverts à des innovations se revendiquant comme telles sans prétendre être de la recherche.

## **3. Enjeux actuels**

Le domaine de recherche est fractionné et les initiatives qui le sillonnent manquent parfois de coordination. Mais il reste organisé de manière assez stable.

### **3.1. Une structuration assez ferme**

Les indicateurs de structuration les plus importants sont un ensemble de revues francophones spécialisées reconnues par les instances d'évaluation de la recherche. Elles sont pour la plupart désormais librement accessibles sur Internet (Baron et Beauné, 2013). En France, trois supports « classants » pour ces autorités se distinguent : *STICEF*, *Distance et médiation des savoirs*, *ALSIC*. Ces revues existent depuis longtemps et sont pluridisciplinaires. Des supports davantage ouverts vers l'innovation sont apparus, comme la revue d'interface *Frantice.net*<sup>(6)</sup> ou le portique *Adjectif.net*. Ce dernier, en place depuis 2007, n'est pas une revue, mais vise explicitement à accompagner les jeunes chercheurs dans la production de contributions scientifiques.

Un autre indicateur de structuration se trouve dans les colloques thématiques francophones organisés périodiquement. Il s'agit pour la plupart de conférences de travail, espacées d'au moins deux ans, focalisées sur un thème précis, assez sélectives et à effectif relativement faible, qui se distinguent des

grandes manifestations visant à rassembler périodiquement une communauté dans un événement comportant souvent force sessions en parallèle

On peut citer EIAH, qui trouve sa source à la fois dans les *Journées EIAO de Cachan* en lancées en 1989 et dans les colloques *Hypermédiats et Apprentissages* lancés en 1991, *JOCAIR*, fondé en 2006, qui se focalise sur la communication instrumentée en réseau pour l'apprentissage, *EPAL*, lancé en 2007 qui s'intéresse notamment (mais pas seulement) aux questions liées à l'apprentissage des langues en ligne, *DIDAPRO / Dida&STIC*, qui est l'héritier d'un colloque organisé pour la première fois en 1988 (Baron *et al.*, 1989) et a choisi de s'intéresser spécifiquement aux questions de didactique des progiciels puis, avec la relance d'enseignements scolaires spécialisés, à la didactique de l'informatique. La série de colloques TICE s'intéresse pour sa part de puis 1998 au cas des écoles d'ingénieurs<sup>(7)</sup>.

De nouveaux colloques francophones apparaissent régulièrement, focalisés sur des sujets ou des domaines particuliers comme l'enseignement primaire<sup>(8)</sup> ou la formation des enseignants et certains, sans doute parce qu'ils correspondent à un intérêt suffisamment large, donneront lieu à de nouvelles éditions.

Chose remarquable, une relève a eu lieu et un élargissement du champ s'est produit, à la fois du point de vue thématique mais aussi géographique. Si des chercheurs du Maghreb sont actifs depuis les origines, en particulier dans le domaine des environnements informatisés pour l'apprentissage, celui des usages éducatifs des technologies a connu depuis les années 1990 un développement important dans l'aire subsaharienne, où les chercheurs ont commencé à se regrouper en réseaux et à produire de manière coordonnée, notamment grâce à l'intervention d'opérateurs comme l'Agence Universitaire de la Francophonie - AUF. Il me semble tout à fait significatif, comme le montre un rapide repérage, qu'une vingtaine de thèses francophones rattachées aux sciences de l'éducation ou aux sciences de l'information et de la communication et directement liées aux TICE aient été soutenues sur des sujets liés à l'Afrique subsaharienne depuis 2007. En somme, le champ vit, de nouvelles personnes y arrivent régulièrement, illustrant les différentes approches historiquement attestées mais proposant aussi de nouvelles manières de voir.

### 3.2. Perspectives

Que dire des perspectives ? Le « numérique » est bien identifié socialement comme un domaine nouveau, évolutif, posant à l'éducation et à la formation des questions importantes. Le champ actuel continuera donc à exister à moyen terme. Ceci étant, les équilibres entre les différentes communautés tendent à fluctuer et l'évolution n'est pas simple à prévoir.

Un certain nombre de *questions déjà posées*, sont reformulées dans un cadre nouveau. Par exemple, au nom du *connectivisme*, théorie moderne s'il en est (Siemens, 2005), dans quelle mesure va-t-on vers le développement d'appren-

tissages communautaires, *sans la figure traditionnelle de l'enseignant*, fondé sur l'utilisation de ressources en réseau, sur l'intervention de pairs, voire sur des formes inversées d'apprentissage (*flipped classrooms*) ou sur l'utilisation de formes de cours massivement ouverts (MOOC) ? Avec quels types de ressources, quelles architectures informatiques et quelles programmations didactiques ? Quels nouveaux modes d'apprentissage par les pairs peuvent-ils se développer ? Avec quels effets ?

De nouvelles questions apparaissent aussi, dont l'avenir dira dans quelle mesure elles auront permis de nouvelles problématiques. Par exemple, on note un grand intérêt autour de l'utilisation de nouvelles interfaces tangibles ou bien relativement aux changements qui peuvent survenir dans la communication entre les différents acteurs de l'éducation, dont les priorités et les agendas sont loin d'être compatibles, à l'organisation de communautés d'enseignants dans la production de ressources à usage éducatif (Quentin et Bruillard, 2009).

Il est possible de conjecturer que l'intérêt actuellement suscité par la cognition et les neuro-sciences ne disparaîtra pas de sitôt et que les approches de type économique rencontrées ailleurs risquent de prendre davantage d'importance (Machin *et al.*, 2007). En effet, l'agenda des chercheurs s'adapte à l'intérêt institutionnel, qui conditionne l'importance des crédits ouverts. Les informaticiens ont encore un grand rôle à jouer pour concevoir des instruments coopératifs nouveaux et les questions d'usage (et en particulier de ce qui rend possible les usages) vont continuer à se poser, dans des termes qui évolueront avec les types d'instruments considérés.

Un axe prometteur est celui des recherches visant à analyser des dynamiques d'appropriation d'outils technologiques dans des systèmes d'activité. Une telle perspective oblige à des méthodes d'analyse de type longitudinal car les approches de type prise unique d'information par questionnaire (par exemple) ne sont pas bien adaptées à l'observation d'un processus.

Deux risques peuvent être identifiés. Le premier, qui est aussi une chance étant donné l'intérêt des décideurs pour les questions de prise en compte de nouvelles technologies, est que les chercheurs soient instrumentalisés dans des études en tout genre relevant de l'innovation commanditée par des institutions (autorités territoriales, ministères, Europe, associations nationales, organisations internationales...) selon des temporalités courtes et avec une pression forte pour produire des livrables « opérationnels ».

L'expérience a montré que cette source de financement permettait de produire quelques résultats (qui souvent déçoivent les commanditaires), mais surtout de construire de nouvelles problématiques, pouvant donner lieu ensuite à des recherches coopératives entre chercheurs se réclamant de différents cadres conceptuels et capables de dialogue.

Le second risque est celui d'une fracturation du champ : celle-ci pourrait se produire à cause d'une divergence progressive entre les intérêts de chercheurs rattachés à différentes communautés disciplinaires, en particulier si les enjeux propres à chacune amenaient à affaiblir la communication entre elles, ou si leur focalisation sur l'éducation et la formation venait à s'estomper.

Or la pluridisciplinarité, même asymétrique, est non seulement un trait bien ancré mais aussi un atout considérable dans la mesure où elle permet d'avoir recours à un large spectre de cadres théoriques, *instruments pour focaliser le regard et guider l'exploration* et de confronter des résultats. De ce point de vue, il n'y a pas de risque de pénurie à court terme et c'est à mon avis heureux, la diversité, ici comme ailleurs, est signe de vitalité.

### Remerciements :

*Merci aux relecteurs anonymes et à Monique Baron pour leurs remarques et critiques judicieuses.*

- 
- 1 On remarquera que je n'utilise presque pas ici le mot « numérique », qui se substitue progressivement à l'appellation « TIC », dans la mesure où mon analyse englobe une période où il n'était pas encore utilisé.
  - 2 C'est-à-dire que l'on touche...
  - 3 Apprentissage des langues et systèmes d'information et de communication ; <http://alsic.revues.org/>.
  - 4 Pour lui, c'est le cas de « toute personne qui réfléchit aux problèmes, ou aux difficultés qu'elle rencontre, ou bien au sens qu'elle tente de découvrir, que ce soit dans sa vie personnelle ou dans sa vie sociale » (1991, p. 19).
  - 5 <http://epi.asso.fr/revue/articsom.htm>
  - 6 <http://www.frantice.net>
  - 7 Le premier colloque était intitulé « NTICF ». Le dernier à cette date a eu lieu en 2012 à Paris : <http://www.mines-paristech.fr/Agenda/Colloque-TICE-2012/322>.
  - 8 Un colloque francophone École et TIC (éTIC) vient ainsi de se tenir à Limoges. (<http://www.flsh.unilim.fr/fred/>).

### RÉFÉRENCES

ALAVA S. *Cyberespace et formations ouvertes : vers une mutation des pratiques de formation ?* De Boeck Supérieur, [http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=GUx8cVaucxMC&oi=fnd&pg=PA7&dq=alava+pratiques+m%C3%A9diatiques&ots=SGC7o6xxor&sig=3ClUvHvFptgaTIG58Uhpj\\_LTA](http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=GUx8cVaucxMC&oi=fnd&pg=PA7&dq=alava+pratiques+m%C3%A9diatiques&ots=SGC7o6xxor&sig=3ClUvHvFptgaTIG58Uhpj_LTA) (consulté le 28 juillet 2012)

ANDERSON J.R. (1990). *The adaptive character of thought*, Lawrence Erlbaum.

ARTIGUE M. (1997). Le Logiciel "Derive" comme révélateur de phénomènes didactiques liés à l'utilisation d'environnements informatiques pour l'apprentissage. *Educational studies in mathematics*, Vol. 33 n° 2, p. 133–169.

ARTIGUE M., DOUADY R. (1986). Note de synthèse. *Revue française de pédagogie*, Vol 76 n° 1, p. 69–88, [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp\\_0556-7807\\_1986\\_num\\_76\\_1\\_1503](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_1986_num_76_1_1503).

AYÇAGUER-RICHOUX, H. (2000). *Rôles des expériences quantitatives dans l'enseignement de la physique au lycée*. thèse de doctorat de didactique des sciences, sous la direction de A. Tiberghien et D. Beaufils. Université Paris 7, : [http://www.inrp.fr/Tecne/ressources/these\\_richoux.pdf](http://www.inrp.fr/Tecne/ressources/these_richoux.pdf).

BAGOZZI R.P. (2007). The Legacy of the Technology Acceptance Model and a Proposal for a Paradigm Shift. *Journal of the Association for Information Systems*, Vol. 8 n° 4, p. 12, : <http://aisel.aisnet.org/jais/vol8/iss4/12/>.

BALACHEFF N. (1993). La transposition informatique, un nouveau problème pour la didactique. In *Vingt ans de didactique des mathématiques en France : hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud*. colloque "Vingt ans de didactique des mathématiques en France", 15-17 juin 1993. p. 364–370, <http://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190646>.

BARON G.-L. (2003). *Applications et usages éducatifs des technologies de l'information et de la communication : éléments pour une analyse de la conjoncture scientifique*, Réseau Africain de Formation à Distance, : <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00869506>.

BARON G.-L., BAUDÉ J., CORNU P. eds., (1989). Colloque francophone sur la didactique de l'informatique, Paris : EPI, : <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00374950> (consulté le 30 mars 2013).

BARON G.-L., BEAUNÉ A. (2013). Publication scientifique et recherche francophone sur les TICE. Portique [adjectif.net](http://www.adjectif.net), : [http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article236&var\\_mode=calcul](http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article236&var_mode=calcul) (consulté le 25 juillet 2013).

BARON G.-L., BRUILLARD E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, Paris : PUF.

BARON G.-L., DANÉ E., THIBAUT F. (2007). La recherche francophone sur les tice : pluralisme référentiel et diversité de pratiques. In *Journées Rés@tice*. Rabat, Maroc : Agence Universitaire de la Francophonie, <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00293537/fr/>.

BARON M., GRAS R., NICAUD J.-F. eds. (1991). Deuxième journées EIAO de Cachan : École Normale Supérieure de Cachan : 24 et 25 janvier 1991, CNRS PRC-GDR Intelligence Artificielle G.R.Didactique,

BEILLEROT J. (1991). La "recherche": essai d'analyse. *Recherche et Formation*, n° 9, p. 17–31.

BERGER G., BRUNSWIC E. (1981). *L'éducateur et l'approche systémique*. Manuel pour améliorer la pratique de l'éducation, Paris : UNESCO, <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001378/137882fo.pdf>.

BRANGIER E., DUFRESNE A. HAMMES-ADELÉ S. (2009). Approche symbiotique de la relation humain-technologie : perspectives pour l'ergonomie informatique. *Le travail humain*, Vol. 72 n° 4, p. 333 : [http://www.cairn.info/resume.php?ID\\_ARTICLE=TH\\_724\\_0333](http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=TH_724_0333).



BRUILLARD É., de LA PASSARDIÈRE B. (1998). Fonctionnalités hypertextuelles dans les environnements d'apprentissage. In A. Tricot & J.-F. Rouet, éd. *Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques*. Paris : Hermes, p. 95-122.

COULON D., KAYSER D. (1975). Aperçu sur les techniques d'éducation utilisant l'informatique. *Revue française de pédagogie*, 31(1), 42–61.  
doi :10.3406/rfp.1975.1589.

COUMARÉ M. (2008). La formation à distance des enseignants par la radio au Mali. *Distances et savoirs*, Vol. 6 n° 2, p. 269–295 :  
<http://www.cairn.info/revue-distances-et-savoirs-2008-2-page-269.htm>.

DEPOVER C., STREBELLE A. (1997). Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'introduction des TIC dans le processus éducatif. *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration*, p.73–98, :  
<http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000821>.

ENGESTRÖM Y. (1987). *Learning by Expanding. An Activity - Theoretical Approach to Developmental Research*, Helsinki : Orienta-Konsultit, :  
<http://lhc.ucsd.edu/mca/Paper/Engestrom/Learning-by-Expanding.pdf>.

ERRECALDE P., HOCQENGHEM S. (1983). *Imagiciels. Enseignement Des Mathématiques Illustré Par Ordinateur*. Paris: INRP.

FAERBER R. (2003). Groupements, processus pédagogiques et quelques contraintes liés à un environnement virtuel d'apprentissage,  
[http://edutice.archives-ouvertes.fr/index.php?halsid=g24gmis31jantju3tfq5qlpd25&view\\_this\\_doc=edutice-00000137&version=1](http://edutice.archives-ouvertes.fr/index.php?halsid=g24gmis31jantju3tfq5qlpd25&view_this_doc=edutice-00000137&version=1).

GUEUDET G., TROUCHE L. (2011). Renouveau des ressources et de l'activité des professeurs, renouvellement du regard sur une profession. In *Actes du colloque : le travail enseignant au XX<sup>e</sup> siècle*. Colloque : le travail enseignant au XXI<sup>e</sup> siècle, <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00745604>.

LANDA L.N. (1984). Algo-heuristic theory of performance, learning, and instruction : Subject, problems, principles. *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 9 n° 3, p. 235–245.

LOMBARD F. (2007). CHAPITRE 8. Du triangle de Houssaye au tétraèdre des TIC (Comprendre les interactions entre les savoirs d'expérience et ceux de recherche. Perspectives en éducation et formation, p.137–154, :  
[http://www.cairn.info/article.php?ID\\_ARTICLE=DBU\\_CHARL\\_2007\\_01\\_0137](http://www.cairn.info/article.php?ID_ARTICLE=DBU_CHARL_2007_01_0137).

LONG P.D., SIEMENS G. (2013). Penetrating the Fog : Analytics in Learning and Education. (*EDUCAUSE Review*) | *EDUCAUSE.edu*, : <http://www.educause.edu/ero/article/penetrating-fog-analytics-learning-and-education>.

MACHIN S., MCNALLY S., SILVA O. (2007). New Technology in Schools : Is there a Payoff ? *The Economic Journal*, Vol. 117 n° 522, p. 1145–1167,  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0297.2007.02070.x/abstract>.

MERRILL M.D. (1999). Instructional transaction theory (ITT) : Instructional design based on knowledge objects. *Instructional design theories and models*, 2. [http://itforum.coe.uga.edu/AECT\\_ITF\\_PDFS/paper22.pdf](http://itforum.coe.uga.edu/AECT_ITF_PDFS/paper22.pdf).

NICAUD J.-F., VIVET M. (1988). Les tuteurs intelligents : réalisations et tendances de recherches. *Technique et science informatiques*, Vol. 7 n° 1, p. 21-45.

PAQUETTE G., CREVIER F., AUBIN C. (1997). Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage (MISA). *Revue Informations In Cognito*, n° 8, p. 37–52.

PASTRÉ P. (2002). L'analyse du travail en didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, Vol. 138 n° 1, p. 9-17. [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp\\_0556-7807\\_2002\\_num\\_138\\_1\\_2859](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfp_0556-7807_2002_num_138_1_2859).

QUENTIN I., BRUILLARD E. (2009). Le fonctionnement de SESAMATH : une étude exploratoire. In *EPAL 2009. colloque Epal 2009 (Echanger pour apprendre en ligne : conception, instrumentation, interactions, multimodalité)*, Grenoble. [http://w3.u-grenoble3.fr/epal/dossier/06\\_act/pdf/epal2009-quentin-bruillard.pdf](http://w3.u-grenoble3.fr/epal/dossier/06_act/pdf/epal2009-quentin-bruillard.pdf).

RABARDEL P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*, Armand Colin, <http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr/Site/Groupes/Modele/Articles/Public/ART372105503765426783.PDF>.

RINAUDO J.L. (2002). *Des souris et des maîtres : rapport à l'informatique des enseignants*, Editions L'Harmattan, : [http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=idcnHUg2tGMC&oi=fnd&pg=PA5&dq=n%C3%A9vrose,+enfant,+ordinateur,+apprentissage&ots=cVq6z6jLuL&sig=hr1SyPzW6\\_0HiWmPze9XhsFYhz0](http://books.google.fr/books?hl=fr&lr=&id=idcnHUg2tGMC&oi=fnd&pg=PA5&dq=n%C3%A9vrose,+enfant,+ordinateur,+apprentissage&ots=cVq6z6jLuL&sig=hr1SyPzW6_0HiWmPze9XhsFYhz0) [September 18, 2012].

ROGALSKI J., SAMURÇAY R. (1986). Les problèmes cognitifs rencontrés par des élèves de l'enseignement secondaire dans l'apprentissage de l'informatique. *European Journal of Psychology of Education*, Vol. 1 n° 2, p. 97–110 : <http://www.springerlink.com/content/2xw0631480727343/abstract/>.

SAMURÇAY R., ROGALSKI J. (1998). Exploitation didactique des situations de simulation. *Le travail humain*, Vol. 61 n° 4, p. 333–359.

SIEMENS G. (2005). Connectivism : A learning theory for the digital age. *International journal of instructional technology and distance education*, : [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm).

TRICOT A. (2007). *Apprentissages et documents numériques*, Paris : Belin.

TROUCHE L. (2003). Construction et conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques : nécessité des orchestrations, : [http://hal.inria.fr/index.php?halsid=v9i0mho95cllf50fm2drthb7t1&view\\_this\\_doc=hal-00190091&version=1](http://hal.inria.fr/index.php?halsid=v9i0mho95cllf50fm2drthb7t1&view_this_doc=hal-00190091&version=1).

VOULGRE E. (2011). *Une approche systémique des TICE dans le système scolaire français : entre finalités prescrites, ressources et usages par les enseignants*. PDF. Mont Saint-Aignan, France : Rouen, sciences de l'éducation, : [www.univ-rouen.fr/civiic/memoires\\_theses/.../these\\_VOULGRE.pdf](http://www.univ-rouen.fr/civiic/memoires_theses/.../these_VOULGRE.pdf).

WALLET J. (2001). *AU RISQUE de se passer DES NTIC...* Habilitation à diriger des recherches. Rouen : Université de Rouen, : [http://edutice.archives-ouvertes.fr/index.php?halsid=ur9e3f07ieb77jfrkc6rajt7j5&view\\_this\\_doc=tel-00136697&version=1](http://edutice.archives-ouvertes.fr/index.php?halsid=ur9e3f07ieb77jfrkc6rajt7j5&view_this_doc=tel-00136697&version=1).



## Équipements en ordinateurs portables dans les collèges du département des Landes : quels effets sur les résultats au brevet des collèges ?

► **Mehdi KHANEBOUBI** (EMA, Université de Cergy-Pontoise)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cet article cherche à caractériser l'impact des technologies sur les résultats des élèves landais en analysant les séries chronologiques des résultats au brevet des collèges issues du rectorat de Bordeaux. La comparaison d'indicateurs de tendances centrales, de dispersion et de concentration des résultats au brevet (en français, mathématiques et histoire-géographie) prend en compte les élèves de 4 départements d'Aquitaine (Landes, Dordogne, Pyrénées-Atlantiques et Lot-et-Garonne), de 1998 à 2011, soit 4 années avant et 10 années après le début des dotations en ordinateurs portables du département des Landes. Ces données vont permettre de s'interroger sur les singularités éventuelles des résultats landais par rapport à ceux des départements voisins.

■ **MOTS-CLÉS** • collègue, ordinateur portable, Landes, évaluation, brevet des collèges

■ **ABSTRACT** • *We seek to characterize the impact of technology on student achievement in a one to one context in the French rural territory named Département des Landes. By analyzing time series of results in the examination at the end of middle school we look for a difference between students with laptop at school and others. We took into account indicators of central tendency, dispersion and concentration results in literature, mathematics and social studies, in 4 areas of Aquitaine (Landes, Dordogne, Pyrénées-Atlantiques and Lot-et-Garonne), from 1998 to 2011, four years before and 10 years after the beginning of the endowments of laptops.*

■ **KEYWORDS** • *middle school, laptop, one to one, assesment, Landes*

## **1. Introduction**

Depuis l'an 2000, 6 conseils généraux ont doté en ordinateurs portables les collégiens et les enseignants de leurs départements. En 2001 les collégiens landais (Jaillet, 2004) ; (Khaneboubi, 2007), ceux des Bouches-du-Rhône en 2003 (Liautard, 2007), d'Ille-et-Vilaine en 2004 (Rinaudo *et al.*, 2008), de Corrèze et de l'Oise en 2009 (Durpaire *et al.*, 2011) ; (Khaneboubi, 2010) et enfin du Val-de-Marne en 2012. Ce type de projets souvent appelés *one to one*, peut avoir des incidences fortes sur les enseignements si, comme dans les Landes, des infrastructures accompagnent les machines et offrent des opportunités quotidiennes d'utilisations pour les enseignants. Du point de vue des politiques publiques ces projets marquent une immixtion indirecte des collectivités territoriales dans les pratiques enseignantes alors que cette autorité était exclusivement dévolue aux académies.

La variabilité de l'organisation de ces projets selon les pays et les régions, permet rarement de comparer les résultats entre eux. Il ressort tout de même que l'examen des contextes institutionnels constitue une piste explicative stable concernant les modes d'usages et les effets des technologies sur les apprentissages. Ainsi, dans des groupes scolaires privés de Californie (Grimes et Warschauer, 2010) ou du Canada (Karsenti et Colin, 2011) les ordinateurs font partie d'une politique globale qui concerne aussi d'autres éléments de la vie scolaire comme les curriculums, les conditions d'enseignement, les bâtiments, etc. Dans l'expérimentation du Maine (Silvernail *et al.*, 2011) ou dans celle du département des Landes (Khaneboubi, 2007) l'intégralité des enseignants et des élèves d'un ou plusieurs niveaux d'un territoire sont concernés. Même appuyés par d'autres leviers de politiques publiques, les déterminants sociaux et institutionnels habituels conservent une influence prédominante sur les pratiques des acteurs.

Mis en place en 2001, le projet de dotation landais inclut un équipement des salles de classe en bornes de connexion à internet, imprimantes, tableaux blancs interactifs, serveurs, applications, etc. En plus du matériel et d'infrastructure, on trouve au moins un technicien par collège dédié à l'entretien des machines et à l'accompagnement des élèves et des enseignants. La quantité de matériel déployé, l'accès à internet, la disponibilité à une alimentation pour chaque élève depuis les salles de classe ainsi qu'un personnel technique en permanence dans les collèges, rendent possible des utilisations quotidiennes en classe avec une plus grande sérénité pour l'enseignant que dans un établissement ordinaire. Bref, la quantité de ressources technologiques déployées est si importante que les enseignants et les élèves évoluent dans un environnement scolaire où une utilisation pour enseigner et pour apprendre n'est pas limitée par manque de moyens matériels et humains. Quels effets cet équipement a-t-il eu sur les résultats des élèves au brevet des collèges ? Constate-t-on

des résultats différents chez les Landais et dans les départements voisins qui ne sont pas équipés massivement ?

## 2. Perspectives théoriques et nature des données

Jack Goody (1979) a montré quel rôle ont les changements des modes de communication dans le développement des structures et des processus cognitifs, dans l'accroissement du savoir et des capacités qu'ont les humains à le stocker et à l'enrichir : « même si l'on ne peut raisonnablement pas réduire un message au moyen matériel de sa transmission, tout changement dans le système des communications a nécessairement d'importants effets sur les contenus transmis » (Goody, 1979, p. 46). Dans cette perspective, les savoirs scolaires et les curriculums sont le produit d'une technologie. Cette idée converge avec celles de Seymour Papert. Par exemple, lors de la conférence inaugurale du colloque EIAH 2003 (Papert et Jaillet, 2003), Seymour Papert affirmait que les modes d'enseignement les plus répandus portant sur les paraboles étaient produits par la technologie de l'écrit.

*« Tous les enfants du monde apprennent que l'équation  $y = x^2$  est une parabole. [...] Pourquoi ce petit morceau là ? Parce que l'on peut le faire facilement avec la technologie du crayon et du papier. Il suffit d'avoir du papier, on peut mettre les points, on peut faire la courbe et l'enseignant peut regarder et d'un coup voir si c'est bien fait. Je n'ai rien contre les paraboles, mais il faut examiner quelles sont les connaissances qui pourraient être enseignées et apprises par les enfants avec [les ordinateurs]. »* retranscrit dans (Khaneboubi, 2007, p. 45).

Seymour Papert insistait sur la possibilité d'enseigner les paraboles en faisant programmer aux élèves le déplacement d'un personnage du type de *Mario Bros*. Ce point de vue se base notamment sur l'idée que la constitution des savoirs est liée aux technologies et que les processus d'apprentissage sont une construction de connaissances produite par la manipulation des savoirs. Dans cette perspective, on comprend qu'indirectement, si les équipements en ordinateur sont utilisés, ils ont une forte probabilité d'influencer les matériaux didactiques.

Dans le contexte des projets de dotation des élèves et des enseignants en ordinateurs portables, quels effets ont les technologies sur les apprentissages ? Des enquêtes menées en Amérique du Nord sur des opérations similaires à celle des Landes indiquent souvent que les élèves font preuve de meilleures compétences pour la recherche d'informations (Bebell et Kay, 2010) ; (Freiman *et al.*, 2010) ; (Grimes et Warschauer, 2008) ; (Penuel, 2006) ; (Silvernail *et al.*, 2011) et que les équipements massifs auraient des effets positifs sur les habiletés d'écriture (Grimes et Warschauer, 2008) ; (Penuel, 2006) ; (Silvernail *et al.*, 2011) ; (Zucker et Light, 2009). De façon solide il a été établi que les compétences techniques des élèves étaient accrues (Grimes et Warschauer, 2008) ;

(Karsenti et Collin, 2011) ; (Zucker et Light, 2009). Dans certains cas, est relatée une meilleure appréhension des tâches complexes (Freiman *et al.*, 2010) ; (Silvernail *et al.*, 2011) et un renouvellement de la motivation et de l'implication des élèves dans les travaux scolaires (Bebell et O'Dwyer, 2010) ; (Zucker et Light, 2009).

Les projets de dotation massive ont-ils un effet sur les résultats des élèves ? En Amérique du Nord, les classements d'état de ces établissements sont rarement affectés par les projets. Bebell et Kay (2010), Penuel (2006), Silvernail (2005) et Zucker et Light (2009) indiquent qu'il y a peu d'effet sur les résultats alors que Karsenti et Collin (2011) et Grimes et Warschauer (2008) rapportent un meilleur classement des écoles concernées. Pour expliquer les effets peu visibles des technologies dans le cas du projet du Maine, Silvernail (2005) soutient que les utilisations des technologies se basent sur des réalisations transversales des élèves alors que les tests d'état sont centrés sur les connaissances produites par un enseignement traditionnel faisant fortement appel à la mémorisation. En revanche, les contraintes aussi bien techniques qu'organisationnelles qui jouent sur l'action pédagogique en classe ont tendance à faire considérer comme superflues les dotations importantes de ces projets d'un point de vue pédagogique comme l'a exposé Cuban (2006).

Dans ce travail nous avons cherché à identifier dans quelle mesure les résultats au brevet des collèges landais ont été affectés par le projet d'équipement en ordinateurs portables, grâce à une base produite par la direction de l'évaluation et de la prospective du rectorat de Bordeaux pour les 5 départements de la région. Ce fichier est constitué par les résultats au brevet de 1998 à 2011 pour les 5 départements d'Aquitaine soit 5 années avant et 10 années après le début du projet landais de dotation en ordinateurs. Il s'agit de réaliser des analyses univariées avec des indicateurs proposés par Saporta (2006) sur les quatorze années dont on dispose, pour les résultats généraux par département, puis pour chaque épreuve.

On dispose donc de l'intégralité des résultats de tous les collégiens aquitains de 1998 à 2011 ce qui présente notamment l'intérêt de travailler sur une population complète et non sur un échantillon. En examinant, pour chaque département, pour le contrôle continu et les épreuves sur table, les notes de français, de mathématiques et d'histoire-géographie on a cherché à identifier un comportement différent des notes landaises. Si le projet de dotation en ordinateur a un effet sur les résultats au brevet, alors la représentation graphique des séries chronologiques des indicateurs de dispersion, tendances centrales, de variétés et de répartition devrait permettre de caractériser un comportement singulier des courbes landaises. En sommant les 3 notes de mathématiques, français et histoire-géographie avec la note moyenne au contrôle continu on peut observer comment se répartissent les points obtenus par chaque candidat aquitain au brevet de 1998 à 2011. On remarque que,

selon le département, les écarts par rapport à une distribution gaussienne varient. Ainsi le centre de la distribution des notes des Pyrénées-Atlantiques (64) et des Landes (40) est au-dessus de la moyenne de 40/80. On note aussi une dissymétrie franche des notes périgourdines (24), girondines (33) et du Lot-et-Garonne (47). Enfin, la dispersion diffère selon les années et les départements.

### 3. Méthode

Afin de déterminer si le projet d'équipement en ordinateur portable a eu un effet sur les résultats au brevet des collèges, nous avons comparé les résultats des élèves landais à ceux des autres départements de la même région. Les épreuves et les conditions de passation sont identiques pour tous les élèves d'une même région. Les jurys de correction sont composés en mélangeant les enseignants d'une région. On peut donc au moins considérer les résultats intrarégionaux comme comparables entre eux.

Les données présentées ici ne permettent pas d'identifier ni de mesurer quels sont les effets réels des usages d'ordinateurs sur les apprentissages. En revanche, ces données permettent de voir si les ordinateurs ont un effet sur les résultats des élèves au brevet des collèges.

#### 3.1. Distribution de notes et description statistiques

Les activités d'évaluations présentent un certain nombre d'ambiguïtés qu'il est nécessaire de mentionner brièvement. Dans quelle mesure le brevet des collèges représente-t-il fidèlement les phénomènes d'apprentissage des élèves ? Dans quelle mesure ces activités évaluent-elles l'activité des élèves et non celle des institutions (rectorats, inspections académiques, établissements, collectivités territoriales, etc.) ? Il est établi de façon relativement solide que le brevet des collèges comme le baccalauréat, en tant qu'évaluation externe, constitue en apparence la légitime matérialisation d'une hiérarchisation, d'un jugement d'excellence et constitue le socle des classements et des activités scolaires (Perrenoud, 1995). Par ailleurs si pour les copies recevant des notes extrêmes les résultats semblent relativement stables, selon les correcteurs et les contextes de correction, pour les copies moyennes la variabilité intercopie est grande et dépend aussi bien des correcteurs (Suchaut, 2008) que du contexte de correction (Leclercq *et al.*, 2004).

Du point de vue de l'analyse de données, quels types de variables peuvent représenter une distribution de notes sur 20 ? Comment les décrire et les analyser sans perdre le lien avec les activités qu'elles incarnent ? Des éléments de réponses à ces questions sont fournis par Escoffier et Pagès (1997). On considérera ici une distribution de notes selon trois modes : comme une variable quantitative continue, comme une variable quantitative discrète, comme une variable qualitative ordinale. Les notes constituent fondamentalement un moyen de classement des élèves entre eux. Comme l'évaluateur classe les

copies les unes en fonction des autres, le jury de diplôme contrôle et ajuste ce classement des évaluateurs entre eux. Dans ce cas, on peut considérer qu'il s'agit d'une variable qualitative ordinale comme une échelle de Likert. Néanmoins, au sein des institutions éducatives, les notes sont manipulées comme des variables quantitatives, c'est-à-dire comme une mesure des performances des élèves lors des tests et contrôles. Figurent souvent sur les bulletins scolaires la moyenne de l'élève et les notes maximales et minimales de la classe. Enfin, il est aussi possible de considérer qu'une note sur 20 est une distribution de points, ce qui en fait une variable discrète sur laquelle on pourra effectuer un calcul d'entropie et/ou un indice de diversité de Gini.

### **3.2. Entropie de Shannon et indice de diversité de Gini**

L'entropie de Shannon est un indice permettant de quantifier la diversité d'une variable qualitative. Plus l'indice est élevé plus la variété est grande. Nous utilisons la méthode du maximum de vraisemblance comme celle présentée par Hausser et Strimmer (2009). L'algorithme a été développé dans la bibliothèque *entropy* du logiciel R (Development Core Team, 2011). D'après Saporta (2006) les fonctions d'entropie, mesurent la quantité d'information autrement dit c'est une quantification de la variété des modalités.

Compris entre 0 et 1, l'indice de Gini a été conçu pour mesurer les inégalités de revenu. C'est donc une mesure du degré d'inégalités des individus d'une distribution. Pavoine et Dufour (2010) précisent que pour un grand nombre d'individus, l'indice de Gini comme l'entropie s'apparente à une mesure de richesse. Pour plus d'informations sur l'indice de Gini, le lecteur pourra consulter Monino, Kosianski, et Cornu (2007) et Saporta (2006). Pour une présentation plus complète de la description d'inégalités, dans une distribution voir Barbut (1998). Nous utilisons, ici, l'algorithme décrit par Handcock et Morris (1999), utilisable à travers la librairie *reldist* (Handcock, 2011) du logiciel R.

L'entropie va permettre d'évaluer la variété dans les notes considérées comme des variables discrètes, et, en série chronologique l'évolution de cette variété. Dans une perspective où l'on considère que les points aux brevets sont distribués comme des capitaux, l'indice de Gini va nous permettre d'évaluer leur répartition et de constater une évolution des inégalités de distribution de points.

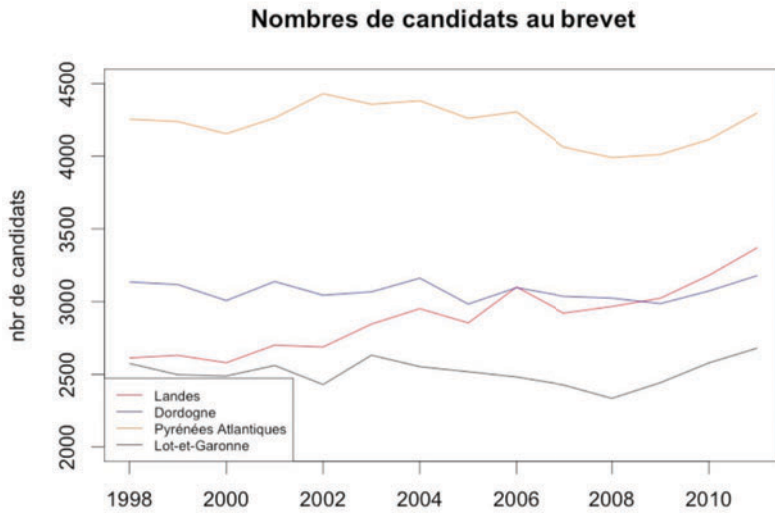
### **3.3. Caractérisation d'un effet sur les notes au brevet**

Pour caractériser un effet des dotations en ordinateur portable des élèves et des enseignants des collèges landais, on a recherché un comportement différent des notes landaises par rapport à celles des départements voisins en représentant graphiquement les séries chronologiques d'indices de dispersion, concentration et tendance centrale des distributions de notes pour chaque



département, pour le contrôle continu et les épreuves sur table en français, mathématiques et histoire-géographie.

Par exemple, le nombre de candidats au brevet en Aquitaine a augmenté pour passer de 23 400 en 1998 à 26 200 en 2011. On remarque sur la figure 1 que l'augmentation du nombre de candidats landais est notable par rapport à ses voisins à partir de 2003 puisque la courbe des résultats landais « décroche » tandis que les autres courbes ne se croisent pas.



**Figure 1. Nombre de candidats au brevet des collèges en Aquitaine département de la Gironde exclu**

On constate de façon inéquivoque que le nombre de candidats landais augmente d'une façon différente par rapport à ses voisins. On remarque pour les autres départements une légère baisse de 2002 à 2008 puis une reprise, sauf pour la Dordogne qui reste relativement stable. Dans cet exemple, on ne prend pas en compte les effectifs des collèges girondins, car la relative urbanisation du département par rapport à ses voisins, ne permet pas de le comparer avec les 4 autres départements. C'est aussi le cas dans l'analyse qui suit à une exception près.

## 4. Résultats

### 4.1. Réussite au brevet

On n'identifie pas de différences notables entre les résultats médians des Landais et ceux des autres collégiens de la région (figure 2.).

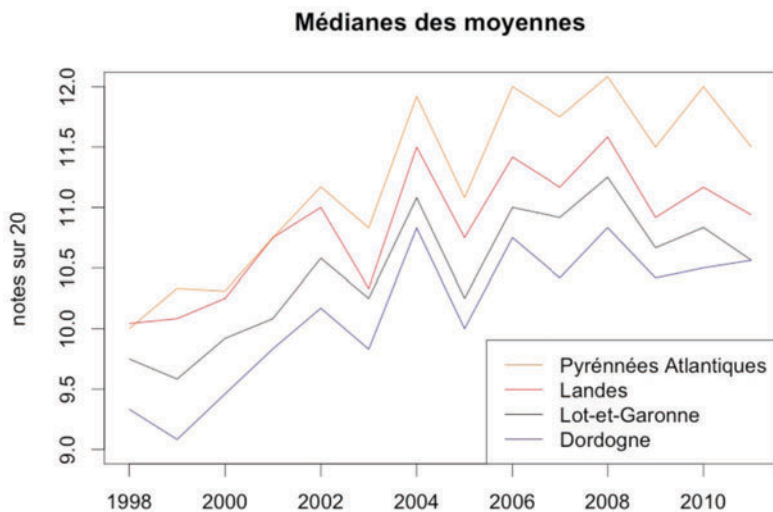


Figure 2. Résultats médians des Aquitains au brevet des collèges

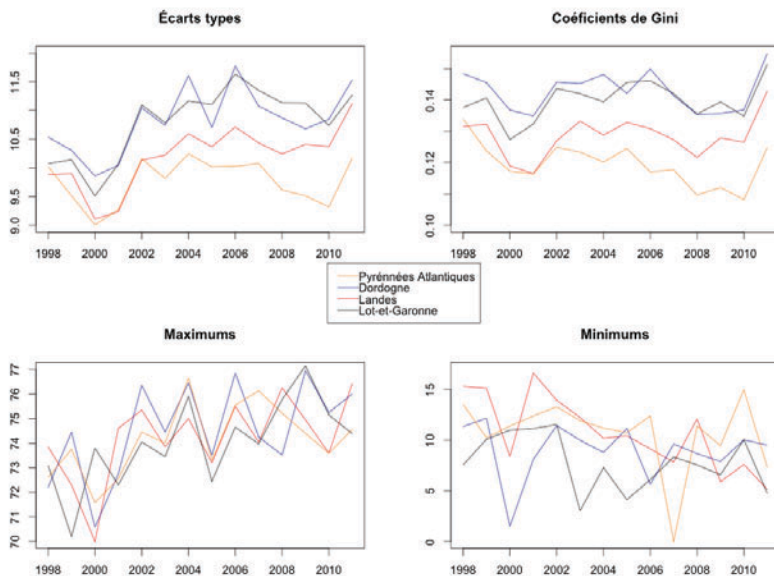


Figure 3. Écart types, indice de Gini, maximums et minimums pour les résultats aux brevets des collèges

Le haut du classement des départements n'évolue pas sur la période que l'on considère. Les Pyrénées Atlantiques sont premières sur l'ensemble de la période suivi par les Landes. Enfin, le bas du classement évolue modérément entre le Lot-et-Garonne, la Gironde et la Dordogne. On ne remarque pas de comportement singulier de la courbe landaise. L'année 2002, date à laquelle le projet a été mis en place, ne constitue pas une date marquante sur la courbe des résultats landais. À partir de cette année-là, les variations (croissances/décroissances) des courbes sont identiques pour chaque département.

En examinant, la dispersion et l'étalement des distributions, on ne trouve pas, à une exception près, de différences particulières entre les résultats du département des Landes et ceux des départements voisins (figure 3.).

On remarque que plus les résultats médians sont élevés, plus les écarts types sont faibles. Ainsi, les notes des Pyrénées-Atlantiques sont moins dispersées. Les écarts types des résultats landais ne comportent pas de singularités franches dans leurs variations. On constate, en outre, que les indices de Gini se comportent à peu près comme les écarts type c'est probablement un effet d'effectifs. Les dispersions des distributions de notes ne permettent pas d'identifier un impact du projet d'équipement en ordinateur.

La note maximum et la note minimum de chaque distribution annuelle correspondent à la note la plus élevée et la plus basse de chaque année. Ces indicateurs de dispersion peuvent permettre de percevoir des tendances que l'on pourra confirmer par l'examen des centiles. Un examen des courbes de maximums ne permet pas plus que les indicateurs de tendance centrale de caractériser un effet des ordinateurs sur les résultats des meilleurs élèves. En revanche, concernant la courbe landaise des minimums, on note qu'à partir de 2001 elle est décroissante (à l'exception de l'année 2008) alors que les autres courbes fluctuent. Il est possible qu'il s'agisse d'un effet des ordinateurs portables.

Cet élément conduit à s'interroger sur les résultats les plus faibles. Les centiles sont les valeurs de la variable qui partage la distribution en 100 parties dans lesquelles figure le même nombre d'individus, c'est une extension de l'idée de médiane. Un examen des centiles des notes pour chaque département du 100ème jusqu'aux minimums permet de remarquer une stabilité de forme et de tendance pour les 90 derniers centiles. Néanmoins, les 7 premiers centiles de la courbe landaise, ce qui correspond aux individus ayant les notes les plus basses, ont une tendance à la baisse que l'on ne constate pas pour les autres départements.

#### **4.2. Résultats par disciplines**

En examinant les résultats médians des épreuves sur table et de la moyenne aux contrôles continus, on n'identifie pas de différence entre les résultats landais et les autres (Figure 4.).

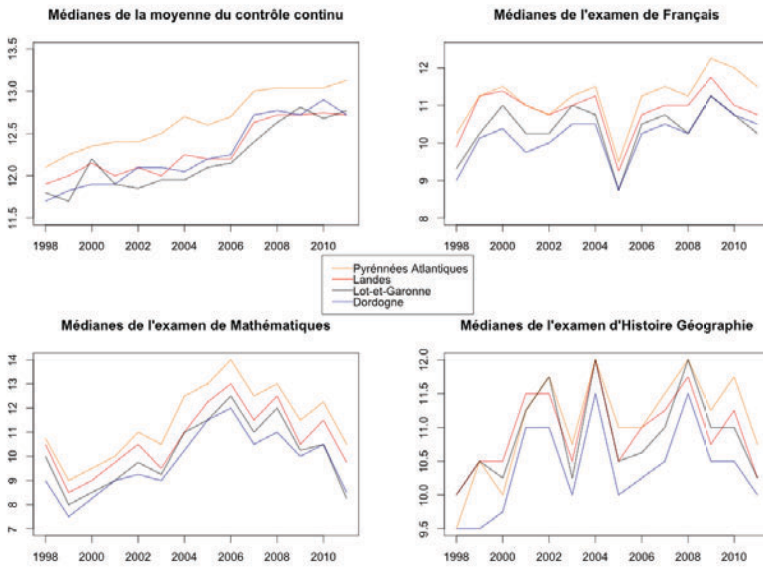


Figure 4. Résultats médians au brevet pour 4 départements aquitains

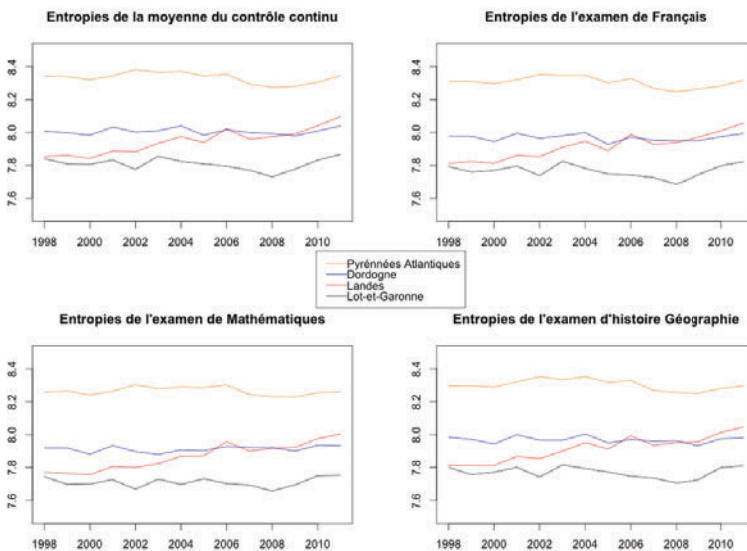


Figure 5. Entropies des résultats aquitains au brevet des collèges

Les résultats médians d'épreuves sur table en français et en mathématiques ne permettent pas de différencier les résultats landais de ceux des autres élèves. On remarque que le classement est sensiblement le même que pour les médianes des moyennes : les Pyrénées-Atlantiques et les Landes sont devant, le Lot-et-Garonne et la Dordogne, tour à tour troisième ou quatrième. Les variations sont globalement les mêmes pour les résultats landais que pour ceux des Pyrénées Atlantiques. En français est arrivé en 2005 un accident probablement dû au niveau de difficulté des sujets. De façon similaire les résultats de mathématiques de 2003 sont en rupture avec les années précédentes suivantes probablement dues aux sujets de cette année-là. Les résultats de l'épreuve d'histoire-géographie présentent moins de stabilité ordinale que ceux de français et de mathématiques, mais leur étalement est moindre. Comme auparavant la courbe landaise ne se distingue pas des autres ni avant ni après 2002.

### **4.3. Entropie des résultats aquitains**

Selon le mode de calcul, l'entropie des moyennes nous permet de distinguer les résultats landais. Si l'on considère que les notes sont une agrégation de points, en les considérant comme des comptages, on peut alors calculer un indice d'entropie sur les variables brutes. Nous verrons plus loin un calcul d'entropie en effectuant des regroupements par classe de notes. On constate une différence entre les résultats landais et ceux des autres départements. En effet, sur la période approximative 2002-2011 elle augmente de façon significative alors que l'entropie des autres départements reste stable (Figure 5.).

Cette augmentation de l'entropie pour les moyennes se retrouve aussi bien pour les résultats de contrôle continu qu'aux épreuves sur table par discipline. Les variations sont similaires et du même ordre (Figure 6.). De plus en comparant la courbe d'augmentation de population avec l'évolution des entropies on remarque que leurs évolutions sont les mêmes.

En découpant les variables numériques en classe (les notes sont transformées en 4 modalités : entre 0 et 5, entre 5 et 10, entre 10 et 15 et entre 15 et 20) seuls les résultats au contrôle continu des Landais se distinguent des résultats des autres départements (Figure 7.).

On remarque, comme pour l'écart type du contrôle continu, que la courbe d'entropie du contrôle continue est croissante et stable à la fois, les résultats landais passent de la valeur la plus faible en 1998 à celle-là plus élevée en 2011 alors que les courbes des autres départements sont stables dans la croissance.

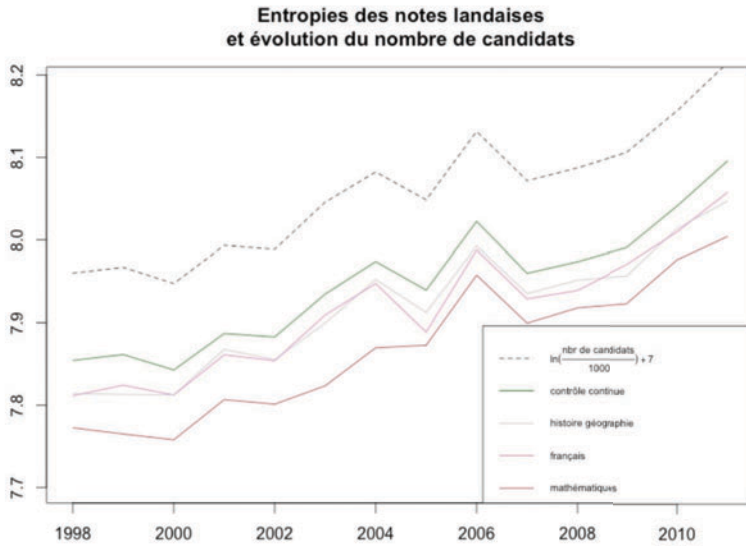


Figure 6. Entropies des résultats landais et évolution du nombre de candidats.

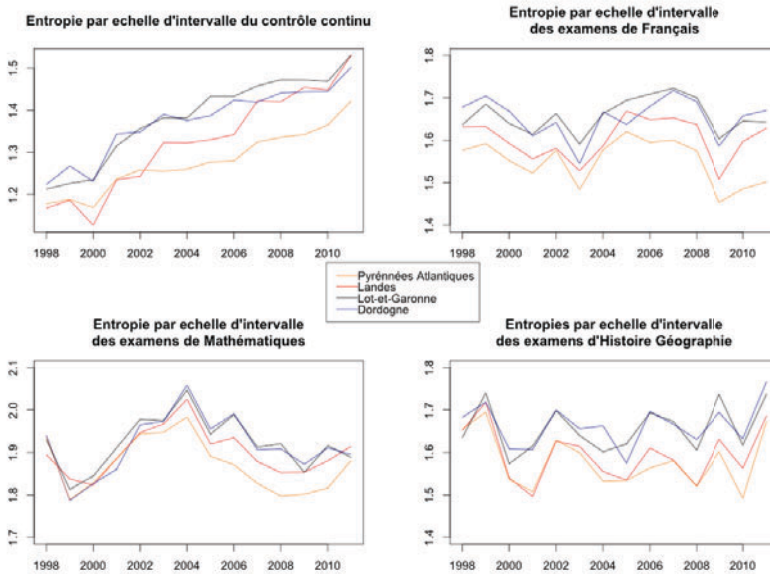


Figure 7. Entropie des résultats découpés en classes.

## 5. Discussion et perspectives

Peu de différences entre les résultats au brevet des élèves landais et ceux de leurs voisins ont été identifiées avec des indicateurs de tendances centrales. On remarque néanmoins que les notes minimales des Landais sont en baisse. Les 7 premiers centiles des résultats landais n'ont pas une tendance à la hausse comme ceux des autres départements. Cet élément suggère qu'il est possible que les élèves landais ayant les notes les plus faibles aient tendance à avoir des notes de plus en plus basses, les ordinateurs jouent peut-être un rôle dans ce processus. On constate en outre que l'entropie par classe de notes au contrôle continu augmente d'une façon singulière par rapport autres départements. On remarque aussi que l'entropie brute des résultats aux épreuves sur table et au contrôle continu augmente d'une façon particulière et selon le même motif que l'augmentation du nombre de candidats. Enfin, alors que les notes des Pyrénées-Atlantiques ont des indicateurs de tendances centrales élevés et croissants et des indices de dispersion bas et stables, les landes ont des indicateurs de tendances centrales élevés et croissants et des indicateurs de dispersion croissants.

Rien ne permet d'affirmer que l'évolution de l'entropie des notes landaises soit un effet des ordinateurs portables, bien qu'il y ait probablement un lien entre les deux phénomènes. On peut conjecturer que l'augmentation de l'entropie est due à la relative augmentation de population qu'a connue le département dans les années 2000 et qui fait partie de la politique globale du conseil général. Attirer des habitants en favorisant les dispositifs locaux de santé et d'éducation pour pallier au désengagement de l'état dans ces secteurs. Le projet d'équipement en ordinateurs portables des élèves et des enseignants s'inscrit dans cette logique. Il est donc possible que l'augmentation du nombre de candidats soit le produit d'une augmentation de population dont les enfants réussissent moyennement à l'école.

Il aurait pu être attendu que les évaluations en français soient affectées par le projet comme l'avaient identifié dans un autre contexte Grimes et Warschauer (2008) et Zucker et Light (2009). Si c'est le cas dans les Landes, on ne peut pas le remarquer dans les résultats au brevet. Ces recherches qui constatent un effet sur les résultats en lecture/écriture indiquent souvent qu'il ne s'agit pas forcément de l'effet des ordinateurs. Ces projets sont le plus souvent accompagnés d'actions d'envergure du point de vue d'autres variables ayant une influence sur les enseignements. En particulier, il est souvent mentionné que les enseignants ne voulant pas utiliser les ordinateurs ont la possibilité de muter. La mise en œuvre du projet landais, qui s'applique à un territoire intégralement et non à un groupe d'établissements ne permet pas de sélectionner les enseignants comme dans certains projets nord-américains. De plus, Grimes et Warschauer (2008) mentionnent que dans leur contexte, les enseignements littéraires sont peu performants. Enfin, il faut insister sur la particularité du contexte français, si le conseil général est responsable du

contexte français, si le conseil général est responsable du matériel, les orientations pédagogiques restent sous l'autorité de l'état par le biais du rectorat.

Ces résultats tendent à montrer que le cas des Landes se rapproche plus du projet du Maine pour lequel les résultats aux tests d'état ont peu évolué après la mise en place des dotations. Ce qui a conduit Silvernail (2005) à s'interroger : les résultats aux tests nationaux caractérisent-ils les savoirs faire effectifs des élèves ? En France comme dans le Maine, les réalisations transversales font peu partie des évaluations qui mobilisent plus des compétences de mémorisation que de réalisations. Les TIC ont souvent une place privilégiée dans les curricula lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre des projets. Mais en France, l'importante réforme de 2005 accorde aux projets transversaux un statut moins important qu'auparavant.

Pour aller plus loin, il serait intéressant de réaliser le même travail avec les départements d'Ille-et-Vilaine et des Bouches-du-Rhône qui sont équipés depuis le début des années 2000. Il serait aussi fructueux de poursuivre la fouille de données d'abord en appliquant des analyses multidimensionnelles adaptées aux séries chronologiques puis en réalisant une enquête qualitative auprès des organisateurs du brevet des collèges, mais aussi auprès d'établissements. Enfin, il serait probablement éclairant de croiser des données qualitatives avec l'évolution des résultats d'un seul établissement en éclairant les données quantitatives avec des éléments qualitatifs.

## **BIBLIOGRAPHIE**

BARBUT, M. (1998). Une introduction élémentaire à l'analyse mathématique des inégalités. *Mathématiques et sciences humaines*, Vol. 142.

BEBELL, D., KAY, R. (2010). One to One Computing: A Summary of the Quantitative Results from the Berkshire Wireless Learning Initiative. *The journal of technology, Learning, and Assesment*, Vol. 9 n° 2.

BEBELL, D. et O'DWYER, L. M. (2010). Educational Outcomes and Research from 1:1 Computing Settings. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, Vol. 9 n° 1.

CUBAN, L. (2006). Cuban Op-Ed: The Laptop Revolution Has No Clothes. *Education Week*, Vol. 26 n° 8.

Development Core Team. (2011). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>

DURPAIRE, J.-L., JARDIN, P., JOUAULT, D., PEREZ, M. (2011). *Le plan Ordi-collège dans le département de la Corrèze*.

ESCOFFIER, B., PAGÈS, J. (1997). *Initiation aux traitements statistiques*. Presses Universitaires de Rennes 2.



FREIMAN, V., BEAUCHAMP, J., BLAIN, S., LIRETTE-PITRE, N., FOURNIER, H. (2010). Does one-to-one access to laptops improve learning: Lessons from New Brunswick's individual laptop school initiative. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 2 n° 2, p. 5686–5692.

GOODY, J. (1979). *La raison graphique*. Les Éditions de Minuit.

GRIMES, D., WARSCHAUER, M. (2008). Learning with laptops: A multi-method case study. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 38 n° 3, p. 305–332.

Handcock, M. S. (2011). *Relative Distribution Methods*. Los Angeles, CA : <http://CRAN.R-project.org/package=reldist>

HANDCOCK, M. S., MORRIS, M. (1999). *Relative Distribution Methods in the Social Sciences*. New York: Springer.

HAUSSER, J., STIMMER, K. (2009). Entropy Inference and the James-Stein Estimator, with Application to Nonlinear Gene Association Networks. *Journal of Machine Learning Research*, Vol. 10, p. 1469–1484.

JAILLET, A. (2004). What Is Happening with Portable Computers in Schools? *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 13 n° 1, p. 115–128.

KARSENTI, T., COLLIN, S. (2011). Une étude sur les apports des ordinateurs portables au primaire et au secondaire (p. 261–270). Présenté à *Didapro 4 - Dida&STIC*, Analyse de pratique et enjeux didactiques, Patras (Grèce): Université de Patras.

KHANEBOUBI, M. (2007). *Usages de l'informatique au collège et habitus professionnels des enseignants: exemple de l'opération « un collégien, un ordinateur portable » dans le département des Landes* (Thèse de doctorat). Université Victor Segalen Bordeaux 2.

KHANEBOUBI, M. (2010). Essai de classification des réponses d'enseignants à un questionnaire portant sur leurs usages des TIC en classe. *Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau* (p. 237–249). Présenté à Acteurs et Objets Communicants. Vers une éducation orientée objets ? Amiens (France): INRP.

LECLERCQ, D., JULIEN, N., MARC, D. (2004). Docimologie critique : des difficultés de noter des copies et d'attribuer des notes aux élèves. *Introduction aux théories et aux méthodes de la mesure en sciences psychologiques et en sciences de l'éducation*. Les Éditions de l'Université de Liège : Liège.

LIAUTARD, D. (2007). Propos de bilan... À propos d'Ordina 13. *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, n° 60, p. 58–62.

MONINO, J.-L., KOSIANSKI, J.-M., CORNU, F. L. (2007). *Statistique descriptive* (3e éd.). Dunod.

PAPERT, S., JAILLET, A. (2003). Vingt-cinq années d'EIAH : Conférence invitée. Dans C. Desmoulin, P. Marquet, & D. Bouhineau (É d.), *Actes de la conférence EIAH 2003, 15,16 et 17 avril*. Strasbourg: INRP. Disponible le 19/06/2011 : <http://archiveseiah.univ-lemans.fr/EIAH2003/Pdf/n005-144.pdf>

PAVOINE, S., DUFOUR, A. B. (2010). *Mesures de biodiversité*. Université de Lyon. Disponible le 26/02/13 : <http://pbil.univ-lyon1.fr/R/pdf/tldr28.pdf>

PENUEL, W. R. (2006). Implementation and Effects of One-to-One Computing Initiatives: A Research Synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*, Vol. 38 n°3, p. 329-348.

PERRENOUD, P. (1995). *La fabrication de l'excellence scolaire: du curriculum aux pratiques d'évaluation*. Librairie Droz.

RINAUDO, J.-L., TURBAN, J.-M., DELALANDE, P., OHANA, D. (2008). *Des ordinateurs portables, des collégiens, des professeurs, des parents : rapport de recherche sur le dispositif Ordi 35 2005-2007*.

Saporta, G. (2006). *Probabilités, analyse des données et statistiques*. Editions TECHNIP.

SILVERNAIL, D. (2005). *Does Maine's Middle School Laptop Program Improve Learning? A Review of Evidence to Date. Occasional Brief*. Center for Education Policy, Applied Research, and Evaluation. University of Southern Maine.

SILVERNAIL, D. L., PINKHAM, C., WINTL, S., WALKER, L., BARTLETT, C. (2011). *A Middle School One-to-One Laptop Program: The Maine Experience*.

SUCHAUT, B. (2008). La loterie des notes au bac : un réexamen de l'arbitraire de la notation des élèves. Disponible le 26/02/2013 : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00260958>

ZUCKER, A., LIGHT, D. (2009). Laptop Programs for Students. *Science*, Vol. 323 n° 5910, p. 82-85.



## La Toile et la pensée critique : une conceptualisation deleuzienne

► **Jimmy BOURQUE, Natasha PRÉVOST et Mathieu LANG**  
(Université de Moncton)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • L'importance de l'intégration des TIC aux programmes de formation est soulignée depuis déjà plusieurs années. Par ailleurs, la pensée critique occupe une place prépondérante dans les projets éducatifs. Or, l'école fournit un référentiel de jugement dont l'orthodoxie est défendue par l'évaluation des apprentissages et la sanction des études. Dans ce contexte, l'élève apprend à travers la confiance qu'il porte à ses enseignantes et enseignants. L'un des apports de la Toile serait alors l'accès facile pour les élèves à d'autres sources d'expertise que leurs enseignantes et enseignants. Plusieurs auteurs font l'hypothèse que l'utilisation des TIC contribuerait au développement et à l'expression de la pensée critique. Avec ce texte, nous explorons ce phénomène à travers un regard deleuzien (la dichotomie lisse/strié) sur les études empiriques publiées sur le sujet. Il s'agit de se demander si la forme scolaire s'avère propice à l'expression et au développement de la pensée critique. Les recherches empiriques menées à ce sujet présentent des résultats au mieux mitigés : globalement, il serait exagéré de prétendre à un effet facilitateur systématique du recours aux TIC sur l'éclosion de la pensée critique.

■ **MOTS-CLÉS** • TIC, pensée critique, Toile, forums virtuels, lisse, strié.

■ **ABSTRACT** • *The importance of integrating ICTs into school programs has been stressed for many years. Also, critical thinking skills take a dominant place in school curricula. However, schools provide a frame of reference whose orthodoxy is defended by assessment and certification processes. In this context, students learn through their trust towards their teachers. One of the Web's contributions would be an easy access for students to sources of expertise other than their teachers. Many authors hypothesize that ICT use would contribute to the development and expression of critical thinking. With this paper, we explore this phenomenon through a deleuzian lens (the smooth/striated dichotomy) by analysing empirical studies on this topic. Precisely, we examine whether the school environment is conducive to developing and expressing critical thinking. Empirical studies show, at best, mitigated outcomes: globally, it would be exaggerated to claim that ICTs foster critical thinking.*

■ **KEYWORDS** • *ICTs, critical thinking, Web, virtual forums, smooth, striated.*

## **1. Introduction : Racines de l'alliance entre pensée critique et technologies**

*There's a time when the operation of the machine becomes so odious, makes you so sick at heart that you can't take part! You can't even passively take part! And you've got to put your bodies upon the gears and upon the wheels, upon the levers, upon all the apparatus -and you've got to make it stop! And you've got to indicate to the people who run it, to the people who own it- that unless you're free the machine will be prevented from working at all! (American Rhetoric, 2007, p. 2).*

Ces paroles, prononcées par l'activiste étudiant Mario Savio sur le campus de l'Université Berkeley en 1964, se situent dans l'esprit d'une époque, une *Zeitgeist*, qui anime les sociétés occidentales de la deuxième moitié des années soixante jusque dans les années soixante-dix, et qui culminera, en France, avec mai 1968. À cette époque, Bourdieu et Passeron publient *La reproduction* (Bourdieu et Passeron, 1970), Illich écrit *Deschooling Society* (Illich, 1971) et Freire, *La pédagogie des opprimés* (1969), mais publié en 1974 (Freire, 1974). C'est dans ce terreau fertile qu'un élan nouveau galvanise le discours sur la pensée critique et sa place à l'école et dans les universités (un premier élan avait été donné, dans la foulée des idées de John Dewey sur la pensée réfléchie, par George S. Counts aux États-Unis dans les années 1920 et 1930, mais avait été interrompu par la montée du patriotisme contingent à la Deuxième Guerre Mondiale) (Lagemann, 2000).

Cette même époque voit les technologies de l'information et de la communication (TIC) se développer à un rythme tel que l'on entrevoit des bouleversements majeurs de la société industrielle moderne. Plusieurs intellectuels se font alors les oracles d'une nouvelle société « postindustrielle » (Bell, 1976), « postmoderne » (Lyotard, 1979) ou même d'un « village global » (Macluhan, 1964), assis sur les fondations de l'explosion des télécommunications. Dans ce nouveau monde, l'accès à l'information se trouve facilité au point d'inonder le sujet récepteur. Le contenu laisse en partie place à l'emballage, qui se doit d'abord de susciter l'intérêt de la cible du message. Du coup, c'est la nature même du savoir et de sa construction qui s'en trouve métamorphosée (Kumar, 1995).

C'est au confluent de ces deux mouvances que naît la question de l'effet des TIC sur la consommation du savoir. Alors que certains (Bell, Macluhan) se montrent optimistes, d'autres conçoivent le développement soudain des médias de masse comme l'avènement d'une communication unidirectionnelle, d'un monumental soliloque où l'individu est réduit au statut de terminal désincarné (Baudrillard, 1972) ; (Baudrillard, 1985). De leur côté, les pédagogues militants Freire et Illich prônent la création de réseaux de partage de savoirs, d'une forme de troc intellectuel, pour échapper à l'hégémonie de

l'éducation étatique. Les avenues ouvertes par les TIC ne pourraient pas mieux cadrer avec le projet subversif de ces auteurs. Entre les démultiplications du possible et les nouvelles menaces, quel impact les TIC peuvent-elles avoir sur le développement de la pensée critique ? C'est sur cette alliance que nous porterons un regard conceptuel, appliqué au contexte actuel de la classe.

## 2. Les TIC dans le projet éducatif

L'importance de l'intégration des TIC aux programmes de formation francophones du Québec et du Nouveau-Brunswick, pour se limiter à ceux-ci, est soulignée depuis déjà plusieurs années. Au Québec, la huitième compétence du référentiel de la formation à l'enseignement consiste d'ailleurs à « Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel » (Gouvernement du Québec, 2001) p. 107. Au niveau des curricula du primaire et du secondaire, la place de choix présentement octroyée aux TIC est annoncée par le Plan stratégique du ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport 2005-2008 (Gouvernement du Québec, 2005) et réaffirmée par le Programme de formation de l'école québécoise (Gouvernement du Québec, 2006a), (Gouvernement du Québec, 2006b), (Gouvernement du Québec, 2006c).

De façon similaire, le rôle crucial des TIC en enseignement et en formation à l'enseignement est mis de l'avant par l'énoncé de mission de la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Moncton, au Nouveau-Brunswick (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2007). Aux niveaux primaire et secondaire, le Nouveau-Brunswick fait figure de chef de file au Canada dans l'intégration des TIC en milieu scolaire, comme en fait notamment foi le projet d'accès direct à l'ordinateur portatif (ADOP), une ambitieuse initiative visant éventuellement à doter chaque élève et chaque enseignant de la province d'un tel outil (Blain *et al.*, 2007).

## 3. La pensée critique dans le projet éducatif

Par ailleurs, la pensée critique, définie largement, désigne « un effort conscient de concentrer ses pensées sur une situation en vue de décider quoi faire ou quoi croire<sup>(1)</sup> » (Daud et Husin, 2004) p. 478. Selon Lipman (2003), la pensée critique 1) facilite le jugement parce qu'elle 2) est guidée par des critères, 3) est auto-correctrice et 4) tient compte du contexte. Paul (1992) en souligne, lui aussi, le caractère dirigé, discipliné. La pensée critique serait donc apparentée au concept d'Ideologiekritik, « un processus d'enquête réflexive autodisciplinée qui permet de voir à travers et au-delà des structures idéologiques<sup>(2)</sup> » (Norris, 1992, p. 113), et à celui de pensée réfléchie : « le résultat de l'examen serré, prolongé, précis, d'une croyance donnée ou d'une forme hypothétique de connaissances, examen effectué à la lumière des arguments qui appuient celles-ci et des conclusions auxquelles elles aboutissent<sup>(3)</sup> » (Dewey, 1910,

p. 6). Cette habileté à porter un regard inquisiteur sur le savoir occupe une place prépondérante dans les projets éducatifs étudiés et ce, à plusieurs niveaux. Au Québec, il s'agit d'abord d'une compétence essentielle en formation à l'enseignement. Dans son référentiel de compétences, le ministère de l'Éducation (2001) écrit :

*C'est pourquoi le pédagogue cultivé ne peut se limiter à n'être qu'une courroie de transmission de contenus produits en dehors de lui comme si ces contenus étaient neutres. Non seulement il lui faut se les approprier et en saisir la structure mais il doit aussi en voir les conditions d'émergence et les limites. En ce sens, le maître doit être capable de procéder à une lecture critique de la discipline enseignée et du programme de formation (p. 64).*

Au niveau scolaire, la capacité d'exercice du jugement critique apparaît comme compétence transversale dans le Programme de formation de l'école québécoise (Gouvernement du Québec, 2006a), (Gouvernement du Québec, 2006b), (Gouvernement du Québec, 2006c) et transcende donc les cloisonnements disciplinaires.

Le Nouveau-Brunswick va dans le même sens, tant au niveau de la formation initiale à l'enseignement (Université de Moncton, 2001) que de la formation générale de niveaux primaire et secondaire (Gouvernement du Nouveau-Brunswick, 2007). En fait, le Ministère de l'éducation s'engage même à :

*Créer le Groupe d'action sur la pensée critique. Il veillera à ce que l'ensemble des programmes d'études et les mécanismes d'évaluation tiennent compte des éléments de la pensée critique. De plus, il s'assurera que les résultats d'apprentissage des programmes d'études favorisent des activités éducatives qui suscitent une participation active des élèves et stimulent leur curiosité intellectuelle (p. 19).*

#### **4. L'exercice de la pensée critique**

Il peut être à propos ici de s'attarder sur ce que suppose l'exercice de la pensée critique. Le premier exemple nous vient de Socrate, pour qui se connaître soi-même consiste à observer ses pensées en se plaçant au-dessus de ses sentiments et de ses opinions. Socrate objective le savoir immédiat de l'opinion et des préjugés à travers l'examen critique ; il questionne et déstabilise ce qui, à première vue, semble évident. Ainsi, serait critique celui qui, comme Socrate, mettrait en suspens ses certitudes, questionnerait l'évidence, analyserait les présupposés et dépasserait sa simple opinion. Les dialogues socratiques semblent d'ailleurs montrer le caractère aporétique de tout discours qui voudrait se poser sous une forme dogmatique. Dans les projets éducatifs des sociétés contemporaines, la pensée critique serait enracinée dans le projet rationaliste des Lumières et de ses développements plus récents par des penseurs comme Chomsky (1988) ou Habermas (2005). Dans ce cadre épisté-

mologique, elle serait l'œuvre d'un sujet kantien : disposant de la connaissance et du libre arbitre, autonome, autocritique et transcendant (Norris, 1992). Il ne s'agit donc pas d'une critique machinale ou spontanée, ni d'un scepticisme permanent : la pensée critique requiert l'analyse d'énoncés qui résulte en un doute appuyé sur des arguments raisonnables (Polanyi, 1958) ; (Wittgenstein, 1969). Suivant un auto-examen favorable de l'aptitude à la critique du penseur, le doute peut avoir comme cible a) le contenu substantif des énoncés, b) leur méthode de production ou c) leur source. La critique subséquente peut être soit forte (en présence d'une contradiction flagrante avec un référent établi), soit faible (doute ou incrédulité référant davantage à l'intuition). Dans les deux cas, il y a présence d'une alternative déjà formée aux énoncés critiqués. Or, la capacité de critiquer des énoncés à partir d'un référent donné (la science, la religion, etc.) suppose une connaissance suffisante de ses axiomes. Pourtant, comme l'avance Polanyi (1958) :

*« ...la majeure partie de nos savoirs factuels est acquise de seconde main par la confiance que nous octroyons à d'autres personnes ; dans la grande majorité des cas, notre confiance est accordée à l'autorité de certaines personnes, soit en vertu de leur fonction publique ou comme les leaders intellectuels que nous choisissons<sup>(4)</sup> » (p. 240).*

C'est le cas à l'école, où l'État fournit un référentiel de jugement commun, dont l'orthodoxie est défendue par l'évaluation des apprentissages et la sanction des études. Dans ce contexte, l'élève apprend les canons de la connaissance à travers la confiance qu'il porte à ses enseignantes et enseignants. La pensée critique des élèves envers le discours de ces derniers n'est possible que a) s'ils disposent eux-mêmes d'une expertise du sujet ou b) s'ils ont accès à cette expertise. Or, dans ce deuxième cas, la seule base de jugement, des énoncés comme de l'expertise, en l'absence d'une expertise personnelle, demeure le sens commun. Autrement, devant deux experts d'autorité équivalente, il est impossible de trancher sans accéder directement aux faits et à leur analyse, qui requiert l'expertise (Polanyi, 1958). Devant ce paradoxe, l'un des apports de la Toile serait l'accès facile pour les élèves à d'autres sources d'expertise que leurs enseignantes et enseignants (bien que la quantité astronomique d'information ainsi accessible pose le problème inverse : la surabondance de positions, parfois contradictoires, appelle aussi un jugement critique appuyé sur l'expertise, mais dans une situation où l'intelligence de l'ensemble du corpus s'avère impossible) (Katz et Macklin, 2007).

Plusieurs auteurs, par exemple Brey, Clark et Wantz (2008), DeLoach et Greenlaw (2007), Eamon (2006), Manzo, Manzo et Albee (2002) ou Tsui (2002), promeuvent donc l'enseignement de la pensée critique et soulignent son importance comme compétence dans un monde où l'information est omniprésente. Qui plus est, ils font l'hypothèse que l'utilisation des TIC, en particulier de la Toile et de forums de discussion virtuels, contribuerait signifi-

cativement au développement et à l'expression de la pensée critique de la façon évoquée au paragraphe précédent. Or, des recherches antérieures dans des contextes plus traditionnels, notamment les travaux de Lebrun, Bédard, Hasni et Grenon (2006) sur le manuel scolaire, tendent à démontrer que l'expression de la pensée critique à l'égard des contenus notionnels ne serait pas tellement répandue, tant chez les enseignants que chez les élèves. Avec ce texte, nous explorons ce même phénomène, mais dans un cadre faisant cette fois appel à la médiation des TIC. Nous en proposons une analyse conceptuelle inspirée d'un regard deleuzien. Il s'agit notamment de se demander si la forme scolaire s'avère propice à l'expression et au développement de la pensée critique.

## **5. Cadre théorique : le lisse et le strié**

Pour appréhender cette reproduction intuitivement étonnante d'un rapport figé à l'information et ce, malgré le recours à un médium dynamique, nous ferons appel à la dichotomie deleuzienne lisse/strié (Deleuze et Guattari, 1980). Il s'agit ici, précisons-le, d'emprunter des catégories conceptuelles pour décrire et interpréter un phénomène, le lisse et le strié n'étant pas des catégories empiriques.

### **5.1. Agencements**

Dans un premier temps, définissons ce que Deleuze et Guattari (1980) entendent par *agencement*. Selon eux, contra Foucault, les agencements sont avant tout de désir et non de pouvoir. Le désir est toujours agencé tandis que le pouvoir est une dimension stratifiée de l'agencement. Disons que les acteurs auxquels nous faisons références, soit le Ministère de l'éducation, le professeur et l'étudiant, en contexte d'appropriation d'une nouvelle forme technologique, exigent une première lecture d'agencement de pouvoir. La relation de contrôle et de discipline instaurée par les agencements collectifs (l'école, par exemple) a vite fait de devenir une ligne sédentaire dont la fonction formalisée est d'éduquer :

*Bien plus, plusieurs points coexistent pour un individu ou un groupe donné, toujours engagés dans plusieurs procès linéaires distincts, pas toujours compatibles. Les diverses formes d'éducation ou de 'normalisation' imposées à un individu consistent à lui faire changer de point de subjectivation, toujours plus haut, toujours plus noble, toujours plus conforme à un idéal supposé (Deleuze et Guattari, 1980, p. 161).*

Ce supposé idéal aura changé plusieurs fois de masque depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, sans pour autant miner sa verticalité hiérarchique, croisée par un contenu de savoirs horizontaux. L'agencement ministère de l'éducation/ professeur/ étudiant est une ligne sédentaire, segmentée par des points de riposte ou de résistance de la part de ceux situés à un échelon inférieur sur la ligne



rieur sur la ligne hiérarchique verticale. Notre ligne horizontale des savoirs a un potentiel plus migrant. C'est-à-dire que le contenu est celui du groupe dominant, mais que son interprétation et les possibles connexions tissées par l'individu lui échappent : là où Foucault voit des points de riposte et de résistance, Deleuze et Guattari voient plutôt des points de création et de déterritorialisation (la riposte ou la résistance demeure sur la même ligne et a donc une portée quasi nulle, à moins qu'il y ait scission, mais pour commencer sur quelle base ?).

Pour Deleuze et Guattari, le lien entre le lisse et le strié concorde globalement avec celui liant le *nomos* (la culture) au *logos* (le discours, la raison). Il s'agit donc d'une relation faite d'interpénétrations plus ou moins striées (composées de lignes diagonales, horizontales et verticales) ou lisses (composées d'une diagonale libérée, brisée et ondulée), d'un rapport entre les territoires contenu et en mouvement. Dans notre cas, il s'agira de décrire le rapport entre l'agencement enseignants/apprenants et l'univers scolaire, dont l'information, l'objet de savoir. Mais précisons maintenant nos catégories.

## **5.2. L'espace strié**

D'un côté, l'espace strié est ordonné, compartimenté, fermé et réglementé. Dans l'espace strié, la ligne n'est toujours qu'un trajet entre deux points. Autrement dit, toute dynamique, tout mouvement est décrit par un point de départ et un point d'arrivée, auxquels la trajectoire elle-même s'avère subordonnée. L'espace strié est, de plus, organisé selon une politique de l'action qui en fait inmanquablement un travail, explicitement orienté vers un but. Ainsi, « le striage [...] renvoie surtout au pôle étatique du capitalisme, c'est-à-dire au rôle des appareils d'État modernes dans l'organisation du capital » (p. 614). L'école s'inscrit donc dans la logique du strié, avec son temps compartimenté et marqué par les sonneries, son curriculum élaboré et imposé par l'État, son recours à des savoirs homologués et ses classes fermées et divisées par groupes d'âge. Le processus d'apprentissage y est subordonné à son point d'arrivée : l'évaluation sommative. À l'école, peu ou pas de place pour l'action libre : l'activité doit y être laborieuse. Cette métrique de l'univers scolaire découle du rôle de l'école comme appendice de l'État capitaliste néolibéral, qui exige d'elle la formation d'une main-d'œuvre qualifiée et productive, du moins dans les sociétés industrialisées (l'école comme institution publique ne prend naissance d'ailleurs que dans ce contexte ; ailleurs, elle est nécessairement parachutée du dehors).

## **5.3. L'espace lisse**

De l'autre côté, l'espace lisse est amorphe, informel, libre et immédiat. Dans cet espace, les points sont subordonnés aux lignes : les trajets sont plus centraux à l'appréhension des phénomènes que les destinations, qui ne sont que transitions entre nouveaux trajets. C'est la logique du nomadisme, où les

changements de cap ne sont pas dictés par une destination finale mais plutôt par les caractéristiques du parcours et la nature variable des points d'arrivée. L'univers n'est pas projet ou détermination, il est plutôt haecceité (*Dasein*), événement, être-là. Cette logique décrit bien, selon nous, celle de la Toile comme espace anarchique, déréglementé, sans norme et chaotique. Contrairement aux ressources didactiques usuelles, la Toile n'est pas définie selon une séquence et son information n'a pas été préalablement tassée pour en éliminer l'ivraie. Contrairement à la classe, la Toile se situe hors de la temporalité, les trajectoires ne sont pas prédéfinies (la navigation s'opérant de lien en lien sans nécessairement de destination précise) et le savoir n'est pas présenté par une autorité pédagogique comme étant exempt de doute. Il semble donc y avoir plus de latitude laissée au jugement de l'acteur et à la déterritorialisation de l'information glanée au hasard de la navigation. Il ne faudrait néanmoins pas croire que la Toile est un espace entièrement lisse : par exemple, les moteurs de recherche et les sources d'information continue s'approvisionnent à partir d'un espace strié. Ainsi, lors d'une recherche, les premiers résultats fournis par le moteur de recherche sont les sites qui ont été le plus consultés. De plus, les nouvelles apparaissant sur la page d'accueil des domaines les plus populaires conduisent aux agences de presse des principales sociétés de communication. Enfin, les réseaux d'échange social sur la Toile sont rapidement devenus une source inépuisable, pour le site opérateur, d'informations sur la consommation, les goûts et les idées des différents groupes, assez fermés, de personnes qui échangent surtout de l'anodin consumériste.

Comme le suggèrent ces exemples de striage d'un espace potentiellement lisse, le lisse et le strié ne sont pas hermétiques : « Tantôt encore nous devons rappeler que les deux espaces n'existent en fait que par leurs mélanges l'un avec l'autre : l'espace lisse ne cesse pas d'être traduit, transversé dans un espace strié ; l'espace strié est constamment reversé, rendu à un espace lisse » (Deleuze et Guattari, 1980, p. 593). Il y a donc potentialité de voir un espace strié absorber un espace lisse ou, à l'inverse, de voir un espace lisse transgresser les frontières d'un espace strié et y introduire un certain niveau d'entropie.

#### **5.4. Déterritorialisation**

La propriété de l'espace lisse qui nous intéresse par rapport à l'esprit critique est son pouvoir de déterritorialisation, c'est-à-dire une émancipation des conventions, des usages et des prêts-à-penser vers de nouveaux usages (reterritorialisation). Il s'agit donc d'un effort créatif de questionnement et de redéfinition de l'univers, rendu possible par l'action libre (par opposition au travail normé) de l'espace lisse. Les pointes de création et de déterritorialisation sont de trois types : 1) relatives, 2) absolues mais négatives et 3) positives absolues (d'où partent les lignes de fuite). Décrivons ces trois types de déterritorialisation en l'appliquant à notre sujet d'intérêt : la Toile et la pensée critique.

La déterritorialisation relative pourrait s'illustrer par une situation dans laquelle l'étudiant a un accès contrôlé à la Toile. Prenons comme exemple un forum de discussion configuré de sorte que l'étudiant appartienne à un sous-groupe avec trois autres étudiants avec lesquels il devra répondre à une question posée par le professeur. Toujours suivant les directives du professeur, l'étudiant devra, à l'intérieur d'une période de temps donnée, a) discuter avec les collègues de son sous-groupe en reprenant un argument pour l'approfondir et conclure son intervention en relançant la discussion par une question, puis b) ajouter à son intervention deux sources puisées dans un nombre limité de sites jugés scientifiques et connus par le professeur. L'étudiant est ici entouré de différents cercles concentriques : le temps, les personnes avec qui il doit interagir, les balises de son intervention, les sources où il peut puiser son information et l'évaluation faite par le professeur. La déterritorialisation est relative parce que l'étudiant est constamment contraint dans son mouvement et rappelé à une série de consignes. En imaginant un étudiant curieux dont la question suscite un vif intérêt, il est possible que ce dernier pousse ses recherches plus loin en sortant de l'espace strié formé par les directives qu'il doit suivre pour obtenir une note satisfaisante. L'étudiant aura ainsi quelques mouvements d'envol à l'extérieur du cadre du forum. La Toile lui permet de naviguer, surtout s'il maîtrise plus d'une langue, de façon à poursuivre sa recherche avec des sources alternatives dont les positions diffèrent de celles véhiculées par les sources autorisées. Cependant, son envol est à tout moment entravé par les directives qu'il doit suivre. Comme individu, l'étudiant aura, dans cet exemple, été stimulé par un contenu différent du contenu normatif et, malgré le fait qu'il ne puisse pas l'exprimer à l'intérieur du forum, il est possible qu'il exploite ces informations ultérieurement.

Dans le deuxième cas de déterritorialisation, la ligne de fuite est libérée mais continue de se segmenter et donc d'entraver l'envol pour mener à une démarche récursive de reproduction de l'ordre établi. Nous pourrions prendre l'exemple de l'échange entre un professeur et un étudiant en tenant compte de la ligne hiérarchique verticale sur laquelle il est ancré. Ici, la pensée critique servirait à l'étudiant pour questionner le professeur et l'échange pourrait porter sur les conséquences de référer à certaines sources d'information sur la Toile plutôt qu'à d'autres, avec un retour cyclique partant hypothétiquement d'un travail de fin de formation de premier cycle, à un mémoire et une thèse de deuxième et troisième cycle jusqu'à ce que l'étudiant se retrouve à la place du professeur, dans une nouvelle ligne hiérarchique statutaire verticale, et regarde à son tour un étudiant du haut de son échelon. Autrement dit, comme la structure de la production sociale désirante demeure et que nos objets de désir nous sont enlevés par des figures répressives ou oppressives, la relation de pouvoir ou la production sociale désirante est reproduite en boucle. C'est cette structure qui segmente la ligne de fuite et la rend négative parce qu'elle ne se détache pas de ce qui la pousse initialement à se déterritorialiser.

Enfin, le troisième cas désigne la déterritorialisation positive absolue, qui suppose que :

*La subjectivation affecte la ligne de fuite d'un signe positif, elle porte la déterritorialisation à l'absolu, l'intensité au plus haut degré, la redondance à une forme réfléchie, etc. Mais, sans retomber dans le régime précédent, elle a sa manière à elle de renier la positivité qu'elle libère, ou de relativiser l'absolu qu'elle atteint. L'absolu de la conscience est l'absolu de l'impuissance, et l'intensité de la passion, la chaleur du vide, dans cette redondance de résonance (Deleuze et Guattari, 1980, p. 167).*

Il s'agit donc de l'émancipation absolue du striage, d'un nomadisme total, dont l'aboutissement porte autant de libération que d'angoisse puisque l'individu ne reçoit jamais l'approbation d'une validation exogène. Dans une perspective éducative, il s'agit d'une quête de sens libre et entièrement autonome, qui exclut l'idée même de la pratique évaluative et qui, par conséquent, doit opérer hors des structures officielles et légitimes.

Avec ce texte, il s'agit de voir si le striage de la forme scolaire sera appliqué à l'espace lisse que constitue en son sein l'usage de la Toile ou si, au contraire, l'incursion de l'espace lisse qu'est la Toile permettra les transgressions du striage propices à la manifestation de la pensée critique.

## **6. La Toile et la pensée critique : résultats de recherche**

Notre recherche de textes portant sur le lien entre l'intégration des TIC en classe et l'expression de la pensée critique a emprunté la trajectoire décrite ci-après. D'abord, nous avons lancé une recherche de documents sur la base de données ERIC, qui recense les publications du domaine de l'éducation. Nous avons utilisé les mots-clés *critical thinking, ICT, information and communication technology, technology, Internet* et *virtual*. De la liste obtenue, nous n'avons conservé que les documents qui rapportaient des résultats d'études empiriques, peu importe la méthode de recherche utilisée. Ce sont ces documents que nous avons analysés dans les paragraphes qui suivent.

La recherche soulève d'emblée quelques faiblesses du recours aux TIC dans une perspective de stimulation de la pensée critique, mais plusieurs forces aussi. D'une part, les moteurs de recherche séparent souvent le contenu de son contexte, ce qui est fréquent lors de la recherche d'images par exemple, et mènent régulièrement à une consultation incomplète ou biaisée des sources (Eamon, 2006). D'autre part, la Toile regorge de contenus bruts, c'est-à-dire qui ne sont pas préalablement enchâssés dans une structure narrative (contrairement au matériel didactique conventionnel) (Eamon, 2006), et offre un niveau potentiellement élevé d'interactivité, à travers divers types de simulations notamment (Laurillard, 1993). Compte tenu de ces paramètres, com-

ment les TIC sont-elles exploitées en classe et quel est leur effet réel sur la pensée critique ?

Eamon (2006) situe d'entrée de jeu la Toile par rapport au manuel scolaire. Il fait remarquer que s'il peut être reproché aux méthodes narratives articulant les manuels d'histoire de se limiter à développer la mémoire des élèves, ces derniers « ...habitués à utiliser des manuels, comprenaient difficilement une collection moins structurée de sources dont le contenu n'avait pas été prédigéré<sup>(5)</sup> » (p. 301). Or, nous l'avons vu, la pensée critique requiert un minimum de compréhension des éléments à critiquer. Ce premier constat suggère une certaine contagion du striage de l'espace scolaire, qui strierait la pensée des individus qui y sont exposés, de sorte que ces derniers se retrouvent en quelque sorte perdus dans l'environnement sans repères de l'espace lisse qu'est la Toile. On peut faire l'analogie du citadin égaré dans l'espace nomade de la forêt ou de la savane : l'appareil perceptuel et cognitif a été conditionné à fonctionner dans un certain milieu et ses stratégies ne peuvent sans effort être transférées à un autre milieu, qui serait incommensurable au premier.

Avant d'aborder directement les résultats de recherche portant sur l'effet du recours aux TIC sur l'expression et le développement de la pensée critique, il importe de saisir en sous-texte la latitude réelle qu'a procurée la Toile dans les études recensées. Eamon (2006) souligne que « ...en un sens, l'approche expérientielle, heuristique facilitée par la Toile est théoriquement sans limite, mais requiert tout de même une médiation et demeure sélectionnée en fonction de contraintes pratiques, souvent non-virtuelles<sup>(6)</sup> » (p. 309). Ainsi, dans les cas analysés ici, les contenus, logiciels ou outils en ligne utilisés étaient choisis et imposés soit par le curriculum (Daud et Husin, 2004), soit par l'enseignant (Ngai, 2007) ; (Shortridge et Sabo, 2005) ; (Sinclair *et al.*, 2004). Cette sélection externe des outils didactiques révèle une première forme de striage commune dans la forme scolaire, surtout aux niveaux élémentaire et secondaire. Ainsi, non seulement les destinations mais parfois aussi les parcours eux-mêmes sont déjà tracés, ce qui correspond à un usage normé de l'espace lisse, ou à son striage. Dans les faits donc, la Toile ne semble que rarement accessible comme espace lisse dans la forme scolaire : son usage serait généralement soumis à un striage préalable, celui de l'autorité pédagogique dont traitaient Bourdieu et Passeron (1970). La prégnance de l'autorité comme déterminant de l'action humaine a d'ailleurs été démontrée de façon dramatique par Milgram (1963), ce qui permet d'apprécier le poids de ce striage en contexte de classe.

### 6.1. Recours à la Toile et pensée critique

Étudions maintenant le lien entre le recours à la Toile et la pensée critique. De façon générale, les auteurs s'entendent pour conclure que l'effet est minimal ou absent (Daud et Husin, 2004) ; (Shortridge et Sabo, 2005) ; (Sinclair *et al.*, 2004). Dans le cas de Daud et Husin, l'utilisation de *concordancers*<sup>(7)</sup> en

ligne dans un cours d'anglais semble positivement liée, mais de façon marginale, à ce que ces chercheurs considèrent comme quatre dimensions de la pensée critique (raisonnement inductif, raisonnement déductif, jugement de la crédibilité des affirmations, identification des postulats sous-tendant une argumentation). Ainsi, dans cette étude, la pensée critique est confondue avec des habiletés cognitives de haut niveau (*higher order cognitive processes*). Si ces habiletés peuvent être conçues comme nécessaires à l'exercice de la critique, elles ne sont pas suffisantes pour la définir. Notons que dans ce cas, le texte comme l'outil en ligne sont présélectionnés par l'enseignant. Dans l'étude de Shortridge et Sabo (2005) portant sur l'utilisation d'une ressource en ligne dans le cadre d'un cours d'histoire, les résultats s'avèrent peu concluants. Notons que, ironiquement, dans cette étude, c'est l'adéquation du contenu même de l'analyse critique avec la position historiographique « correcte » selon les enseignants et le curriculum qui est opérationnalisée comme la manifestation de la pensée critique. Ce striage particulièrement dense confère donc au savoir homologué l'immunité contre la critique (garantie par l'évaluation des apprentissages, ce qui est souvent le cas, du reste). Il est alors permis de se demander ce qu'il reste à critiquer. Enfin, l'article de Sinclair, Renshaw et Taylor (2004) démontre bien un effet significatif de l'enseignement assisté par ordinateur (*computer-assisted instruction*) sur la pensée critique dans un cours de sciences, mais dans la direction opposée à leur hypothèse. Autrement dit, comparativement à des exercices pratiques visant le renforcement des habiletés de base, le recours à l'enseignement assisté par ordinateur aurait un effet négatif sur la manifestation d'habiletés cognitives supérieures et de la pensée critique. Dans ce cas, encore une fois, l'espace didactique est largement strié : des outils utilisés au sujet de la leçon, tout est préalablement sélectionné par l'enseignant.

## **6.2. Recours aux forums virtuels et pensée critique**

Outre la Toile, une autre application des TIC associée au développement de la pensée critique est l'utilisation de forums de discussion virtuels. Maurino (2007), d'entrée de jeu, prévient que ce médium pourrait cependant s'avérer propice à la polarisation du discours et au conformisme par désirabilité sociale. Il s'agit ici d'un premier striage potentiel, soit le conformisme à la norme sociale, dont l'impact a été éloquemment démontré par Asch (1951). Deux recensions d'écrits tendent à établir l'inefficacité des forums de discussion dans la promotion de la pensée critique. D'abord, Maurino (2007) affirme que « ...la plupart des études affirment que les discussions en ligne ont le potentiel de développer et de favoriser le développement de la pensée critique et de l'apprentissage en profondeur. Toutefois, il est largement affirmé que cela ne se produit pas à un haut niveau ou dans une large mesure<sup>(8)</sup> » (p. 245). Puis, Hopkins, Gibson, Ros i. Sole, Savvides et Starkey (2008) notent « ...qu'il existe des preuves substantielles qui suggèrent que, en pratique, les étudiants ne

parviennent souvent pas à atteindre les buts de promouvoir la pratique réflexive ou le questionnement critique de haut niveau et ne débattent que rarement entre eux de façon significative<sup>(9)</sup> » (p. 30). Par ailleurs, si Yang, Newby et Bill (2008) observent une augmentation des manifestations de pensée critique avec le temps, il est difficile d'en imputer la responsabilité à l'usage de l'outil virtuel. Angeli, Valanides et Bonk (2003), de leur côté, constatent que les échanges portent généralement sur des expériences personnelles et ne traduisent pas vraiment l'exercice de la pensée critique. Ces écrits soulèvent une autre forme de striage : le regard de l'instructeur sur tout ce qui est exprimé dans ces forums, que ce soit ou non à des fins d'évaluation. Cette surveillance constante mais généralement indétectable n'est pas sans rappeler l'idée de panoptisme comme instrument de contrôle telle que développée par Foucault (1975). Hope (2005) reprend d'ailleurs ce concept pour explorer la surveillance des élèves navigant sur la Toile au Royaume-Uni et démontre que ceux-ci sont conscients de la surveillance et de son effet dissuasif, bien qu'ils la confrontent occasionnellement à travers diverses formes de résistance.

## **7. Discussion : le lisse, le strié et la forme scolaire**

L'examen attentif de ces résultats de recherche laisse deviner la réaction homéostatique de la forme scolaire à l'introduction d'un espace lisse dans les limites de son striage : la forme scolaire déploie des mécanismes de défense visant le maintien de son striage. Ce type de réaction a d'ailleurs été documenté et théorisé par Deconchy (1996) dans ce qu'il nomme les systèmes orthodoxes, mais que l'on pourrait tout aussi bien appeler les espaces striés. Il semble donc que, comme le système orthodoxe défend son orthodoxie lorsqu'elle est menacée, l'espace strié fera de même de son striage. L'élément hérétique (espace lisse) sera soit ramené à l'orthodoxie (strié), soit expulsé du système.

Du point de vue de l'espace strié, des défenses peuvent être déployées soit avant l'interaction avec l'espace lisse, soit pendant (jamais après, puisqu'il serait alors trop tard : le risque de contagion serait trop élevé). Ex ante, le striage se manifeste et est défendu par les choix préalables faits et imposés par les porteurs de l'autorité pédagogique (Bourdieu et Passeron, 1970). Dans la classe, le maître confronté à l'intégration à sa leçon d'éléments de l'espace lisse prendra soin de les choisir inoffensifs, de les ordonner en séquence, d'en définir les règles d'utilisation, de les digérer, bref, de les strier. C'est ce que suggèrent les recherches empiriques portant sur l'utilisation de la Toile et des forums virtuels : le contenu de ces espaces lisses atteint rarement la classe à l'état brut.

Pendant l'interaction avec la Toile ou les forums virtuels, le striage est d'abord préservé par le conformisme et le biais de désirabilité sociale vécu par les apprenants (une forme de striage plutôt inhérente au sujet humain qu'à la forme scolaire, mais renforcée par cette dernière par la suppression de la sphère

re privée en contexte de classe). Ensuite, c'est la surveillance panoptique (Foucault, 1975) ; (Hope, 2005) qui assure le contrôle des transgressions. En somme, l'apprenant, soumis à un contrôle interne et externe, conscient de la pression sociale normative et de l'autorité du maître, dispose de bien peu de latitude, même en situation d'interaction avec un espace lisse. Dans les faits, des striages instrumentaux (tri et séquençage préalable du matériel didactique, poids de l'évaluation) et symboliques (règles et normes, surveillance, autorité) confinent l'usage des TIC à un striage peu favorable à l'éclosion de la pensée critique. La forme scolaire, en supprimant l'autonomie et l'autodétermination des apprenants dans les choix de destinations et de trajets, freine leur motivation intrinsèque à explorer les connaissances auxquelles ils sont confrontés et prévient la manifestation de la pensée critique et du pouvoir d'agir (Ryan et Deci, 2000).

Le paradoxe observé entre la place prépondérante de la pensée critique dans les projets éducatifs et sa manifestation anémique en classe s'avère dont plus symptomatique de la forme scolaire que de l'association avec l'intégration des TIC. En fait, on pourrait dire que la pensée critique peine à se manifester malgré le recours à la Toile et aux autres outils virtuels et ce, parce que les TIC sont sujets, comme tous les supports didactiques qui y sont antérieurs, au puissant striage de la forme scolaire. Si la Toile demeure effectivement un espace lisse, son passage à la classe exige un striage préalable ou concomitant qui lui enlève ses vertus subversives et son potentiel de déterritorialisation. La forme scolaire sait se protéger : avant de laisser entrer Samson dans le temple, elle a soin de lui raser la tête. Lipman (2003) fait d'ailleurs une réflexion similaire :

*Ce que l'enfant découvre dès son arrivée à l'école, c'est un milieu parfaitement structuré, où l'enchaînement des événements obéit à des règles strictes, au lieu d'être, comme jusqu'alors, fait d'événements qui s'entremêlent. Au lieu de phrases faciles à comprendre grâce au contexte, il y a un langage de classe, plutôt uniforme et indifférent au contexte et dès lors, rempli d'énigmes. La maison familiale naturellement pleine de mystères a fait place à un environnement rigide, organisé, dans lequel tout a sa place et son sens. Petit à petit, les enfants perçoivent qu'un tel milieu les intéresse ou les stimule rarement. Au contraire, il les vide du capital d'initiative, de la capacité d'inventer et de l'aptitude à penser avec lesquels ils étaient venus à l'école<sup>(10)</sup> (p. 13).*

De plus, il y a lieu de questionner l'arrimage pédagogique des TIC avec la visée de développement de la pensée critique. Les écrits analysés semblent postuler que le simple accès à la technologie, à la Toile en particulier, devrait stimuler le développement et la manifestation de la pensée critique. Or, souvent, de la même façon que le manuel scolaire fait office de garant de la connaissance exacte (Lebrun *et al.*, 2006), la technologie déployée en classe



pouvait se limiter à une source où puiser les « bonnes réponses », remplaçant simplement une autorité par une autre. En d'autres cas, la technologie était introduite dans la leçon, mais sans s'accompagner d'un ajustement de l'intervention éducative qui affecterait le contrat didactique (Brousseau, 1998). Par conséquent, notre constat porte exclusivement sur l'incapacité de la technologie à stimuler l'expression de la pensée critique et non sur le recours à un cadre pédagogique spécifiquement élaboré en vue de favoriser la pensée critique et qui mettrait à profit les TIC. En ce sens, nous soulignons donc aussi une faiblesse observée dans les études recensées, soit l'absence préalable d'une conceptualisation de l'intervention pédagogique propice à l'éclosion d'un rapport plus critique au savoir scolaire.

## **8. Conclusion**

Avec ce texte, nous proposons une réflexion sur le lien entre l'usage de la Toile et de forums virtuels sur le développement et l'expression de la pensée critique dans la forme scolaire. Le discours ambiant, provenant de plusieurs essayistes postmodernes et des énoncés de projets éducatifs universitaires et scolaires, laisse entendre que la Toile devrait aiguillonner la manifestation de la pensée critique. Toutefois, les recherches empiriques menées à ce sujet présentent des résultats au mieux mitigés : globalement, il serait exagéré de prétendre à un effet facilitateur systématique du recours aux TIC sur l'éclosion de la pensée critique. Comment expliquer ce constat décevant et, pour certains, contrintuitif ? Pour formuler une tentative de réponse à cette question, nous avons emprunté à Deleuze et Guattari (1980) les concepts d'espace lisse et d'espace strié. Notre hypothèse, validée en filigrane par les écrits empiriques consultés, voulait que la forme scolaire, comme espace strié, impose son striage à un espace lisse, la Toile par exemple, qui y serait introduit. L'existence du striage de la forme scolaire a d'abord été argumentée à partir des études sur l'impact des TIC sur la pensée critique. Puis, il a été proposé, toujours sur la base des cas examinés, que l'espace lisse que représente la Toile n'atteint que rarement la classe à l'état brut : un striage lui est d'abord imposé, avant ou pendant la phase d'interaction des apprenants avec le matériel. Nous en déduisons alors que si la Toile ou les forums virtuels possèdent le potentiel de stimuler la pensée critique, le striage inhérent à la forme scolaire tend immanquablement à l'inhiber. Ce striage inclut notamment le défaut de mettre en place, concomitamment à l'introduction d'outils technologiques, un cadre d'intervention pédagogique cohérent avec la valorisation de la pensée critique.

Notre conceptualisation ne peut prétendre qu'à un pouvoir explicatif nécessairement limité cependant, notamment parce qu'elle néglige de prendre en compte plusieurs variables pertinentes à l'étude de la pensée critique, selon l'angle d'entrée de Polanyi (1958) du moins. Pour donner deux exemples en lien avec l'un des thèmes amenés par cet auteur, soit l'expertise, nous pouvons

regarder la pensée critique du point de vue 1) de l'instructeur et 2) de l'apprenant (en conceptualisant l'éducation formelle sur le mode, explicite ou tacite, de la transmission du savoir, par opposition à une recherche autonome de sens, tel que le suggère notre analyse). Pour l'instructeur, la décision de n'exercer aucun contrôle sur les contenus étudiés en classe afin de stimuler la pensée critique des apprenants comporte un niveau de risque élevé, particulièrement parce que cette situation lui suggère le besoin de détenir une expertise omnisciente. Le striage peut alors être vu comme une protection pour l'instructeur, son image et sa légitimité, plutôt que pour une forme scolaire orthodoxe déterminée à limiter les espaces de liberté (lisses). Le striage, dans cette optique, permet à l'instructeur de s'assurer de posséder l'expertise requise par sa leçon en contrôlant le contenu abordé. Pour l'apprenant, le rapport au savoir peut difficilement en être un d'expert en raison de la nature même de l'école et de l'activité d'apprentissage. Étymologiquement, le mot "école" provient du grec *skholê* (loisir consacré à l'étude, leçon) et son sens pour l'apprenant est peut-être encore mieux représenté par sa traduction en innu-aimun (Montagnais), langue autochtone algonquienne du Canada : *katshikutamatsheutshuap*, l'endroit-où-l'on-va-apprendre. Au niveau sémantique, nous pouvons invoquer la dichotomie apprendre/enseigner : l'apprenant, conscient de son rôle d'apprenant, se voit par le fait même conscient de son ignorance, de son absence d'expertise en ce qu'il est venu apprendre. Cette subordination aux représentants de l'autre pôle de la dichotomie et au savoir homologué leur soustrait, à leurs propres yeux, le droit et la compétence de critiquer. En découle l'inéluctable soumission au striage et le rejet tacite du projet de déterritorialisation que constitue la critique, même devant un improbable espace lisse.

Ces hypothèses concurrentes (striage comme protection de l'orthodoxie dans la forme scolaire versus striage comme protection de la légitimité et de la crédibilité professionnelle) peuvent être mises à l'épreuve, par exemple en comparant les pratiques de recours à la Toile et aux environnements virtuels d'instructeurs plus ou moins experts (pour peu que l'on s'entende sur une définition et une mesure de l'expertise). Si la première hypothèse (protection de l'orthodoxie) est vraie, le niveau d'expertise ne devrait pas avoir d'impact sur les pratiques de recours à la Toile. Dans le cas contraire, si le striage vise plutôt la protection de la crédibilité professionnelle de l'instructeur comme expert, un plus haut niveau d'expertise devrait correspondre à un usage moins paramétré de la Toile (ou un striage moins dense). La densité du striage serait, dans ce cas, fonction inverse du niveau d'expertise de l'instructeur. Quant à la manifestation de la pensée critique, nous pouvons également tester les postulats de Polanyi (1958), en particulier celui voulant que l'expression de la critique requière un niveau minimal d'expertise. Il y aurait alors lieu de comparer le niveau de pensée critique d'apprenants possédant de bonnes connaissances préalables des notions abordées avec des apprenants néophytes. Ici, si c'est

uniquement le triage inhérent à la forme scolaire qui limite l'expression de la pensée critique, l'effet du niveau de connaissances antérieures des apprenants devrait être marginal, alors qu'il sera déterminant si c'est plutôt le manque de connaissance qui prévient la critique. Un autre test de l'effet du triage intrinsèque à la forme scolaire serait de comparer le niveau de pensée critique exprimé par des apprenants équivalents sur un même sujet dans le cadre formel de la classe et dans le cadre plus informel d'une discussion entre égaux. La contribution de l'autorité pédagogique pourrait elle aussi être manipulée avec un devis à deux conditions expérimentales : cadre (formel versus informel) × organisation (hiérarchique versus égalitaire). Notons ici que le cas d'un groupe égalitaire (sans maître) dans un cadre informel s'approche d'un espace lisse et, selon notre conceptualisation, devait constituer la situation la plus propice à la pensée critique. Il reste donc énormément à dire sur la question de la pensée critique, sur ses déterminants et sur le rôle que des espaces lisses comme la Toile peuvent jouer dans son développement et son expression. Vu l'importance donnée à cette compétence dans les projets éducatifs des sociétés occidentales francophones, nous voyons difficilement comment faire l'économie de ces investigations.

- 
- 1 Notre traduction.
  - 2 Idem.
  - 3 Idem.
  - 4 Notre traduction.
  - 5 Notre traduction.
  - 6 Idem.
  - 7 Un *concordancer* est un logiciel permettant de rechercher et d'accéder à des occurrences lexicales (mots ou phrases) dans un corpus textuel.
  - 8 Notre traduction.
  - 9 Idem.
  - 10 Notre traduction.

## BIBLIOGRAPHIE

American Rhetoric (2007). *Mario Savio: Sit-In Address at Sproul Hall*. Disponible sur Internet : <http://www.americanrhetoric.com/speeches/mariosaviosproullallsitin.htm> (consulté le 31 janvier 2009).

ANGELI C., VALANIDES N., BONK C.J. (2003). Communication in a web-based conferencing system: The quality of computer-mediated interactions. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 34 n° 1, p. 31-43.

ASCH S.E. (1951). Effects of group pressure upon the modification and distortion of judgment. In H. Guetzkow (ed.) : *Groups, Leadership and Men*. Pittsburgh, PA: Carnegie Press, p. 177-190.

BAUDRILLARD J. (1972). *Pour une critique de l'économie politique du signe*. Paris, France : Gallimard.

BAUDRILLARD J. (1985). The masses: The implosion of the social in the media. *New Literary History*, Vol. 16 n° 3, p. 577-589.

BELL D. (1976). *The Coming of Post-Industrial Society*. New York, NY: Basic Books.

BLAIN S., BEAUCHAMP J., ESSIEMBRE C., FREIMAN V., LIRETTE-PITRE N., VILLENEUVE D., FOURNIER H., CLAVET P., CORMIER M., MANUEL D. (2007). *Les effets de l'utilisation des ordinateurs portatifs individuels sur l'apprentissage et les pratiques d'enseignement. Rapport final*. Moncton, NB : Centre de recherche et de développement en éducation (CRDE).

BOURDIEU P., PASSERON J.C. (1970). *La reproduction. Éléments pour une théorie du système d'enseignement*. Paris, France : Minuit.

BREY R.A., CLARK S.E., WANTZ M.S. (2008). This is your future: A case study approach to foster health literacy. *Journal of School Health*, Vol. 78 n° 6, p. 351-355.

BROUSSEAU G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble, France : La Pensée Sauvage.

CHOMSKY N. (1988). *Language and Politics*. Montreal, QC: Black Rose Books.

DAUD N.M., HUSIN Z. (2004). Developing critical thinking skills in computer-aided extended reading classes. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 35 n° 4, p. 477-487.

DECONCHY J.P. (1996). Systèmes de croyances et représentations idéologiques. Dans S. Moscovici (éd.) : *Psychologie Sociale* (5e éd.), Paris, France : Presses Universitaires de France, p. 335-362.

DELEUZE G., GUATTARI F. (1980). *Capitalisme et schizophrénie 2 : Mille plateaux*. Paris, France : Minuit.

DELOACH S.B., GREENLAW S.A. (2007). Effectively moderating electronic discussions. *Journal of Economic Education*, Vol. 38 n° 4, p. 419-434.

DEWEY J. (1910). *How We Think*. New York, NY: Prometheus Books.

EAMON M. (2006). A "genuine relationship with the actual": New perspectives on primary sources, history and the Internet in the classroom. *History Teacher*, Vol. 39 n° 3, p. 297-314.

FOUCAULT M. (1975). *Surveiller et punir. Naissance de la prison*. Paris, France : Gallimard.

FREIRE P. (2000/1974). *Pedagogy of the Oppressed*. London, UK: Continuum.

Gouvernement du Nouveau-Brunswick, ministère de l'Éducation (2007). *Les enfants au premier plan*. Fredericton, NB : Gouvernement du Nouveau-Brunswick.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations, les compétences professionnelles*. Québec, QC : Gouvernement du Québec.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2005). *Plan stratégique du ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport 2005-2008*. Québec, QC : Gouvernement du Québec.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2006a). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire, enseignement primaire*. Québec, QC : Gouvernement du Québec.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2006b). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, premier cycle*. Québec, QC : Gouvernement du Québec.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (2006c). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, deuxième cycle*. Québec, QC : Gouvernement du Québec.

HABERMAS J. (2005). *Truth and Justification*. Cambridge, MA: MIT Press.

HOPE, A. (2005). Panopticism, play and the resistance of surveillance: Case studies of the observation of student Internet use in UK schools. *British Journal of Sociology of Education*, Vol. 26 no3, p. 359-373.

HOPKINS J., GIBSON W., ROS I. SOLE C., SAVVIDES N., STARKEY H. (2008). Interaction and critical inquiry in asynchronous computer-mediated conferencing: A research agenda. *Open Learning*, Vol. 23 n° 1, p. 29-42.

ILLICH I. (2000/1971). *Deschooling Society*. London, UK: Marion Boyars.

KATZ I.R., MACKLIN A.S. (2007). Information and communication technology (ICT) literacy: Integration and assessment in higher education. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, Vol. 5 n° 4, p. 50-55.

KUMAR K. (1995). *From Post-Industrial to Post-Modern Society*. Oxford, UK: Blackwell.

LAGEMANN E.C. (2000). *An Elusive Science. The Troubling History of Education Research*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

LAURILLARD D. (1993). *Rethinking University Teaching: A Framework for the Effective Use of Educational Technology*. New York, NY: Routledge.

LEBRUN J., BÉDARD J., HASNI A., GRENON V. (dir.) (2006). *Le matériel didactique et pédagogique : soutien à l'appropriation ou déterminant de l'intervention éducative ?* Québec, QC : Presses de l'Université Laval.

LIPMAN M. (2003). *Thinking in Education*. New York, NY: Cambridge University Press.

LYOTARD J.F. (1979). *La condition postmoderne : rapport sur le savoir*. Paris, France : Minuit.

MACLUHAN M. (1994/1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*. Boston, MA: MIT (Trilateral).

MANZO A., MANZO U., ALBEE J.J. (2002). iREAP: Improving reading, writing, and thinking in the wired classroom. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, Vol. 46 n° 1, p. 42-47.

MAURINO P.S.M. (2007). Looking for critical thinking in online threaded discussions. *Journal of Educational Technology Systems*, Vol. 35 n° 3, p. 241-260.

MILGRAM S. (1963). Behavioral study of obedience. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, Vol. 67, p. 371-378.

NGAI E.W.T. (2007). Learning in introductory E-commerce: A project-based teamwork approach. *Computers and Education*, Vol. 48 n° 1, p. 17-29.

NORRIS C. (1992). *Uncritical Theory. Postmodernism, Intellectuals, and the Gulf War*. Amherst, MA: The University of Massachusetts Press.

PAUL R. (1990). Critical thinking: What, why, and how. *New Directions for Community Colleges*, Vol. 77, p. 3-24.

POLANYI M. (1958). *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

RYAN R.M., DECI E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, Vol. 55 n° 1, p. 68-78.

SHORTRIDGE A., SABO G. (2005). Exploring the potential of web-based social process experiential simulations. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 14 n° 4, p. 375-390.

SINCLAIR K.J., RENSHAW C.E., TAYLOR H.A. (2004). Improving computer-assisted instruction in teaching higher-order skills. *Computers and Education*, Vol. 42 n° 2, p. 169-180.

TSUI L. (2002). Fostering critical thinking through effective pedagogy: evidence from four institutional case studies. *The Journal of Higher Education*, Vol. 73 n° 6, p. 740-763.

Université de Moncton, Faculté des sciences de l'éducation (2001). *Vers une pédagogie actualisante : Mission de la Faculté des sciences de l'éducation et formation initiale à l'enseignement*. Moncton, NB : Université de Moncton.

WITTGENSTEIN L. (1969). *On Certainty*. Oxford, UK: Blackwell.

YANG Y.C., NEWBY T., BILL R. (2008). Facilitating interactions through structured web-based bulletin boards: A quasi-experimental study on promoting learners' critical thinking skills. *Computers & Education*, Vol. 50 n° 4, p. 1572-1585.

**Numéro spécial**  
**Artefacts tactiles**  
**et mobiles en éducation**

**Sous la direction de**  
**Éric BRUILLARD et François VILLEMONTÉIX**







## Artefacts Tactiles et Mobiles en Éducation. Introduction

► **Éric BRUILLARD** (STEF, ENS Cachan),  
**François VILLEMONTÉIX** (EMA, Université de Cergy-Pontoise)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Ce texte introduit le numéro spécial « Artefacts Tactiles et Mobiles en Éducation ». Il met en contexte ces nouveaux dispositifs techniques avec les vagues d'introduction de technologies en éducation et présente les recherches actuelles, qui se concentrent plutôt sur les phénomènes d'appropriation que les questions d'apprentissage.

■ **MOTS-CLÉS** • tablette, tactile, mobilité, smartphone, enseignement, apprentissage

■ **ABSTRACT** • *This text introduces the special issue " Touch and mobile artifacts in Education." It provides context for these new technical devices with waves of introduction of technology in education, and present the current research, which tend to focus more on the phenomena of appropriation that learning issues.*

■ **KEYWORDS** • *Tablet, mobile learning, smartphone,*

## **1. Introduction**

Les appareils nomades et tactiles connectés, tels que les tablettes, les téléphones intelligents, attirent depuis quelques années l'attention des décideurs de la sphère éducative et des médias. Les chiffres liés aux déploiements en cours de ces technologies dans les structures scolaires sont à vrai dire assez impressionnants. En 2012, selon le Pew Research Center et à partir d'un sondage sur 2 277 américains, plus de personnes accèdent à l'Internet avec leur smartphones qu'avec des ordinateurs (Smith, 2011). Dans leur étude, Karsenti et Fievez dénombrent 4,5 millions de tablettes présentes dans les écoles américaines, que les équipements concernent 20 000 écoles canadiennes et 8 000 au Québec (Karsenti & Fievez, 2013). En éducation, les appareils mobiles sont considérés par le département américain de l'éducation comme un levier pour l'apprentissage des élèves. Ainsi, en février 2012, l'institution pilote la publication du « Digital Textbook Playbook » dans lequel elle accrédite le principe du « bring your own device » (BYOD) et considère que les tablettes constituent « l'option viable pour de nombreuses écoles » (U.S. Department of Education, 2012).

De nombreux États s'engagent dans des déploiements massifs de tablettes, mais avec des fortunes diverses. Citons le cas de la Floride qui souhaite du matériel didactique au format numérique à tous les niveaux à l'horizon 2015-2016 ou, comme l'indique la revue en ligne C/NET la ville de San Diego qui a distribué 78 000 manuels numériques depuis 2011 et a acheté 26 000 iPads en juin 2012. (Amionetti, 2012).

En France, des villes (Angers) ou départements (Corrèze) investissent dans les tablettes, l'éducation nationale venant le plus souvent en appui pour la formation des enseignants. Des opérations d'équipement des structures scolaires ont été engagées, selon des modalités variées : flotte d'équipement dans les établissements, attribution en « one-to-one » de tablettes ou de Smartphone et certaines de ces opérations ont déjà donné lieu à quelques recherches, essentiellement exploratoires. Ce phénomène en essor très rapide, compte tenu notamment de la diffusion de ces dispositifs mobiles connectés à Internet, justifiait le lancement d'un numéro spécial de la revue STICEF.

Ce numéro spécial fait suite à la première journée « Artefacts tactiles et mobiles en éducation » (ATAMÉ) organisée en septembre 2012 à l'université de Cergy-Pontoise par le laboratoire EMA<sup>(1)</sup>. Cette journée, associant chercheurs de différentes disciplines (sciences de l'éducation, informatique, sciences de l'information et de la communication, psychologie) a permis la rencontre de chercheurs francophones travaillant sur les utilisations d'objets techniques tactiles, mobiles et connectés, dans le périmètre éducatif. Ce numéro reprend ainsi plusieurs contributions francophones à cette journée, retravaillées pour l'occasion et révisées dans le cadre du processus de sélection de la revue.

Dans cette courte introduction, nous allons tenter de situer ce phénomène dans le contexte des technologies en éducation, faire un bref tour d’horizon des éléments de la situation internationale et présenter les contributions qui ont été retenues.

## **2. Une histoire recommencée ?**

À chaque fois qu’une technologie (ou un ensemble de technologies) apparaît sur le marché et est accompagnée de promesses sur le terrain éducatif, on peut s’interroger sur son caractère novateur en éducation et sur la capacité du système éducatif à l’exploiter. En effet, il ne s’agit le plus souvent qu’un nouvel avatar dans le cycle décrit par Larry Cuban (1986) : une technologie, soutenue par des gourous et des marchands, censée révolutionner l’éducation, une science qui « démontre » inmanquablement son efficacité (elle permettrait d’apprendre plus en moins de temps), des innovateurs témoignant de réussites exemplaires, puis une tentative de généralisation qui fait apparaître de nombreux obstacles et une « intégration » minimale, changeant finalement très peu le paysage éducatif.

Plusieurs ordres de questions se posent alors. D’abord quelles sont les caractéristiques novatrices des technologies en question et ces caractéristiques sont-elles intéressantes en éducation et peuvent-elles être mises en œuvre de manière effective dans des situations éducatives. Ensuite, le contexte dans lequel les nouvelles technologies apparaissent présente-t-il des caractéristiques nouvelles ? Enfin, quelles recherches sont menées, sachant que les types de recherche sont contraints, dans leur objet, leur durée ou leur méthode, d’une part par les financeurs, d’autre part par les questions perçues comme légitimes à un moment donné.

## **3. Usages en mobilité et interface tactile**

Pour le premier point, ce sont les caractères de mobilité (en comparant avec les ordinateurs de bureau), mais aussi l’aspect tactile (qui peut être réduit à la simple manipulation des dispositifs) qui apparaissent nouveaux. Ces appareils (tablettes, smartphones) sont pour la plupart d’entre eux tactiles, facilement transportables, légers, connectés et disposent de dispositifs de géolocalisation. Les caractéristiques physiques de ces objets donnent lieu à des *affordances* (Gibson, 1977) c’est-à-dire à des significations que les individus s’en font pour les actions qu’ils prévoient d’entreprendre. Autrement dit, leurs caractéristiques physiques influeraient la manière dont les utilisateurs les mobilisent.

Ces affordances sont prises en compte en m-learning (Sharples, Arnedillo-Sánchez, Milrad, & Vavoula, 2009). Avec ce type d’objet, nomades, tactiles et connectés, l’apprentissage peut être « juste-à- temps », situé, médié par la technologie numérique en réponse aux besoins de l’utilisateur. Melhuish et Fallonn relèvent 5 affordances principales des technologies mobiles (Melhuish

& Falloon, 2010) : la *portabilité*, qui change le modèle de l'apprentissage et de l'activité au travail ; la *généralisation* des objets et leur accès facilité (coût), la possibilité d'apprentissages *situés et « juste à temps »*, quand et où on veut ; la *connectivité et la convergence*, c'est à dire la possibilité d'être reliés à d'autres et à d'autres dispositifs ; la possibilité de pratiques individualisées et personnalisées (les choix d'applications sont personnels).

« Les ardoises numériques, un changement de paradigme », s'interroge Pierre Moeglin<sup>(2)</sup>. Mais comme le précise Alexis Kauffmann, « les tablettes sont une évolution non subversive car elles rendent plus agréable la lecture et plus pénible l'écriture »<sup>(3)</sup>, ou une évolution anti subversive (Chloé Girard<sup>(4)</sup>), car ce sont des outils de consommation et non des outils de production. On peut néanmoins penser que les aspects tactiles vont ouvrir de nouvelles opportunités, notamment dans la possibilité de mettre en place des expériences susceptibles de convertir des concepts spatiaux et abstraits en processus en temps réel (Burkhard et al., 2012).

Cette « mobilité » apparaît toutefois en tension avec les cadres pédagogiques déjà en place et bien souvent référés à l'espace de la classe. Quel sens alors donner au terme « mobilité » dans ces conditions ? À quels changements les enseignants doivent-ils consentir ? Ainsi, certains auteurs font des recommandations du côté des enseignants et de leur formation, dans ce contexte d'apprentissage mobile. Pour Laurillard (Laurillard, 2009) il est difficile de préjuger que les enseignants seront tous en mesure de les utiliser. Il paraît donc nécessaire qu'ils disposent de compétences et de connaissances des affordances pédagogiques et techniques de ces objets, y compris la façon dont elle se connecte avec d'autres appareils et comment cette connectivité peut se traduire par des possibilités d'apprentissage collaboratifs de qualité.

#### **4. Un nouveau contexte pour de nouvelles recherches ?**

Le contexte, c'est celui de restrictions budgétaires, de visées vers la personnalisation et l'individualisation, mais aussi la servicialisation, c'est-à-dire le remplacement des biens ou des produits par des services. Ainsi, les manuels scolaires papier sont propriétés des établissements et peuvent être utilisés autant qu'ils le souhaitent. Les manuels numériques peuvent être inclus dans des offres de service à durée déterminée. La durée étant écoulée (par exemple, quatre ans), si le service est clos (par exemple si on ne dispose plus de ressources financières), les manuels ne sont plus disponibles. Le contexte est également celui des utilisations massives hors l'école.

Ce que l'on demande à la recherche est soit du côté de l'étude des risques, des addictions, mais le choix de tester dans le contexte scolaire atteste que l'on passe outre ces éventuels obstacles, afin de « vérifier » des possibilités d'utilisation effective qualifiées d'éducatives par les enseignants et les observateurs. La preuve que cela permet d'apprendre n'est pas tant recherchée. Il suffit que l'on trouve des exemples avec une plus-value éducative affirmée,

que l'on transforme éventuellement en « bonne pratique » à diffuser. La question est celle de la généralisation éventuelle, de l'intégration possible dans le système.

Que peut-on rapidement dire ? On retrouve une litanie bien connue : le passage du papier au numérique, outre la diminution du poids du cartable, la technologie devrait transformer l'éducation, améliorer la réussite des élèves et même maintenant permettre de dépenser moins d'argent<sup>(5)</sup> (voir Education Week, mai 2012<sup>(6)</sup>). Des espoirs et des prophéties (*Why media tablets will transform education*<sup>(7)</sup>), des plans d'équipement et des tensions récurrentes. Par exemple, le titre « le Jura équiperait les classes de 6<sup>e</sup> en 2013 mais déplore le manque de ressources »<sup>(8)</sup>, reprend une déclaration qui ramène directement aux choix d'équipement en ordinateurs portables dans le département des Landes au début des années 2000.

Un point sur quelques-unes de ces études et recherches récentes menées aux USA, au Canada, au Royaume-Uni nous donne l'occasion de revenir sur ces technologies, leurs particularités et leurs évolutions. Les rapports disponibles, dans le cadre du suivi ou à l'issue d'opérations de dotation sont de différentes natures. Certains d'entre eux émanent de cabinet d'expertise ou de structures de communication spécialisées dans la e-education, parfois partie prenante des opérations entreprises. Ils soulignent bien souvent la valeur ajoutée des investissements consentis. Ainsi, les étudiants qui ont utilisé une version interactive, numérique pour iPad d'une édition d'un manuel d'algèbre dans un district scolaire californien en 2012 ont obtenu un score de 20% supérieur aux tests standardisés par rapport aux élèves qui ont appris avec des manuels imprimés (Maragoglio, 2012).

En Angleterre, certaines opérations sont accompagnées par des cabinets de conseil et d'étude dont l'intérêt dans la qualité des résultats n'est probablement pas neutre. Citons le rapport commis dans le cadre de l'opération de dotation des élèves d'iPad en *one-to-one*, menée en 2011 à la Longfield Academy, dans le Kent (970 élèves de 11 à 18 ans), qui fait le constat d'un impact « significatif et positif » sur la motivation des élèves, leurs capacités de recherche, de communication et de collaboration, sur la base de questionnaires (Heinrich, 2011). Les conclusions relient ces résultats aux changements pédagogiques opérés localement, notamment dans la mise en œuvre du principe de l'accès « à tout moment et partout » des objets et de leurs ressources. Soulignons toutefois que l'opération de dotation s'inscrit dans un plan plus large de restructuration complète de l'école et d'un accompagnement de l'opération de tous les instants.

Toujours en Grande-Bretagne, une étude écossaise, menée par l'université de Hull et portant sur l'utilisation de tablettes à l'école primaire (Burden, Hopkins, Male, Martin, & Trala, 2012), fait état d'utilisations situées dans le cadre de la classe. L'étude, qui s'appuie sur une méthode mixte, croisant des

données d'entretiens et de questionnaires en direction des élèves (256), des éducateurs et des parents (138), visait à proposer des éclairages et un cadre en direction des éducateurs. Les chercheurs s'appuient sur une approche socio-culturelle de la « mobagogy » (Kearney, Schuck, Burden, & Aubusson, 2012) articulante notamment l'activité des apprenants autour de 3 attracteurs, personnalisation, collaboration et authenticité des situations. L'idée étant que l'apprentissage, action sociale et située, est affecté et modifié par les outils et qu'inversement ces derniers le sont par les utilisations qui en sont faites. Ceci rappelle singulièrement le processus de genèse instrumentale (Rabardel, 1995).

Un rapport préliminaire récent, publié en décembre 2013 (Karsenti & Fievez, 2013) fait état d'une étude menée au Québec sur un effectif important (6057 élèves et 302 enseignants) et présente des résultats plus nuancés. L'étude arrive à un constat jugé « préoccupant » de l'effet distractif des tablettes sur les élèves, préjudiciable aux apprentissages. L'outil peut en effet distraire en classe et ce point apparaît dans 99% des réponses. Ce point est également souligné par les enseignants qui expriment des difficultés dans la gestion de la classe, où les élèves sont distraits par de multiples sollicitations (jeux, messages instantanés, Facebook).

Sur le plan du type d'activités menées avec les tablettes, alors que leur utilisation est obligatoire en classe dans les établissements investigués, 85% des apprenants n'utilisent jamais ou rarement la tablette pour réaliser des productions écrites, privilégiant le support papier ou l'ordinateur. L'écriture de textes longs paraît difficile aux élèves (n=1739) tout comme la gestion de travaux à remettre aux enseignants (n= 1579).

Dans cette étude comme dans les précédentes, l'accessibilité individuelle permanente aux ressources et la mobilité, liée à la diffusion d'appareils personnels nomades et ultraconnectés, apparaissent comme les points essentiels, en référence à l'apprentissage mobile (m-learning). Ceci renvoie aux caractéristiques des objets techniques mobilisés, mais rien n'est dit sur la manière dont les représentations initiales évoluent, notamment à l'épreuve des tâches scolaires prescrites.

Dans une récente revue de la littérature consacrée aux usages de dispositifs mobiles et tactiles ludo-éducatifs pour les jeunes enfants, Michel et ses collègues citent plusieurs exemples d'utilisation de PDA ou de consoles mobiles et soulignent les apports du point de vue des interactions sociales (Michel, Sandoz-Guermond, & Serna, 2011). Les dispositifs mobiles favoriseraient les interactions sociales et les situations de collaboration entre les apprenants et leur permettraient de sortir de contextes de classe figés, posant l'hypothèse selon laquelle les conditions favorables d'adoption sont à relier aux caractéristiques des dispositifs techniques.

Dans le contexte français, certaines études ont focalisé sur les conditions d'accueil de ces technologies par les enseignants. Citons le projet « tablettes

élèves nomades » (TEN) mis en œuvre dans une académie francilienne en 2011 (Tort, 2012). L'étude exploratoire qui l'a accompagné a montré que les enseignants ont du faire face à la double difficulté d'une nouveauté matérielle et de l'accompagnement d'élèves disposant d'une technologie personnelle et mobile en permanence. Des utilisations variées sont pour autant apparues et certains changements dans les pratiques ont été décelés. Par exemple, la mise en œuvre de certaines activités et leur réalisation se sont avérées plus rapides, s'agissant de transpositions d'activités papier/crayon.

Plus récemment, une expérience de déploiement de tablettes dans quelques écoles primaires françaises a été menée par le ministère de l'éducation nationale et a été documentée par une équipe du laboratoire EMA (Villemonteix et ali., 2014). L'étude conclut que les ingénieries pédagogiques développées par les enseignants se sont complexifiées. Ceci est à relier aux caractéristiques des tablettes : connectées entre elles, ainsi qu'avec un éventuel TNI, elles mobilisent des ressources (applications) connectées à des services en ligne, donnant lieu à de nouvelles contraintes et interlocutions vers l'extérieur. Le schéma de l'utilisation ponctuelle de la salle informatique est dépassé puisque ces artefacts sont mobilisés en classe et parfois en nombre. L'écosystème technique ainsi créé mobilise de nouvelles compétences et conceptualisation de la part des enseignants mais aussi des élèves. À l'occasion de cette étude, les schèmes professionnels des enseignants au cours d'activités mathématiques ont été analysés ainsi que la place de la tablette comme ressource ou contrainte pour les élèves au cours d'activités d'apprentissage en français.

## **5. Des contributions plus sur l'appropriation que l'apprentissage**

Quelles contributions ont été retenues dans ce numéro spécial ?

D'abord, deux articles proposent une sorte de paradoxe, du moins des résultats inattendus.

Caroline Jolly, et Edouard Gentaz montrent l'intérêt des tablettes dans l'apprentissage... Mais il s'agit de l'apprentissage de l'écriture de lettres cursives pour des enfants de CP. En effet, la tablette tactile facilite certains entraînements et l'ajout des vidéos montrant le tracé correct des lettres s'avère utile. Nicolas Roland étudie la manière dont les étudiants s'emparent des possibilités de ballado diffusion qui leur sont offertes. Il semble que les technologies de mobilité, lorsqu'elles concernent ce qui est au cœur de leur projet d'apprentissage, ne sont pas utilisées en mobilité, mais dans des lieux plutôt dédiés au travail.

Les autres contributions sont plutôt consacrées à l'étude de phénomènes d'appropriation, puisqu'il est difficile de statuer sur des questions

d'apprentissage, dans les premières phases d'utilisation de nouvelles technologies.

Sandra Nogry et ses collègues montrent l'intérêt de l'approche instrumentale pour étudier les usages et l'appropriation des artefacts tactiles mobiles. Ils décrivent une étude de cas, celle d'une classe mobile composée d'ordinateurs portables à l'école élémentaire dans deux séquences en mathématiques et en français. François-Xavier Bernard, Laetitia Boulc'h et Grégory Arganini montrent une appropriation progressive par des élèves d'une classe de CM2, au cours des différentes séances d'un projet culturel de découverte du patrimoine. Enfin, François Villemonteix et Mehdi Khaneboubi rendent compte d'une enquête exploratoire et contrastive dans le primaire et dans le secondaire, mettant en évidence différentes tensions, en particulier un écart notable entre un enthousiasme important lié aux particularités ergonomiques des tablettes et la réalité de contraintes encore nombreuses.

Cette première série de contributions indique que l'on est encore loin d'obtenir des données conclusives sur les technologies mobiles et tactiles en éducation, et que de nombreux travaux restent à faire.

- 
- 1 Programme de la première journée ATAMÉ et accès aux fichiers audio des conférences : <http://www.u-cergy.fr/fr/laboratoires/ema/ema---tice/atame2012.html>
  - 2 [http://www.ecriture-technologie.com/wp-content/uploads/2012/09/ecritech3\\_avril2012\\_transcription\\_P\\_MOEGLIN.pdf](http://www.ecriture-technologie.com/wp-content/uploads/2012/09/ecritech3_avril2012_transcription_P_MOEGLIN.pdf)
  - 3 <https://twitter.com/framaka/status/214966724544561152>
  - 4 <http://www.framablog.org/index.php/post/2012/06/26/tablette-evolution-non-subversive>
  - 5 Digital Textbook Playbook transform instruction, improve achievement—and save money. <http://www.fcc.gov/encyclopedia/digital-textbook-playbook>
  - 6 [http://www.edweek.org/ew/articles/2012/05/09/30etextbooks\\_ep.h31.html?print=1](http://www.edweek.org/ew/articles/2012/05/09/30etextbooks_ep.h31.html?print=1)
  - 7 Kishore Swaminathan, <http://www.accenture.com/us-en/outlook/Pages/outlook-journal-2012-how-media-tablets-can-transform-education.aspx>
  - 8 <http://eduscol.education.fr/depeches-de-laef/archives/2012/171806>

## **BIBLIOGRAPHIE**

AMIONETTI, J. (2012, juin). San Diego schools spend \$10M on iPads for students | iPad Atlas - *CNET Reviews*. Consulté en décembre 2013, à l'adresse [http://reviews.cnet.com/8301-31747\\_7-57460699-243/san-diego-schools-spend-\\$10m-on-ipads-for-students/](http://reviews.cnet.com/8301-31747_7-57460699-243/san-diego-schools-spend-$10m-on-ipads-for-students/)

BURDEN, K., HOPKINS, P., MALE, T., MARTIN, S., & TRALA, C. (2012). *iPad Scotland Evaluation*. University of Hull. Consulté en décembre 2013 à l'adresse <http://www.janhylen.se/wp-content/uploads/2013/01/Skottland.pdf>



BURKHARD, R. HILL, T., VENKATSUBRAMANYAN, S., KIM, C. (2012). Direct Manipulation Tablet Apps for Education: How Should We Understand Them?" *AMCIS 2012 Proceedings*. Paper 26.  
<http://aisel.aisnet.org/amcis2012/proceedings/HCIStudies/26>

SMITH, A. (2011). *Smartphone Adoption and Usage | Pew Research Center's Internet & American Life Project*. Consulté en décembre 2013, à l'adresse <http://pewinternet.org/Reports/2011/Smartphones%20.aspx>

GIBSON, J. J. (1977). *The concept of affordances. Perceiving, acting, and knowing*, 67–82.

HEINRICH, P. (2011). *The iPad as a tool in Education. A study of the introduction of iPads at Longfield Academy, Kent*. NAACE. Consulté en décembre 2013 à l'adresse <http://www.naace.co.uk/publications/longfieldipadresearch>

KARSENTI, T., & FIEVEZ, A. (2013). *L'iPad à l'école : usages, avantages et défis*. Montréal, Quebec: CRIFPE. Consulté en mars 2014 à l'adresse [http://www.karsenti.ca/ipad/pdf/rapport\\_iPad\\_Karsenti-Fievez\\_FR.pdf](http://www.karsenti.ca/ipad/pdf/rapport_iPad_Karsenti-Fievez_FR.pdf)

KEARNEY, M., SCHUCK, S., BURDEN, K., & AUBUSSON, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in Learning Technology*, 20(0). doi:10.3402/rlt.v20i0/14406

LAURILLARD, D. (2009). The pedagogical challenges to collaborative technologies. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4(1), 5–20. Consulté en décembre 2013  
<http://eprints.ioe.ac.uk/626/1/laurillard2009Thepedagogical.pdf>

MARAGOLIO, J. (2012). *IPads Boost Math Scores, Benefit Education - mobile news*. Mob.org. [http://mob.org/news/2012/01/31/ipads\\_boost\\_math\\_scores\\_benefit\\_education.html](http://mob.org/news/2012/01/31/ipads_boost_math_scores_benefit_education.html) Consulté le 12 /2013,

MICHEL, C., SANDOZ-GUERMOND, F., & SERNA, A. (2011). Revue de littérature sur l'évaluation des usages de dispositifs mobiles et tactiles ludo-éducatifs pour les jeunes enfants. In *Ateliers IHM avancées pour l'apprentissage*. Mons.

SHARPLES, M., ARNEDILLO-SÁNCHEZ, I., MILRAD, M., & VAVOULA, G. (2009). *Mobile learning*. Springer. Consulté en mars 2014 à l'adresse [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-9827-7\\_14](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-9827-7_14)

TORT, F. (2012). *Projet TEN-Tablettes élèves nomades (42p)*. Laboratoire STEF - ENS Cachan. [http://www.stef.ens-cachan.fr/manifs/sem\\_ens\\_tic/Tort\\_projet\\_TEN\\_rapport\\_suivi.pdf](http://www.stef.ens-cachan.fr/manifs/sem_ens_tic/Tort_projet_TEN_rapport_suivi.pdf)

U.S. Department of Education. (2012). *Digital Playbook Textbook*. Consulté en décembre 2013 à l'adresse <http://tablets-textbooks.procon.org/sourcefiles/digital-textbook-playbook.pdf>

VILLEMONTAIX, F., HAMON, D., NOGRY, S., SÉJOURNÉ, A., HUBERT, B., GÉLIS, J-M (2014). *Expérience tablettes tactiles à l'école primaire (projet Ex.Ta.T.E)*. Rapport final. MEN, Laboratoire EMA – Université de Cergy-Pontoise (à paraître)





# Apports de la théorie instrumentale à l'étude des usages et de l'appropriation des artefacts mobiles tactiles à l'école

► **Sandra NOGRY** (Paragraphe, Université Cergy-Pontoise),  
**Françoise DECORTIS** (Paragraphe, Université Paris 8),  
**Carine SORT, Stéphanie HEURTIER** (Université Cergy-Pontoise)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cet article vise à mettre en évidence l'intérêt de l'approche instrumentale pour étudier les usages et l'appropriation des artefacts tactiles mobiles. Cette démarche issue de la psychologie ergonomique et de la théorie de l'activité propose d'analyser l'activité de l'enseignant et des élèves dans une perspective systémique afin de comprendre comment ces nouveaux artefacts s'intègrent en classe : quelles modifications de l'activité de l'enseignant et des élèves ils provoquent, comment s'opère le processus de genèse instrumentale, quelle place ils prennent au sein des ressources utilisées par l'enseignant, et comment ils transforment leurs systèmes d'instruments. Cette démarche est ici illustrée par une étude portant sur l'appropriation d'une classe mobile composée d'ordinateurs portables à l'école élémentaire dans deux séquences en mathématiques et en français.

■ **MOTS-CLÉS** • théories de l'activité, appropriation, genèse instrumentale, systèmes d'instruments, classe mobile

■ **ABSTRACT** • *The aim of this paper is to highlight the interest of the instrumental theory to study the use and the appropriation of mobile and tactile artefacts in class. Inspired by activity-centered ergonomics, this approach allows to analyze the activity of teacher and students in a systemic perspective. It aims to understand how these new artefacts are integrated in class: what changes in the teacher's and students' activity are produced by these new artefacts, how the process of instrumental genesis takes place, what place they take within the resources used by the teacher, and how these artefact transform their instrument systems. This approach is illustrated by a study of the appropriation of laptops at elementary school; two sequences in mathematics and French are analyzed.*

■ **KEYWORDS** • *Appropriation, Activity theory, Instrumental genesis approach, instrument system, share cart of laptops*

À l'heure où les artefacts tactiles mobiles sont de plus en plus présents en milieu scolaire, notamment à travers la mise à disposition de tablettes tactiles dans les établissements, il est important de comprendre le processus d'appropriation de ces dispositifs et les usages pédagogiques qui peuvent en être faits. Cette contribution vise à mettre en évidence l'intérêt de l'approche instrumentale - développée et mobilisée dans le champ de l'ergonomie - pour étudier les usages et l'appropriation d'artefacts tactiles et mobiles utilisés en classe.

Dans la perspective de l'ergonomie de langue française (Leplat, 2000) ; (Falzon, 2004), l'analyse des interactions offertes par les interfaces mises à disposition ne suffit pas à comprendre les usages ou le processus d'appropriation d'une technologie. En effet, les usages sont fortement dépendants des situations dans lesquelles la technologie est utilisée, des pratiques sociales et des activités réalisées par les utilisateurs. Par ailleurs, le processus d'appropriation s'inscrit dans une durée longue au cours de laquelle l'utilisateur transforme sa pratique, fait évoluer ses compétences, mais ajuste également la technologie à son activité en fonction de ses besoins. La démarche ergonomique et l'approche instrumentale développée par Pierre Rabardel (1995) offrent un cadre d'analyse pour décrire finement ce processus dans la durée.

Cette démarche a été mobilisée au sein du laboratoire Paragraphe dans différents projets visant à concevoir et à analyser les usages de technologies tangibles, mobiles, et tactiles à visée éducative en situation d'éducation formelle et informelle (Decortis, 2008) ; (Decortis 2013) ; (Bationo-Tillon *et al.*, 2010). En nous y référant, nous mettrons en évidence les caractéristiques de cette approche ainsi que sa pertinence pour l'étude de l'appropriation d'artefacts tactiles et mobiles en classe. La mise en œuvre de cette démarche sera plus particulièrement illustrée à travers la description de la méthode utilisée dans le projet « classe mobile », qui porte sur l'appropriation d'artefacts mobiles en classe à l'école primaire. Son intérêt pour l'étude des artefacts tactiles mobiles sera ensuite discuté.

## **1. Usages et appropriation des artefacts mobiles/tactiles en classe**

Depuis peu les artefacts mobiles tactiles ont été introduits dans les classes comme supports pédagogiques pour les élèves. Les tablettes tactiles sont notamment de plus en plus présentes dans les classes. On trouve encore peu d'études sur leurs usages dans l'enseignement primaire et secondaire (Murray et Olcese, 2011) ; (Villemonteix et Khaneboubi, 2012). On dispose en revanche d'un plus grand nombre d'études sur les usages d'artefacts mobiles conçus « pour permettre aux enfants de se déplacer et de faire coïncider différents espaces physiques, numériques et communicatifs » (Druin, 2009) p. 5, tels que les téléphones portables, les consoles de jeu portatives ou les ultra-portables. En si-

tuation scolaire, les ordinateurs portables sont les plus présents, et font l'objet d'une littérature dense.

Si ces artefacts n'offrent pas les mêmes formes d'interactions tactiles que les tablettes, ils offrent néanmoins les mêmes classes de logiciels : des jeux, des outils de production de documents multimédias, et des outils de communication instantanée ou asynchrone, de recherche d'information (contrairement à certaines tablettes, ils offrent également des outils de sauvegarde). Par ailleurs, les programmes de distribution d'ordinateurs portables dans les établissements scolaires prennent des formes similaires aux programmes de mise à disposition de tablettes : mise à disposition d'un dispositif par élève, ou d'une « classe mobile » c'est-à-dire d'un ensemble d'artefact mobiles partageable entre plusieurs classes.

Au vu de ces points communs, les études portant sur les usages de ces technologies en classe peuvent offrir un certain nombre de repères et de points de comparaison utiles pour l'étude de l'usage des artefacts mobiles tactiles, et en particulier des tablettes tactiles en classe. Depuis plus de dix ans, des programmes de dotation en ordinateurs portables se sont progressivement multipliés aussi bien en Amérique du Nord (Zucker et Light, 2009) ; (Karsenti et Collin, 2011) qu'en France (Jaillet, 2004) ; (Rinaudo *et al.*, 2008) ; (Khané-boubi, 2010) ou dans certains pays du sud dans le cadre des projets OLPC ou Intel classmate (Zucker et Light, 2009) ; (Krammer *et al.*, 2009). Ces programmes ont une visée pédagogique, mais aussi sociale et économique. De nombreuses études ont été réalisées afin d'évaluer l'impact de ces programmes de déploiement sur l'attitude et les apprentissages des élèves : les programmes de déploiement d'ordinateurs portables contribueraient à un plus fort engagement des élèves dans les activités proposées et au développement de la « littéracie numérique ». Ils auraient également des effets positifs sur les habiletés d'écriture (Karsenti et Collin 2011) ; (Warschauer, 2008) ; (Zucker et Light 2009).

Nous nous intéressons plus particulièrement ici aux usages et au processus d'appropriation de ces technologies. L'usage est en général distingué de l'utilisation. L'utilisation est souvent envisagée comme « *action occasionnelle et individuelle ; elle renvoie aux aspects manipulateurs de l'outil* » (Rinaudo, 2012). L'usage renvoie souvent à des utilisations *stabilisées qui se manifestent avec [...] récurrence sous la forme d'habitudes intégrées dans la quotidienneté* selon Lacroix (1993), cité par Rinaudo (2012). Le concept d'usage intègre souvent une dimension sociale : l'usage se caractérise « *par l'existence de groupes d'usagers ayant conscience d'appartenir à une communauté, [...] créant des schèmes d'action dont certains viennent à être légitimés par le groupe et à être transmis à d'autres* » (Baron et Bruillard, 2006, p. 269). Dans les études existantes, le terme usage renvoie principalement à des utilisations considérées comme stabilisées.

L'analyse des usages de ces technologies en milieu scolaire est réalisée soit à partir d'études de cas (observations et entretiens réalisés dans différents projets), soit par la mise en place de questionnaires réalisés sur de larges échantillons. Les études réalisées dans le second degré montrent que leur utilisation est globalement peu fréquente en classe, cette fréquence étant très variable selon les disciplines (Karsenti et Collin 2011) ; (Khaneboubi, 2009). Au Canada (Karsenti et Collin, 2011), les usages les plus fréquents en classe semblent être la recherche d'information (internet, wikipedia), l'écriture à l'aide d'éditeurs de texte, la réalisation de documents multimédias ou de présentations. Les usages sont différents selon les disciplines (Khaneboubi, 2009), ils sont peu fréquents et peu risqués dans les disciplines pour lesquelles les enjeux sont considérés comme les plus importants (mathématiques, sciences physiques). En mathématiques par exemple, on observe l'utilisation de logiciels de géométrie dynamique ou d'exercices utilisés pour assurer une fonction d'évaluation.

Dans les études portant sur l'usage des tablettes en classe, les observations sont assez proches des études décrites plus haut : les tablettes sont principalement utilisées pour réaliser des recherches documentaires ou pour des exercices d'entraînement avec des exercices (Villemonteix et Khaneboubi, 2012).

Dans ces différentes études, le caractère mobile des ordinateurs portables ne semble pas avoir d'influence sur les usages ; il est cependant à noter que ces études ne portent pas spécifiquement sur l'usage d'ultraportables. Dans le projet OLPC, l'ordinateur disponible est lui un ultra portable particulièrement robuste et mobile conçu pour les enfants. Toutefois les enquêtes réalisées à grande échelle - notamment en Uruguay - mettent en évidence des usages semblables à ceux décrits par Karsenti et Collin (2011) : les usages principaux sont la recherche d'information et l'utilisation d'éditeurs de textes. Des observations réalisées durant un projet pilote mettent davantage en évidence l'intérêt du caractère mobile de ces artefacts, notamment à travers la description d'usages relatifs à de la collecte de données en dehors de la classe (photos, sons, vidéos, etc.), utilisées ensuite en cours (Flores et Hourcade, 2009).

Ainsi, il apparaît que seuls certains enseignants mettent en place un usage régulier des ordinateurs portables en classe, et un petit nombre en fait un usage innovant. Les usages des ordinateurs décrits dans les différentes études semblent majoritairement s'inscrire dans des pratiques<sup>(1)</sup> pédagogiques existantes, par exemple pour faciliter la recherche documentaire, taper un document au propre ou faciliter l'évaluation (Rinaudo *et al.*, 2008) ; (Khaneboubi, 2009). Néanmoins, si l'introduction d'une technologie en classe ne suffit pas pour transformer les pratiques (Ertmer, 1999), elle a un effet sur l'organisation du travail en classe (Khaneboubi, 2009). Pour certains enseignants, l'ordinateur « fait écran » avec le professeur. Les élèves sont plus centrés sur

l'ordinateur et moins sur ce qui se passe ou se dit dans la classe, ce qui engendre une participation orale moindre.

À l'issue de cette revue, nous constatons que la plupart des études sur les usages décrivent les applications les plus utilisées sans interroger les contextes d'utilisation et leur finalité ; elles ne portent pas non plus sur les schèmes d'action socialement partagés associés à ces usages. La mise en évidence de ce qui caractérise ces usages passe par la réalisation d'analyses fondées sur des observations extensives et systématiques, peu nombreuses dans la littérature. Lorsque des observations sont présentées, celles-ci sont le plus souvent conduites sur des durées très courtes (quelques jours). Or l'appropriation d'une technologie nouvelle est un processus lent et progressif et les usages évoluent au cours du temps. Les méthodes les plus fréquemment étudiées ne permettent donc pas de comprendre le processus d'appropriation, la façon dont ces dispositifs techniques sont progressivement adoptés et dont leurs usages évoluent au cours du temps.

## **2. Étude de l'appropriation : intérêt de l'approche instrumentale**

L'appropriation a fait l'objet de différentes études dans le domaine de la sociologie des usages. Le concept d'appropriation renvoie au « *processus d'intériorisation progressive des compétences techniques et cognitives à l'œuvre chez les individus et les groupes qui manient quotidiennement une technologie* » (Proulx, 2005, p. 9) ; il est également défini comme une « *acquisition du sens et de la familiarité de l'artefact au cours de l'apprentissage* » (Haué, 2004, p. 178). Selon Millerand (2002, p. 199) « *le processus d'appropriation ne peut être appréhendé qu'en tant qu'activité et ne peut être saisi que dans le cadre d'un processus temporel continu durant lequel l'utilisateur choisit ou redéfinit les fonctionnalités du dispositif pour donner un sens à son usage.* » Le processus d'appropriation d'une nouvelle technologie est un processus lent durant lequel l'utilisateur développe de nouvelles compétences, mais ajuste aussi l'artefact lui-même afin de lui donner du sens.

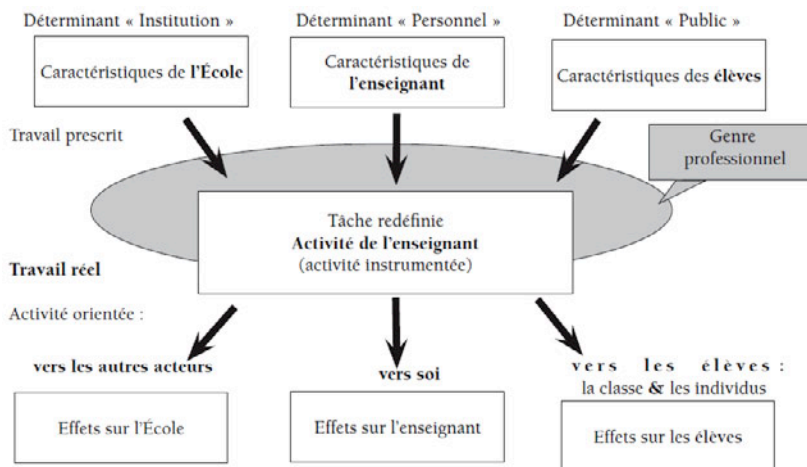
L'approche instrumentale (Rabardel, 1995) offre un cadre conceptuel pertinent pour étudier la façon dont l'introduction d'une technologie induit à la fois une transformation de l'activité de l'utilisateur, et une adaptation de la technologie elle-même pour répondre aux besoins de l'utilisateur. Cette approche s'inscrit dans le champ des théories de l'activité.

### **2.1. Les théories de l'activité**

Les théories de l'activité se sont développées en URSS à partir des études conduites par les plus influents psychologues russes : Vygotski, Rubinstein, Leontiev, puis dans le champ de l'ergonomie par Lomov et ses successeurs voir Daniellou et Rabardel (2005) pour une synthèse. Dans cette perspective, l'activité est au cœur du développement de l'individu, de sa pensée, de sa

conscience. L'activité est ce qui est fait, ce qui est mis en jeu par le sujet pour réaliser *l'objectif* qu'il se fixe dans une situation donnée. Elle ne se réduit pas au comportement, elle inclut l'activité intellectuelle, ainsi que les discours sur l'action, les interactions avec autrui (Falzon, 2004). Elle est toujours *singulière, finalisée et médiatisée* (Daniellou et Rabardel, 2005). L'activité est singulière, toujours unique et dépendante de l'expérience des individus/personnes et des caractéristiques des situations. L'activité est finalisée, orientée vers un objet, un but à atteindre. La relation entre le sujet et l'objet de son activité est médiatisée par des objets techniques, des schèmes et les caractéristiques de l'organisation (règles collectives, etc.).

Depuis ces travaux fondateurs, différentes communautés ont fait évoluer ces concepts. Nous nous référons plus particulièrement ici à la théorie de l'activité telle qu'elle a été développée en France par l'Ergonomie de langue française (cf. Falzon, 2004), à partir de l'activité en situation professionnelle puis en conception. Une approche systémique de l'activité y est proposée, celle-ci passe par l'analyse des déterminants de l'activité, du processus et de ses effets. Dans le domaine de l'éducation, ce cadre théorique a notamment été mobilisé pour analyser l'activité des enseignants, (voir par exemple Rogalski (2003), Goigoux, (2007)) ou pour analyser l'activité des élèves utilisant des environnements informatiques (voir par exemple Trouche (2004), Haspekian et Artigue (2007)).



**Figure 1 • Modèle de l'activité de l'enseignant (Goigoux, 2007)**



## 2.2. Analyse de l'activité de l'enseignant

L'activité de l'enseignant a fait l'objet de nombreux travaux en didactique professionnelle et en ergonomie. Selon Amigues (2003), l'objet de l'activité des enseignants consiste à construire un milieu de travail pour faire agir les élèves ; L'enseignant a également une « visée de transformation » des élèves (Rogalski, 2003). Son activité est structurée par des prescriptions, des outils, des règles, des valeurs, des partenaires, etc. Elle est le résultat d'un compromis à trouver entre les objectifs didactiques et pédagogiques des enseignants, leurs propres buts subjectifs, ainsi que les contraintes et les ressources de leur milieu de travail (Goigoux, 2007).

Un modèle de l'activité de l'enseignant (Goigoux, 2007) a été proposé afin d'analyser, celle-ci dans une perspective systémique (figure 1). Ce modèle tient compte des multiples facteurs déterminant l'activité ainsi que de ses multiples finalités. L'activité de l'enseignant est en effet dirigée dans plusieurs directions : vers les élèves, vers les autres acteurs de la scène scolaire et vers l'enseignant lui-même.

L'analyse de l'activité de l'enseignant passe d'abord par l'analyse des tâches qu'il doit réaliser. Dans le métier d'enseignant, la tâche prescrite est très générale, de nombreuses compétences mobilisées sont acquises dans la pratique ; l'enseignant est donc amené à redéfinir lui-même sa tâche. La tâche redéfinie comporte une représentation du but visé par l'enseignant, les contraintes et les ressources dont il dispose pour agir, ainsi que les critères et les degrés de réussite qu'il prend en considération. Les temporalités dans lesquelles se déploie l'activité de l'enseignant sont très variées, elles peuvent se déployer à court terme (ex. gestion d'une heure de classe), moyen terme (ex. mise en place d'une progression) ou à long terme (ex. évaluation de fin de cycle) (Rogalski, 2003). À court terme, l'activité se construit entre l'enseignant et un groupe classe ; dans ce cadre, l'enseignant opérationnalise et réorganise les éléments issus des multiples prescriptions. Son activité peut être orientée vers un élève individuellement, mais aussi vers le groupe-classe parfois considéré comme un « apprenant collectif » (Rogalski, 2003). Elle met en jeu de multiples ressources matérielles (tableau, livres, affichages), organisationnelles (organisation de l'espace, règles, etc.), ou symboliques (langage, représentations schématiques ou graphiques, etc.) ; le langage et les interactions verbales sont des ressources souvent mobilisées. Le réel de l'activité est également ce qui ne se fait pas, ce que l'on cherche à faire sans y parvenir, ce que l'on aurait voulu faire : les activités suspendues, contrariées ou empêchées (Clot, 1999). Ce modèle peut être considéré comme cyclique car les effets produits peuvent avoir une rétroaction sur les déterminants, et cela à plus ou moins long terme dans l'activité de l'enseignant.

Aux déterminants de l'activité de l'enseignant mis en évidence par Goigoux, il faut ajouter un ensemble de facteurs externes et internes qui influen-

**Sandra NOGRY, Françoise DECORTIS, Carine SORT, Stéphanie HEURTIER**

cent plus spécifiquement l'utilisation des TIC en classe, (voir par exemple, Cuban (2003), Karsenti (2007), Beziat et Villemonteix (2012)). Du point de vue des facteurs externes, l'environnement matériel et numérique joue bien sûr un rôle important, mais ne suffit pas. L'environnement institutionnel (programmes scolaires, préconisations, etc.), tout comme l'environnement social (soutien de la hiérarchie, appartenance à une communauté de pratique, ou à une équipe dynamique) sont également des facteurs qui ont une forte incidence sur l'utilisation ou la non-utilisation des technologies informatisées en classe. Des facteurs internes, tels que l'expérience professionnelle, la nature des pratiques des enseignants en classe, la maîtrise de certains gestes professionnels relatifs à l'organisation et la gestion de la classe (Khanéboubi, 2009), la motivation, le sentiment de compétence techno-pédagogique, ou l'anxiété vis-à-vis de l'utilisation de l'ordinateur jouent également un rôle important (Karsenti, 2007).

Les études conduites en référence aux théories de l'activité ont permis de bien documenter l'activité professionnelle de l'enseignant, principalement dans l'enseignement secondaire. Les études conduites avec ce cadre théorique sur l'activité des élèves sont moins nombreuses.

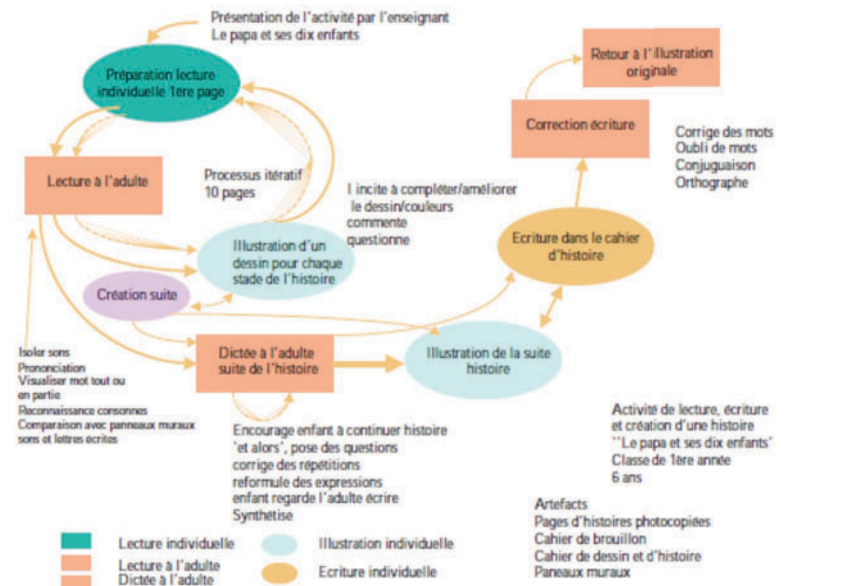


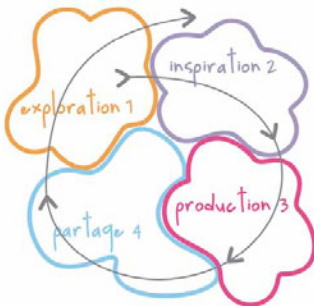
Figure 2 • Modèle d'une activité narrative en classe (Decortis, 2008)

### 2.3. Vers un modèle de l'activité de l'enseignant et des élèves

L'activité de l'enseignant est pour partie dirigée vers l'activité des élèves. De plus, les enseignants et les élèves partagent certains objets de l'activité, partagent des ressources, et réalisent des actions conjointes. La réalisation d'une véritable analyse systémique de l'activité passe donc par une compréhension de l'articulation entre activité de l'enseignant et activité des élèves.

C'est le parti pris dans le projet POGO (Decortis *et al.*, 2003) L'objectif de ce projet était d'analyser les processus de construction collective d'histoires chez les enfants de six à huit ans en vue de concevoir des technologies adaptées à cette activité. Dans ce but, une analyse systémique de l'activité de production de récits en classe a été conduite ; cette analyse portait à la fois sur l'activité des enseignants et des élèves. Elle a permis de préciser l'objectif de chacun à chaque étape de l'activité, ainsi que la nature de leur activité et les ressources mobilisées (figure 2).

À partir de cette analyse, et de différentes interactions avec les enseignants et les designers participants au projet un modèle de l'activité narrative en situation pédagogique a été construit (figure 3) (Decortis, 2008) ; (Decortis, 2013).



**Figure 3 • Modèle de l'activité narrative (NAM) (Decortis, 2013)**

Dans la perspective d'une analyse de l'activité comme support à une transformation future, ce modèle a été un support aux échanges entre enseignants, ergonomes et designers en charge de la conception de technologies supports aux activités narratives. Il a également permis de produire différents scénarios d'usage des technologies proposées par les designers. Ces scénarios ont été testés en classe. Ce processus a ensuite été reproduit de façon itérative au cours du projet.

Un tel modèle de l'activité de référence peut être également mobilisé afin d'analyser les transformations de l'activité provoquées par l'introduction des technologies. La mise en perspective de l'activité instrumentée avec ce modèle peut conduire à mettre en évidence les dimensions de l'activité « empêchées »/contrariées par l'artefact ainsi que les dimensions de l'activité enrichies par ce dispositif. Par exemple, dans le projet GAMME (Bationo-Tillon

*et al.*, 2010), l'introduction de guides de visite muséale tactiles mobiles est analysée dans cette perspective. La comparaison de l'activité instrumentée par cet outil et du modèle de l'activité de rencontre avec une œuvre d'art montre que l'artefact tactile mobile « empêche » l'activité sensitive : il réduit beaucoup le rapport sensible à l'œuvre (l'émergence de sensations, l'évocation de situations personnelles). En revanche il facilite d'autres dimensions de l'activité telles que l'analyse de l'œuvre ou la mise en relation avec d'autres œuvres.

Dans ces deux projets, cette analyse de l'activité instrumentée par comparaison à une situation de référence est réalisée en mobilisant les concepts propres à l'approche instrumentale proposée par Pierre Rabardel (1995).

## **2.4. L'approche instrumentale**

L'approche instrumentale (Rabardel, 1995) est ancrée dans les théories de l'activité : l'homme est entouré d'artefacts et de technologies culturellement constitués qu'il peut mobiliser au cours de son activité afin d'atteindre son objectif, d'agir sur l'objet de son activité. Lorsque ces artefacts jouent le rôle de médiateur entre le sujet et l'objet ils deviennent alors des instruments.

### **2.4.1. L'instrument, une entité mixte**

Un objet technique n'est pas d'emblée un instrument, c'est d'abord un artefact. Il n'est qu'une proposition qui sera développée ou non par un utilisateur ; il deviendra instrument lorsqu'il sera transformé dans l'activité par son utilisateur en fonction d'un usage construit par celui-ci. L'artefact associé au geste qui le rend efficace constitue l'instrument. À travers l'usage se constitue progressivement une organisation invariante de l'action, un schème (Rabardel, 1995).

Dans cette perspective, l'instrument est défini comme une entité mixte, il est constitué :

- d'un artefact matériel ou symbolique produit par l'utilisateur ou par d'autres ;
- d'un ou des schèmes (Vergnaud, 1990) associés. Un schème peut être considéré comme la composante psychologique du geste.

L'instrument peut avoir différentes fonctions et constituer un médiateur dans différents types de relations et de directions : vers l'objet de l'activité, vers soi et vers les autres (Rabardel, 1995, p. 16). L'instrument comme médiateur de la relation entre sujet et objet de l'activité peut permettre de transformer cet objet (médiation pragmatique) ou de construire des connaissances sur celui-ci (médiation épistémique). L'instrument peut par ailleurs permettre de réguler l'activité propre de la personne (médiation réflexive), ou de supporter la communication et la collaboration entre les acteurs de l'activité (médiation interpersonnelle).

### 2.4.2. Genèse instrumentale

La « *genèse instrumentale* » (Rabardel, 1995) est le processus par lequel un artefact matériel devient progressivement un instrument. Cette genèse associe simultanément deux processus, deux formes de transformations différentes, l'instrumentalisation et l'instrumentation :

- L'instrumentalisation renvoie au mouvement d'ajustement de l'artefact par l'utilisateur. Pour atteindre son objectif, celui-ci lui attribue de nouvelles propriétés en agissant sur sa structure et sur son fonctionnement. L'instrumentation peut être envisagée comme un processus de différenciation des artefacts (Trouche, 2002), portant à la fois sur leurs contenus (fichiers, logiciels installés dans les ordinateurs), et « *sur les parties de l'artefact mobilisés par le sujet.[...] L'instrumentalisation peut ainsi conduire soit à un enrichissement de l'artefact, soit à un appauvrissement de celui-ci.* » (Trouche, 2002, p. 193). L'ordinateur peut être considéré comme un ensemble d'artefacts (objet matériel, système d'exploitation offrant différentes fonctionnalités, applications), qui peuvent chacun faire l'objet d'une instrumentalisation.
- L'instrumentation renvoie à « l'ajustement » de l'utilisateur à l'artefact. Autrement dit, l'utilisateur s'adapte, développe de nouvelles capacités, de nouvelles compétences, transforme son activité ; il met ainsi en place de nouvelles organisations de l'activité, de nouveaux schèmes par recombinaison à partir de schèmes existants, par création de nouveaux schèmes ou par appropriation de schèmes socialement partagés. Ces schèmes sont élaborés et associés à l'artefact pour réaliser une activité donnée.

Ce processus s'inscrit dans la durée. Il est donc important d'analyser la genèse instrumentale dans une perspective diachronique.

### 2.4.3. Système d'instruments

Une activité n'est que rarement liée à un unique artefact, il s'agit souvent de faire face à un ensemble d'artefacts. Cet ensemble peut être développé en système d'instruments (Rabardel et Bourmaud, 2005). Les systèmes d'instruments permettent de faire face à un ensemble de situations rencontrées dans certains domaines de la vie quotidienne ou dans un cadre professionnel. Ils comportent des artefacts matériels, symboliques, etc., qui présentent parfois des redondances ou des complémentarités. Au sein de ce système, un instrument peut jouer un rôle particulier, un rôle organisateur : l'instrument *pivot*.

À l'école primaire, l'enseignant et les élèves mobilisent un grand nombre d'artefacts de natures hétérogènes (langage, tableau, affichages, livres dictionnaires, cahiers, ardoises, etc.). L'analyse de leur activité passe donc par une mise en évidence de la fonction des artefacts dans les différentes activités

réalisées, des schèmes auxquels ils sont associés, et la façon dont ces instruments s'organisent dans chaque activité. Cette démarche est ici illustrée à travers l'étude de l'appropriation d'artefacts mobiles en classe à l'école primaire.

### **3. Étude de l'appropriation d'artefacts mobiles à l'école élémentaire**

L'approche instrumentale permet d'appréhender finement le processus d'appropriation d'une technologie en situation. Elle est également adéquate pour étudier l'usage de technologies dans une perspective systémique à l'école primaire (Decortis *et al.*, 2003). L'étude présentée ici est une illustration de la démarche proposée par l'approche instrumentale à l'analyse des usages d'artefacts mobiles à l'école primaire. Cette étude conduite avec une classe mobile composée d'ordinateurs ultraportables vise à répondre aux questions suivantes : Comment l'introduction d'ordinateurs ultraportables transforme-t-elle l'activité de l'enseignant et des élèves ? Comment s'approprient-ils ces dispositifs pour les intégrer dans leur activité ?

L'objectif de l'étude est d'appréhender le processus d'appropriation à travers l'analyse de la genèse instrumentale dans son double processus d'instrumentalisation (ajustement de l'artefact par le sujet) et d'instrumentation (association de schèmes à l'artefact), et de mettre en évidence la façon dont cette classe mobile s'intègre au système d'instrument utilisé en classe.

Nous nous sommes plus particulièrement intéressées au processus d'appropriation par les enseignants. Pour cela, nous avons réalisé une analyse de l'activité de plusieurs enseignants volontaires et de leur classe au cours de différentes séquences d'apprentissage. Afin de mettre en évidence le processus d'appropriation, et les transformations de l'activité induites par l'introduction de ces artefacts, différentes séquences d'apprentissage ont été observées et analysées. La démarche mise en œuvre ici est inductive : elle consiste à partir des observations pour mettre en évidence des invariants. Pour chaque séquence nous avons d'abord analysé une situation de référence (sans usage d'ordinateur) puis différentes séances réalisées successivement durant lesquelles un artefact mobile était utilisé par chaque élève. Cette étude porte sur les trois premiers mois d'utilisation de ces artefacts mobiles en classe. L'appropriation étant un processus qui s'étale sur une longue durée, cette première étude porte donc uniquement sur le début de ce processus.

Après avoir décrit la méthode mise en œuvre dans cette étude, nous présenterons l'analyse de deux séquences d'apprentissage, une séquence de production d'écrit et une séquence de calcul mental en précisant la façon dont l'approche instrumentale a guidé notre analyse.

### 3.1. Méthode

#### 3.1.1. Participants

Nous avons choisi de mener notre travail de recherche dans une école élémentaire proche de l'université Paris 8 à Saint-Denis (93). L'école est classée en réseau éclair (Ecoles, Collèges, Lycées pour l'Ambition, l'Innovation et la Réussite)<sup>(2)</sup>. En 2011-2012 elle accueillait 241 élèves répartis en 11 classes. Les élèves sont majoritairement issus de familles appartenant aux catégories socio-professionnelles défavorisées.

Dans cette école quatre des six enseignants de cycle 3 se sont portés volontaires pour cette étude. Ils étaient en charge des classes suivantes : une classe de CE2 (21 élèves, 10 filles, 11 garçons, âge moyen : 8 ans 5 mois), une classe de CM1 (21 élèves, 10 filles, 11 garçons, âge moyen : 9 ans 4 mois) et deux classes de CM2 (CM2 a : 23 élèves, 12 filles, 11 garçons, âge moyen : 10 ans 6 mois ; CM2b : 21 élèves, 12 filles, 9 garçons, âge moyen : 10 ans 4 mois). Ces enseignants, trois femmes et un homme (âgés de 27 à 34 ans), ont entre 4 et 8 ans d'expérience. Ils forment une équipe stable, trois d'entre eux sont dans l'école depuis plus de 5 ans, la quatrième est arrivée deux ans plus tôt. Ils sont également impliqués dans d'autres projets initiés par d'autres institutions (projet photo avec la maison de la photographie, théâtre, etc.).

#### 3.1.2. Matériel

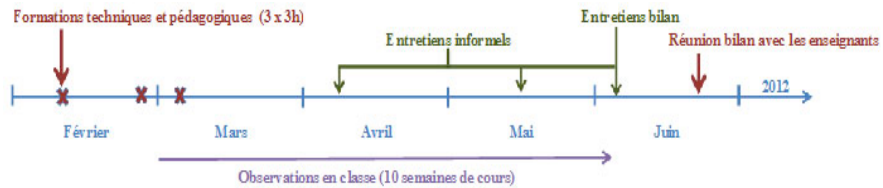
Pour réaliser cette étude, nous avons fourni 25 ordinateurs ultraportables pour les enfants et 4 pour les enseignants. Ces ordinateurs fournis par l'association OLPC France étaient des ordinateurs ultraportables de type XO, conçus par le MIT pour les enfants de 6 à 12 ans. Le design de ces ordinateurs les rend très résistants et maniables, ils sont faits pour être mobiles et facilement connectables entre eux ou à un réseau. Le système d'exploitation linux est accessible via une interface graphique (Sugar) spécifiquement conçue pour les enfants (simplification des menus, gestionnaire de fichier remplacé par un journal etc.). Sur l'ordinateur, 15 applications éducatives choisies par notre équipe en fonction du niveau des élèves ont été installées. Il s'agissait de logiciels de programmation adaptés aux enfants (turtle art, etoys, etc.), de logiciels de géométrie, de jeux, d'un éditeur de texte, etc.



Ces ordinateurs, à faire circuler entre les quatre classes constituaient ce qu'on appellera ensuite une *classe mobile*.

### 3.1.3. Protocole

Notre étude s'est déroulée de février à juin 2012 en 3 étapes (Figure 4).



**Figure 4 • Déroulement temporel de l'étude**

(1) trois séances de formations techniques et pédagogiques ont été réalisées avec les enseignants.

(2) Les ordinateurs ont été livrés à l'école après les vacances de février. De mars à mai, durant les 10 semaines de cours, les enseignants ont utilisé la classe mobile dans les séquences de leur choix. Trois enseignants ont accepté que l'ensemble des séances incluant l'ordinateur soient observées et filmées. Des séances portant sur les mêmes objectifs pédagogiques, mais sans utilisation de l'ordinateur ont également été observées et filmées. Au cours de cette période des entretiens ont été conduits avec eux après chaque séance ; des entretiens semi-directifs ont été également été conduits en juin.

(3) Un bilan a finalement été réalisé avec les enseignants en juin afin de revenir sur la façon dont ils avaient vécu cette expérience.

### 3.2. Analyse des déterminants de l'activité

Suivant le modèle proposé par Goigoux (2007), nous avons cherché à mettre en évidence les déterminants institutionnels, les caractéristiques des enseignants, et les caractéristiques du public scolaire susceptibles d'influencer l'activité. Des échanges avec la directrice de l'école et la lecture du projet d'école ont permis de documenter les déterminants institutionnels (prescriptions, matériel à disposition), et l'environnement social.

Il apparaît que le projet répond à la demande institutionnelle autour de l'apprentissage de l'outil numérique (compétences du brevet informatique et internet). Sur le plan matériel, l'école est équipée d'une salle informatique de 12 postes ainsi que d'un tableau numérique interactif (TNI), situé dans l'une des classes de CM2. Du point de vue de l'environnement social du projet, la direction de l'école soutient le projet, l'équipe d'enseignants est stable et motivée avec une habitude de travail en collaboration.

Des informations relatives aux usages des TIC par les enseignants et les élèves ont été obtenues à partir de deux questionnaires construits en s'inspirant des questionnaires proposés par l'équipe de Karsenti (Karsenti *et al.*,



2005). Le questionnaire posé aux enseignants portait sur leur usage des TIC dans un cadre personnel et professionnel (matériel à disposition, fréquence d'utilisation, tâches réalisées en utilisant les TIC, tâches proposées aux élèves, logiciels utilisés, etc.). Le questionnaire distribué aux élèves portait également sur le matériel à disposition, la fréquence d'utilisation, les applications utilisées, les types d'utilisation (loisirs, réseaux sociaux, courriels, recherches scolaires...), mais aussi sur leur sentiment d'efficacité personnel (« indique à quel point tu te sens à l'aise pour »...).

Ces questionnaires montrent que les enseignants comme les élèves ont un usage régulier des TIC dans un cadre personnel. Dans le cadre professionnel, les enseignants utilisent les TIC principalement pour la préparation des cours, l'évaluation des élèves et la communication avec les familles. À l'école, leurs pratiques sont assez hétérogènes. Deux enseignantes ne proposent aucune activité aux élèves intégrant les TIC. Une enseignante propose un usage épisodique des TIC à sa classe. Un enseignant a des pratiques beaucoup plus fréquentes. Il utilise un TNI régulièrement dans sa classe et propose à ses élèves une séance hebdomadaire en salle informatique pour développer leur littéracie numérique. Plus de 85 % des élèves disposent d'un équipement informatique et d'une connexion internet à domicile. Leurs usages sont principalement ludiques ou de divertissement (jeux, musique, réseaux sociaux). D'après le questionnaire proposé, les élèves se sentent compétents pour utiliser différentes fonctionnalités telles que la messagerie. Cependant, des entretiens montrent que les usages qu'ils en font sont limités.

### **3.3. Analyse de l'activité**

#### **3.3.1. Données recueillies sur l'activité**

L'activité de la classe a été analysée à partir d'observations, d'enregistrements vidéo réalisés en classe et d'entretiens. Dans les classes des trois enseignants observés, la quasi-totalité des séances dans lesquelles la classe mobile a été utilisée ont été filmées par deux caméras. Une caméra en fond de classe filmait la classe entière, l'autre caméra, mobile, filmait l'activité de l'enseignant, ses interactions avec les élèves et la façon dont ils utilisaient l'ordinateur pour réaliser la tâche demandée. Pour chaque séquence, nous avons également observé et filmé une séance portant sur le même objectif pédagogique sans utilisation de la classe mobile, afin qu'elle serve de situation de référence.

Afin d'en savoir plus sur les objectifs des enseignants dans les différentes activités réalisées ainsi que les ressources et les contraintes qui étaient les leurs en situation, nous avons complété ces observations par des entretiens informels, un entretien semi-directif et une courte auto-confrontation.

### **3.3.2. Démarche d'analyse**

À partir des différentes données primaires collectées, quatre séquences d'apprentissage ont été analysées plus finement. Dans un premier temps, les vidéos correspondant aux séquences analysées ont été visionnées, un synopsis de chaque séance a été établi et une transcription des interactions verbales entre l'enseignant et les élèves a été faite. Les entretiens semi-directifs ont également été transcrits. À partir de ces données primaires et secondaires, l'activité de l'enseignant puis des élèves a été analysée en suivant les étapes suivantes :

- Description des différentes étapes de chaque séance d'apprentissage à partir du synopsis ;
- Repérage les pôles de l'activité (sujet, objet de l'activité, artefacts) :
  - identification des objets de l'activité de l'enseignant et des élèves,
  - identification des artefacts en jeu ;
- Sélection d'une activité récurrente pour l'étudier de façon plus approfondie :
  - recherche des schèmes (organisation invariante de l'action) associés aux artefacts mobilisés dans cette activité,
  - analyse de la fonction de médiation des instruments (artefacts + schèmes) ainsi mis en évidence ;
- Analyse de la place de l'ordinateur portable dans le système d'instruments.

Dans cette démarche la première étape importante consiste à *discriminer l'objet de l'activité* pour chacun des sujets. L'objet de l'activité correspond à la finalité de leurs actions. Il n'est pas toujours aisé de l'identifier à partir d'observations. Aussi des entretiens ont été réalisés avec les enseignants afin de mettre en évidence les finalités de leurs différentes activités.

Une autre étape clé dans l'approche instrumentale est *la mise en évidence des schèmes associés aux artefacts*. Rappelons que l'instrument est composé d'une composante matérielle, l'artefact, et d'une composante psychologique, le schème. « *Le schème étant ce qui relie le geste à la pensée, ce n'est que sa partie émergée qui est accessible à l'observateur. Un schème ainsi est une construction de l'observateur à partir des différentes traces de l'activité du sujet.* » (Trouche, 2002, p. 195). La mise en évidence de ce schème passe par la recherche d'une organisation invariante de l'action associée à un artefact dans une activité donnée, possible à travers des observations répétées d'activités visant le même objet. Aussi les vidéos des séances et les transcriptions ont été analysées en portant une attention particulière aux activités qui se reproduisent régulièrement au cours de la séquence observée.

Cette analyse concourt à la **description de la genèse instrumentale** qui s'opère dans les situations observées. « La genèse instrumentale permet de rendre compte du développement des instruments effectués par les utilis-

teurs. C'est un phénomène qui est à l'initiative du sujet qui peut attribuer une fonction à un artefact (instrumentalisation) ou accommoder ses schèmes (instrumentation) » (Rabardel, 1995)

Nous avons donc cherché à mettre en évidence d'une part l'instrumentalisation : la personnalisation, la transformation de l'artefact, l'enrichissement par des contenus nouveaux, ou la sélection de parties de l'artefact préférentiellement mobilisées, et d'autre part l'instrumentation, la modification des schèmes de l'enseignant et des élèves après l'introduction de l'ordinateur en classe. Dans ce but, nous avons comparé à partir des vidéos et transcriptions les schèmes mobilisés dans les situations de référence (sans ordinateur) et après introduction des ordinateurs, et nous avons cherché à mettre en évidence la façon dont cette organisation évolue au cours du temps. Nous avons enfin cherché à caractériser la place de ce nouvel instrument dans le système d'instruments des différents acteurs.

### **3.4. Deux études de cas**

Durant les trois mois durant lesquels les observations ont été réalisées, la classe mobile a été utilisée principalement en cours de mathématiques et de français (deux disciplines travaillées durant la formation proposée). Nous avons donc choisi de décrire ici l'analyse d'une séquence de production d'écrit et d'une séquence de calcul mental dans lesquelles la classe mobile a été introduite afin d'illustrer deux aspects de la démarche proposée : la mise en évidence de schèmes (organisation invariante de l'activité) et de l'organisation d'un système d'instruments.

#### **3.4.1. Production d'écrit**

La séquence de production d'écrit a été mise en œuvre dans une classe de CM1 ; la classe était composée de 21 élèves (10 filles, 11 garçons, âge moyen : 9 ans 4 mois). L'enseignante en charge de la classe utilise très rarement les TIC avec ses élèves.

La séquence observée avait un double objectif : travailler la construction de phrases interrogatives et déclaratives puis construire de façon collaborative de petits textes humoristiques en combinant des questions écrites par un élève et les réponses écrites par un autre élève.

L'enseignante avait déjà proposé la même séquence l'année précédente avec une autre classe dans une séance classique (sans ordinateur). La moitié des élèves devait écrire 10 questions, l'autre moitié 10 phrases déclaratives, puis en classe entière questions et réponses étaient lues alternativement. Dans cette séquence, elle a choisi de substituer le papier-crayon par le traitement de texte « *écrire* » (adapté aux enfants), en utilisant la connectivité entre ordinateurs pour partager les fichiers et proposer une co-écriture. Ces attentes étaient les suivantes : l'utilisation d'un traitement de texte doit faciliter la production d'écrit pour des élèves qui ont des difficultés à maîtriser la scription et la ges-

tion des ratures et des brouillons. La connectivité entre ordinateurs doit permettre de faciliter le partage de texte entre élèves et la construction collaborative d'un texte commun.

L'enseignante avait prévu une séance de 45 minutes pour atteindre son objectif, mais le travail s'est finalement déroulé durant deux séances (d'une durée de 35 minutes et 50 minutes). Elle a ensuite ajouté une troisième séance (45 minutes) avec la classe mobile en proposant un autre exercice sur le même principe (partage des productions par deux entre élèves après un travail individuel). Notre analyse a porté sur ces trois séances à partir des 6 vidéos enregistrées (2 par séance), et de leur transcription. Elle a été comparée à une autre situation de production d'écrit sans utilisation de la classe mobile réalisée durant la même période (2 vidéos d'une durée de 35 minutes et une transcription).

Activité de l'enseignant		Artefacts			
		Langage	Tableau / Affichage	Ordinateur	Dictionnaire et cahier de grammaire
Mettre en activité les élèves	Expliquer le but de l'activité	X	X		
	Guider l'accès à "écrire"	X	X	X	
	Préciser les attentes	X		X	
Enrôler les élèves dans la tâche	Préciser les règles de vie	X	X		
	Reformuler les attentes	X	X		
	Rappeler les règles de syntaxe	X			
Aider / Corriger	Préciser les ressources pour corriger les erreurs	X		X	
	Expliquer les fonctionnalités d' "écrire"	X		X	
	Mettre en évidence les erreurs	X		X	X
Gérer les problèmes techniques	Aider à ouvrir "écrire"	X	X	X	
	Retrouver un fichier			X	
	Aider à se connecter			X	
	Guider l'enregistrement du travail	X		X	

**Tableau 1 : Artefacts utilisés lors de la séquence de production d'écrit**

### **3.4.1.1. Identification des différents pôles de l'activité (objet, artefacts)**

**Activité de l'enseignante.** À partir des vidéos et de l'entretien avec l'enseignante, il ressort qu'elle poursuit plusieurs buts généraux : mettre les élèves au travail, réguler leur activité tout au long de la séance, et les conduire à une plus grande maîtrise de la langue française (orthographe, syntaxe). Pour cela, elle alterne des activités orientées soit vers le groupe classe, soit vers les élèves individuellement. Elle consacre une grande partie de la séquence à aider les élèves et à leur faire un retour sur leurs productions. L'aide qu'elle apporte concerne d'une part la maîtrise technique de l'outil et la présentation de ses potentialités, et d'autre part une aide centrée sur l'objet d'apprentissage, la

maîtrise de la langue (orthographe, syntaxe). Ces activités et les artefacts mobilisés dans chacune d'elles sont résumés dans le tableau 1.

*Activité des élèves.* Les élèves, pour leur part, se mettent rapidement en activité en cherchant à rédiger des phrases interrogatives ou déclaratives sur l'ordinateur. Ils font très souvent appel à l'enseignante soit pour régler des difficultés techniques (ouverture de l'application, utilisation de certaines fonctionnalités du traitement de texte, connexion entre ordinateurs), soit pour lui faire valider leurs phrases. Comme ils sont nombreux à la solliciter, ils passent beaucoup de temps à attendre. Lorsque l'enseignante leur fait un retour sur leur production (correction orthographique ou syntaxique), les élèves révisent leur production en s'aidant de documents (cahier de grammaire, dictionnaire) si l'enseignante les y incite. Dans une deuxième phase, ils se connectent par deux (en utilisant les fenêtres permettant de visualiser la connectivité avec le voisinage) et échangent leurs questions et réponses (via l'application « écrire ») afin de construire un texte commun. Certains groupes s'entre-aident pour corriger leurs erreurs respectives. Une fois que les élèves ont construit un dialogue à partir des questions et réponses qu'ils avaient produites, ils peuvent passer à une autre activité.

#### **3.4.1.2. Mise en évidence de l'organisation invariante de l'action**

Dans les séances de production d'écrit intégrant la classe mobile comme dans la situation de référence, une même activité est récurrente tout au long des séances : l'enseignante fait un retour sur la production des élèves puis ceux-ci révisent leur production. À partir des transcriptions, nous avons cherché à mettre en évidence l'organisation invariante de l'action dans cette activité à la fois dans la situation de référence (production d'écrit sans ordinateur) et dans l'activité instrumentée. Durant ces séances, nous avons focalisé notre attention sur l'activité de l'enseignant. Les vidéos dont nous disposons permettent de caractériser le système d'instruments de l'enseignant et les artefacts utilisés conjointement par l'enseignant et les élèves ; ils ne permettent cependant pas de caractériser l'ensemble du système d'instrument des élèves.

*Situation de référence.* Dans la situation de référence, lorsque les élèves doivent produire un écrit sur papier, les retours sur les productions individuelles sont très rapides. L'enseignante lit la production de l'élève sur la feuille, et, si nécessaire, pointe et souligne avec son stylo rouge les erreurs en signalant que quelque chose ne va pas « ça tu me le remplaces, ça à vérifier » ; elle peut demander à l'élève de consulter les ressources à sa disposition, son cahier de grammaire ou un dictionnaire (« il y a un certain nombre d'erreurs donc je crois que tu as le droit au dictionnaire[...] et pourquoi pas le cahier bleu [grammaire] »). Elle ne donne pas d'autre indication supplémentaire. Suite à ces retours, certains élèves consultent les ressources proposées, d'autres cherchent à corriger par eux-mêmes leur production.

*Séances incluant la classe mobile.* Lorsque le traitement de texte se substitue au papier crayon, l'activité de correction de l'enseignante prend alors plus de temps. Après avoir lu la production de l'élève sur écran, elle passe du temps à faire comprendre à l'élève où est son erreur. Le langage remplace alors le stylo rouge. Au cours des trois séances, elle utilise différentes stratégies : donner des indices à l'élève « *il s'agit peut-être d'un mot invariable* », dire à haute voix le mot concerné, ou pointer l'erreur sur l'écran. Ensuite elle ouvre un dialogue avec l'élève pour lui faire identifier la règle à utiliser pour corriger son erreur en lui indiquant si besoin les ressources à utiliser (cahier de grammaire, dictionnaire papier/dictionnaire en ligne), dans certains cas, elle consulte le cahier avec l'élève pour l'aider à trouver son erreur et à la réviser. Il est à noter qu'au cours des deux séances, l'enseignante utilise plusieurs stratégies, l'organisation de son action ne semble pas stabilisée.

À l'issue de cet échange, les élèves observés commencent par effacer la totalité du texte qu'ils ont précédemment écrit et recommencent en s'aidant des ressources désignées par l'enseignante. Dans cette situation, il n'y a pas de traces matérielles laissées par l'échange oral, et les traces de la production rédigée précédemment disparaissent également.

#### **3.4.1.3. Place des ordinateurs portables dans le système d'instruments**

Dans ces séances de production d'écrit, l'enseignante et les élèves font tous deux appel à des artefacts diversifiés (tableau, affichage, langage, ordinateur portable, cahier de grammaire construit tout au long de l'année, dictionnaire). L'enseignante les utilise afin de mettre les élèves au travail, de réguler leur activité tout au long de la séance, et de les conduire à une plus grande maîtrise de la langue française. Elle utilise le clavier et la souris de l'ordinateur pour aider les élèves à se mettre en activité (sélection de l'application, ouverture de fichier, coopération) (médiation pragmatique), puis elle utilise l'écran de l'ordinateur durant l'activité pour prendre connaissance des productions des élèves.

Nous avons porté notre attention sur le système d'instruments mobilisé dans une activité en particulier, la révision du texte. Dans cette activité, on observe que l'ordinateur portable et les applications qu'il met à disposition se substituent progressivement à une partie des ressources utilisées sans classe mobile. Ils se substituent d'abord à la feuille et au crayon de l'élève, puis, lors de la seconde séance, ils se substituent aussi au dictionnaire papier. Le dictionnaire en ligne est alors perçu comme une ressource plus facilement accessible et mobilisable. Néanmoins, l'ordinateur ne remplace pas tout le système d'instruments de l'enseignant et des élèves ; il s'intègre au système d'instruments existant et aux ressources partagées par l'enseignante et par les élèves (le langage, le cahier de grammaire et le dictionnaire). En effet, le traitement de texte permet à l'enseignante de prendre de l'information sur la production de l'élève, mais ne lui permet pas d'inscrire elle-même une trace

relative aux erreurs qu'elle remarque. Les interactions verbales entre enseignant et élève prennent alors une place plus importante. Elles permettent d'aider l'élève à repérer ses erreurs, et de lui proposer une réflexion sur son travail. Le cahier de grammaire permet également de supporter cette réflexion.

À l'issue de cette analyse, revenons sur les attentes de l'enseignant : elle faisait l'hypothèse que l'utilisation d'un traitement de texte et des ordinateurs faciliterait la production d'écrit, la gestion des ratures et des brouillons ainsi que le partage de texte entre élèves. L'utilisation du traitement de texte ne semble pas poser de difficultés aux élèves, il évite les ratures, mais fait également disparaître les brouillons, les traces intermédiaires de la construction du texte. L'ordinateur facilite bien l'échange entre élèves, la construction d'un texte commun et les conduit à s'entre-aider pour corriger leurs erreurs. Mais cet échange de fichiers via l'ordinateur remplit un rôle très différent du partage à l'oral qui suit la séance de production d'écrit sur papier. Avec le partage de fichiers sur ordinateur, le caractère ludique du partage lors de la lecture devant la classe entière disparaît. Une autre application telle qu'un wiki aurait peut-être conduit à des résultats différents.

### 3.4.2. Calcul mental

La séquence observée a été mise en place dans une classe de CM2 composée de 23 élèves (âge moyen : 10,5 ans). L'enseignant en charge de cette classe a choisi d'utiliser la classe mobile dans une activité de calcul mental. Le calcul mental était pratiqué tout au long de l'année tous les jours pendant une dizaine de minutes à l'aide d'une feuille d'exercice. Avec l'arrivée de la classe mobile, il a choisi de substituer à



cette feuille d'exercice le logiciel Tuxmath, un jeu sérieux dédié au calcul mental afin d'individualiser le travail proposé. Ce jeu propose différents niveaux de difficulté, et génère des opérations qui doivent être résolues en temps limité. Le logiciel renvoie un feedback immédiat relatif aux réponses de l'élève et au niveau atteint après chaque partie. Les séances de calcul mental journalières sont ainsi remplacées par deux séances de calcul mental avec Tuxmath (de 45 minutes) par semaine.

L'enseignant observé dans cette étude de cas utilise régulièrement un TNI, et les TIC en salle informatique ; il avait déjà utilisé ce logiciel en aide personnalisée et avait pu constater l'effet stimulant du logiciel sur l'engagement des

élèves dans la tâche, et la facilité à différencier le niveau travaillé en fonction des besoins des élèves.

Dans un premier temps, cinq séances de calcul mental sans ordinateur ont été observées ; l'une d'entre elles a été filmée et a été utilisée comme situation de référence. Ensuite, après l'introduction de la classe mobile, la séance de découverte de la classe mobile ainsi que sept séances utilisant le logiciel Tuxmath ont été observées et filmées ; un entretien semi-directif et un entretien d'auto-confrontation sont réalisés.

#### **3.4.2.1. Déroulement de la séquence**

Avec l'introduction du logiciel Tuxmath, l'enseignant a pu viser de nouveaux objectifs : proposer un travail différencié et en autonomie aux élèves en assurant un suivi personnalisé. Après une séance de découverte du fonctionnement de l'ordinateur et du logiciel Tuxmath à l'aide du TNI - utilisé comme vidéoprojecteur pour faire une démonstration des fonctionnalités de l'ordinateur - les séances suivantes se sont toutes déroulées de façon identique, très ritualisée. Le TNI n'y est plus utilisé ; l'enseignant souhaite travailler sur la mémoire pour retrouver les fonctions oubliées.

*Activité de l'enseignant.* Après le lancement de l'activité et l'enrôlement des élèves dans la tâche, l'enseignant passe toute la séance à circuler entre les élèves pour vérifier leur avancement, évaluer et valider le niveau de chacun ou gérer les problèmes techniques qu'ils rencontrent. Ces problèmes, présents lors des premières séances, ont rapidement diminué, et l'enseignant a pu se concentrer davantage sur le niveau des élèves. Il est à noter qu'un nouvel artefact prend place dans l'activité de l'enseignant : un tableau permettant de cocher le niveau atteint par chaque élève. Celui-ci est utilisé de façon très récurrente durant chaque séance.

*Activité des élèves.* Les élèves eux apprennent très rapidement à ouvrir l'application, choisir le niveau désigné par l'enseignant, et s'engagent très rapidement dans l'activité. Tout au long de la séance, ils sont très concentrés sur les calculs à réaliser pour répondre en temps limité. Dans ce but ils utilisent différentes techniques (calcul mental, référence aux tables d'addition et de multiplication affichées au mur, comptage sur leurs doigts, etc.). Une grande émulation est perceptible. Une fois le niveau réalisé, ils lèvent la main, attendent l'enseignant, puis commencent le niveau que l'enseignant leur indique.

La comparaison avec la situation de référence (séance journalière de calcul mental de 10 minutes) montre que la possibilité de choisir le niveau, les contraintes temporelles et les feedbacks renvoyés par le logiciel transforment à la fois les objectifs de l'enseignant et des élèves (individualiser le travail des élèves/répondre en temps limité) et l'organisation de leur activité (Sort *et al.*, 2013). Par exemple l'activité d'évaluation des productions des élèves ne



consiste plus à vérifier la validité des calculs des élèves, mais à vérifier le niveau atteint par les élèves d'après le feedback renvoyé par le logiciel. Ce gain de temps favorise l'individualisation, mais ne permet plus d'évaluer les techniques opératoires utilisées.

### 3.4.2.2. Organisation invariante de l'action et place de la classe mobile dans le système d'instruments

Pour l'élève, Tuxmath se substitue à la feuille d'exercice et semble en première analyse être le seul instrument mobilisé par les élèves. Toutefois, l'analyse de leurs stratégies de résolution montre qu'ils mobilisent parfois d'autres ressources telles que leurs doigts ou les tables affichées au mur de la classe pour résoudre certaines opérations difficiles.

Dans cette séquence nous avons centré nos analyses sur l'activité de l'enseignant. Deux objets de l'activité de l'enseignant sont très récurrents durant les différentes séances observées : l'évaluation du niveau atteint par l'élève et la validation du niveau, nécessaire pour passer au suivant. Ces deux objets sont associés à une séquence d'action invariante présente dans toutes les séances : prise d'information sur l'écran de l'ordinateur de l'élève évalué, validation en tapant sur la touche entrée de l'ordinateur, remplissage du tableau, et précision du niveau suivant (tableau 2).

Activité d'évaluation-validation	Artefacts			
	Langage	Tableau	Ecran	Clavier
lecture du feedback du logiciel			X	
Valider la "mission"			X	X
Compléter le tableau		X		
niveau suivant	X	X	X	X

**Tableau 2 : artefacts impliqués dans l'activité d'évaluation-validation**

Pour l'enseignant, l'ordinateur portable s'est substitué à la feuille d'exercice qu'il concevait précédemment, et a transformé en profondeur son activité. L'évaluation, qui était auparavant réalisée pendant la préparation de la séance a maintenant lieu durant la séance. Chacun des artefacts mobilisés durant cette organisation invariante de l'action remplit une ou plusieurs fonctions qui lui sont propres. L'écran de l'ordinateur portable permet à l'enseignant une prise d'information sur le niveau de l'élève (médiation épistémique). Le clavier de l'ordinateur, permet de valider le niveau réussi par l'élève, de signifier le passage à un autre niveau et permet à l'élève de savoir comment poursuivre. Peu d'échanges ont lieu avec l'élève sur l'activité de calcul, mais de nombreux échanges sont adressés à la classe entière et jouent un rôle dans la régulation du climat de la classe.

Néanmoins, l'ordinateur ne remplit pas à lui seul les fonctions nécessaires pour concilier les différents objectifs de l'enseignant : proposer un travail différencié et en autonomie aux élèves et réaliser une orchestration du travail de l'ensemble des 25 élèves de sa classe. Pour pouvoir suivre la progression en temps réel de l'ensemble des élèves de sa classe afin d'orchestrer leur travail, il construit un nouvel artefact en s'inspirant d'un tableau utilisé en défi lecture, Celui-ci lui permet à tout instant prendre connaissance du niveau atteint par un élève. Ce tableau remplit les fonctions de mémoire externe pour l'enseignant (médiation épistémique), d'outil de prise de décision sur l'évolution du niveau de l'élève (médiation pragmatique), et d'outil de partage d'information entre les élèves lorsqu'il est ensuite affiché sur le mur de la classe (médiation interpersonnelle).

#### **4. Discussion**

Cet article vise à décrire une démarche d'analyse de l'activité inspirée de l'ergonomie et de l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) permettant d'analyser finement l'usage et l'appropriation d'artefacts mobiles tactiles dans un cadre scolaire.

L'étude que nous avons présentée visait à illustrer la mise en œuvre de cette démarche afin d'analyser l'activité lors de différentes séquences d'apprentissage instrumentée par des artefacts mobiles - des ordinateurs ultra-portables - et l'appropriation de ces artefacts par l'enseignant et les élèves.

##### **4.1. Stabilité des pratiques, modification de l'activité**

Comme dans d'autres études portant sur l'usage des ordinateurs portables en classe dans l'enseignement secondaire (Khanéboubi, 2009) ; (Rinaudo *et al.*, 2008), il apparaît dans cette étude que l'introduction de la classe mobile semble peu modifier les pratiques des enseignants. Les séquences mises en place consistent à reproduire des séquences déjà faites, les logiciels utilisés sont déjà connus et maîtrisés par les enseignants. Néanmoins, la comparaison des déroulements des séances avec et sans ordinateur montre que l'introduction de la classe mobile modifie l'organisation des séances (allongement de la durée des séances, disparition de la mise en commun et de la phase de partage en production d'écrit). Des observations similaires avaient déjà été faites dans l'enseignement secondaire (Abboud-Blanchard et Chappet-Pariès, 2008) ; (Khanéboubi, 2009). La classe mobile transforme également la nature même de l'activité de l'enseignant et des élèves. Du point de vue des élèves, comme on peut s'y attendre, l'introduction des artefacts mobiles favorise une individualisation des activités proposées et, dans le second cas présenté, un travail en autonomie. Du point de vue de l'enseignant, certaines activités sont également transformées. Par exemple lorsque le jeu Tuxmath est utilisé, l'activité d'évaluation évolue, elle ne porte plus sur les réponses des élèves et le diagnostic des procédures de résolution utilisées mais uniquement sur la réussite par

les élèves d'un « niveau » proposé par le logiciel. Par ailleurs, l'utilisation de l'ordinateur est associée à une réduction de la présence des traces écrites.

Il est à noter que, dans notre étude, c'est la comparaison avec une situation de référence - une séance appartenant à la même séquence réalisée sans ordinateur - qui a permis de mettre en évidence une transformation de l'organisation de la séance provoquée par l'introduction de l'ordinateur. Pour la séquence de production d'écrit, la séquence mise en place l'année précédente a également constitué une situation de référence permettant de comprendre la transformation de l'activité induite par les artefacts mobiles utilisés. La comparaison avec une situation de référence permet également de faire apparaître l'évolution des schèmes mobilisés dans une activité donnée et associés à un artefact.

## 4.2. Genèse instrumentale

Afin d'analyser l'appropriation de ce dispositif par les enseignants, nous avons mobilisé l'approche instrumentale. Dans cette perspective, la description du processus d'appropriation passe par la mise en évidence de différentes formes d'instrumentation (association de schèmes, de nouvelles organisations invariantes de l'action à l'artefact) et d'instrumentalisation (adaptations de l'artefact par sujet), et de la façon dont ce nouvel instrument trouve sa place dans le système d'instruments du sujet.

*Instrumentation.* De notre point de vue, la séquence de production est une bonne illustration de la façon dont l'introduction de l'ordinateur et d'un logiciel - le traitement de texte - fait évoluer les schèmes d'action instrumentée de l'enseignante et des élèves mobilisés dans l'activité de révision. Du point de vue des élèves, nous avons pu observer que le remplacement du cahier par le traitement de texte leur offrait une facilité d'effacement qui les a souvent conduits à supprimer leur production même pour corriger une erreur limitée (ponctuation, erreur d'orthographe). Cette transformation pourrait avoir des incidences sur l'apprentissage.

Pour l'enseignante, l'organisation invariante de l'action de révision associée au stylo rouge et au cahier de l'élève est remise en cause par l'introduction de l'ordinateur. Contrairement au cahier, le traitement de texte ne fait pas l'objet d'annotation (il est à noter que le traitement de texte utilisé, simplifié pour les enfants, n'offre pas de fonctionnalités de révisions). Dans les séances instrumentées, l'organisation de son action de révision devient très variable d'un élève à l'autre. Au cours des trois séances qui ont eu lieu avec l'application utilisée, il ne s'est pas dégagé de formes invariantes de l'action de révision.

Dans la séquence de calcul mental, le schème de « vérification-validation » de l'enseignant est mis en place et stabilisé dès la première séance. Cette orga-

nisation de l'action semble être une adaptation des schèmes de vérification mis en place dans d'autres activités adaptées à la présence de la classe mobile.

Il est à noter que, en dehors de la séquence de calcul mental, les ordinateurs et applications choisies ont été utilisés durant un faible nombre de séances (deux à quatre séances). On peut donc s'interroger sur la possibilité pour chacun de construire des schèmes d'actions stabilisés pendant un temps d'utilisation si court.

Sur le plan méthodologique, notons que, contrairement à la didactique professionnelle, nous n'avons pas cherché à mettre en évidence la composante cognitive du schème (les invariants opératoires) ou les représentations mentales organisatrices de l'action (concepts pragmatiques).

*Instrumentalisation.* Durant la durée de l'étude, au vu des applications choisies et de l'utilisation qui en est faite, il est difficile de mettre en évidence une instrumentalisation. Du point de vue de l'ordinateur considéré en tant qu'artefact mobile, la caractéristique mobile facilite la mise en place des séances, mais entre peu en ligne de compte au cours de l'activité. Elle permet néanmoins aux élèves de s'entre-aider plus facilement en déplaçant l'ordinateur. Concernant les applications choisies l'instrumentalisation peut être considérée comme un appauvrissement plutôt que comme un enrichissement. Du point de vue de l'enseignant, l'application est essentiellement utilisée pour prendre de l'information sur la production de l'élève ; les parties de l'artefact mobilisées sont très limitées. Du point de vue de l'élève, pour le logiciel Tuxmaths, l'application, très simple, est utilisée telle qu'elle. Pour le traitement de texte, les fonctionnalités de l'application mobilisées sont limitées, le traitement de texte est le plus souvent utilisé comme une machine à écrire.

*Transformation du système d'instruments.* Dans la séquence de production d'écrit, on observe une substitution progressive de l'ordinateur et de ses différentes applications à différentes ressources précédemment utilisées, et une complémentarité avec des ressources existantes, constituées par la classe au cours de l'année (cahier de grammaire, affichages), et plus difficilement substituables. Pour cette activité, l'instrument pivot semble être l'ordinateur.

Dans la séquence de calcul mental, l'introduction de la classe mobile conduit l'enseignant à construire une nouvelle ressource complémentaire de la classe mobile. Celle-ci ne remplit pas toutes les fonctions nécessaires à l'enseignant pour concilier un travail en autonomie des élèves, un suivi personnalisé de leur progression et une orchestration de tous les apprenants dans la classe. Un nouvel artefact (tableau de suivi des élèves), conçu sur le modèle d'artefacts déjà utilisés est donc introduit pour assurer ces fonctions. Pour l'enseignant, ce tableau semble être l'instrument pivot de l'activité de validation. Il est à noter que dans cette séquence, le TNI n'est pas introduit dans le système d'instrument de l'enseignant au-delà de la séance de découverte du

logiciel, où il est utilisé pour présenter l'interface. Il n'était pas davantage utilisé dans les séances de calcul mental papier-crayon. En géométrie, en revanche, il est davantage utilisé pour faire découvrir aux élèves les fonctionnalités de l'application Arttortue (tortue logo).

### **4.3. Limites de l'étude**

Dans cette étude, durant les observations, nous avons privilégié l'observation de l'activité de l'enseignant. Celle-ci semble en effet avoir un impact important sur l'appropriation de TIC par les élèves. Néanmoins cette focalisation initiale n'a pas permis d'avoir suffisamment d'observables pour caractériser finement le déroulement de l'activité des élèves ou la co-activité entre enseignant et élèves (la façon dont l'activité de chacun s'organise en direction d'un objet commun). En effet, contrairement au projet POGO, l'activité des élèves est non pas collective, mais fortement individualisée. L'analyse de l'activité des élèves doit donc passer par une observation de l'activité de quelques élèves individuellement pendant tout le déroulement d'une activité alors que l'activité de l'enseignant est partagée entre les différents élèves de la classe.

Par ailleurs, l'appropriation est un processus qui s'installe dans la durée. Notre étude, réalisée durant les premiers mois d'utilisation des artefacts mobiles en classe porte donc uniquement sur la première phase d'appropriation, la découverte de ces artefacts, de leurs potentialités, et des contraintes associées. Nous n'avons pas présenté ici les ressources et contraintes apportées, nous nous sommes focalisées uniquement sur la mise en évidence de la genèse instrumentale, l'évolution des schèmes d'action, et la place prise par les ordinateurs dans le système d'instrument existant. Par ailleurs, la mise en évidence de schèmes et donc d'une organisation invariante de l'action nécessite l'analyse d'activité qui se répète ce qui constitue une contrainte forte pour ce type d'analyse.

Afin de mieux comprendre ce processus d'appropriation et la genèse instrumentale dans la durée, il est important de poursuivre cette étude sur un temps long en suivant les mêmes enseignants. L'étude présentée ici s'est poursuivie dans la même école durant l'année 2012-2013, en focalisant les observations d'une part sur l'activité de l'enseignant et d'autre part sur l'activité de quelques élèves. La comparaison entre les analyses réalisées en 2012, et celles faites à partir des données obtenues à différentes périodes de l'année vont permettre de mettre en évidence l'évolution de l'appropriation au cours du temps. Les analyses sont actuellement en cours.

## **5. Conclusion**

À travers cette contribution, nous avons voulu mettre en évidence l'intérêt de l'approche instrumentale pour mieux comprendre les usages et le processus d'appropriation des artefacts tactiles mobiles en situation scolaire. Notons que

l'étude présentée pour illustrer cette approche porte sur des artefacts mobiles (ultraportables) et non tactiles, néanmoins ces artefacts sont utilisés dans un contexte identique et ont certaines propriétés communes avec les artefacts mobiles tactiles. Une étude mobilisant cette approche pour analyser l'usage de tablettes tactiles est actuellement en cours.

Du point de vue de la théorie de l'activité il est important de ne pas se focaliser uniquement sur les interactions entre l'utilisateur et l'interface mais de prendre également en compte l'activité vers laquelle les acteurs orientent leurs actions au sein d'un environnement offrant des contraintes et ressources variées. Le concept de système d'instruments permet de considérer l'usage de l'artefact dans cet environnement. L'analyse des systèmes d'instruments dans les études de cas décrites montre ainsi que si l'artefact se substitue à certains instruments de l'enseignant et des élèves, il est loin de remplacer l'ensemble des ressources qu'ils mobilisent dans l'activité ; au sein de ce système une complémentarité s'installe. L'analyse de la genèse instrumentale des instruments qui constituent ce système vient éclairer le processus d'appropriation. Dans la première phase du processus d'appropriation, l'organisation de l'action peut être changeante. Il est donc important d'étudier ce processus dans la durée. Une étude mobilisant cette approche pour analyser les usages des tablettes tactiles en classe à l'école primaire débute actuellement.

## **Remerciements**

Ce projet a été financé par l'université Paris 8 (projet Programme d'aide à la recherche innovante "ergonomie pour l'enfant") et s'inscrit dans un projet PICRI financé par la région Île-de-France. Les auteurs tiennent à remercier pour leur soutien OLPC France, Lyonnese child and family, la circonscription et l'école qui nous ont accueillies, ainsi que les enseignants et les enfants.

- 
- 1 La pratique « correspond à un champ d'activité humaine définie par des procédés des conduites propres à une personne ou à un groupe professionnel marqué par une culture, une idéologie, des techniques » (Vinatier et Pastré, 2007)
  - 2 Les réseaux éclair créés en 2012 s'inscrivent dans les politiques d'éducation prioritaire visant à réduire les effets des inégalités sur la réussite scolaire. <http://www.education.gouv.fr/cid52765/le-programme-eclair-pour-les-ecoles-colleges-et-lycees.html>

## BIBLIOGRAPHIE

ABBOUD-BLANCHARD M., CHAPPET-PARIES M. (2008), L'enseignant dans une séance de géométrie dynamique. Comparaison avec une séance en papier-crayon, In F. Vandebrouck (dir.) : *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants*. Toulouse, Octarès.

AMIGUES R. (2003). Pour une approche ergonomique de l'activité enseignante. *Skholé, hors-série* Vol. 1, p. 5-16.

BARON G-L., BRUILLARD E. (2006). Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation, In M. Grandbastien, J.M. Labat (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*. Paris, Lavoisier, pp. 269-284.

BÉZIAT J., VILLEMONTAIX F. (2012). Les technologies informatisées à l'école primaire. Déplacements et perspectives. *Colloque JOCAIR 2012*, Amiens, France, p. 295-308.

BATIONO-TILLON A., HOULLIER P., MARCHAL I. (2010). When augmented reality enriches museum visit: Lessons learned. *Proceedings of Virtual Reality International Conference (VRIC 2010)*, Laval, France, p. 227-234.

CLOT Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris, PUF.

CUBAN L. (2003). *Oversold and underused. Computers in the classroom*. Cambridge, Harvard University Press.

DANIELLOU F., RABARDEL P. (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: some traditions and communities. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, Vol. 6, n° 5, p. 353-357.

DECORTIS F., RIZZO A., SAUDELLI B. (2003). Mediating effects of active and distributed instruments on narrative activities. *Interacting with Computers*, Vol. 15, n° 6, p. 801-830.

DECORTIS, F. (2008). L'activité narrative et les nouvelles technologies pour les enfants. *Habilitation à Diriger des Recherches*. Université Paris 8.

DECORTIS F. (2013). L'activité narrative dans ses dimensions multi instrumentée et créative en situation pédagogique. *@tivités*. Vol. 10, n° 1. Disponible sur internet : (consulté le 15 décembre 2013)

DECORTIS, F., BATIONO-TILLON, A. (sous presse). "Once upon a time, there was a fairy who walked in paradise" The child finalised, mediated and creative narrative activity. *International Journal of Arts and Technology*.

DRUIN, A. (Ed.). (2009). *Mobile Technology for Children: Designing for Interaction and Learning*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

FLORES P., HOURCADE J.P. (2009). One Year of Experiences with XO Laptops in Uruguay. *Interactions*, Vol. 16, n° 4, p. 52-55.

GOIGOUX R. (2007). Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. *Education et didactique*, Vol. 1, n° 3, p. 47-69. disponible sur internet : <http://educationdidactique.revues.org/232> (consulté le 15 décembre 2013)

FALZON P. (Ed.) (2004). *Ergonomie*. Paris : Presses Universitaires de France.

HASPEKIAN M., ARTIGUE M. (2007). L'intégration de technologies professionnelles à l'enseignement dans une perspective instrumentale : le cas des

tableurs. In M. Baron, D. Guin et L. Trouche (dir.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage*. Paris : Hermès, pp. 37-63.

JAILLET A. (2004). What Is Happening with Portable Computers in Schools? *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 13, n° 1, p. 115-128.

KARSENTI T. (2007). Comment s'articulent les facteurs qui influencent leur utilisation? *Perspectives en éducation et formation*, n° 1, p. 201-217.

KARSENTI, T., GOYER, S., VILLENEUVE, S., RABY, C. (2005). L'impact des TIC sur la réussite éducative des garçons à risque de milieux défavorisés. Montréal: CHAIRE de recherche du Canada sur TIC en éducation, CRIFPE. Disponible sur internet : <https://depot.erudit.org/id/001142dd> (consulté le 15 décembre 2013)

KARSENTI T., COLIN S. (2011). *Avantages et défis inhérents à l'usage des ordinateurs portables au primaire et au secondaire. Enquête auprès de la Commission scolaire Eastern Townships*. Synthèse des principaux résultats. Montréal, QC : CRIFPE. CRIFPE.

KHANEBOUBI M. (2009). Facteurs influençant les usages de l'informatique en classe par des enseignants des collèges du département des Landes. In G.-L. Baron, E. Bruillard et L.-O. Pochon (dir.), *Informatique et progiciels en éducation et en formation.*, Lyon : ENS Cachan et INRP, pp. 154-167. Disponible sur internet : <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00765423> (consulté le 15 décembre 2013)

KHANEBOUBI M. (2010). Description de quelques caractéristiques communes aux opérations de dotations massives en ordinateurs portables en France. *Revue Sticf.org*, Vol. 16. Disponible sur internet : [http://sticf.univ-lemans.fr/num/vol2009/06r-khaneboubi/sticf\\_2009\\_khaneboubi\\_06.htm](http://sticf.univ-lemans.fr/num/vol2009/06r-khaneboubi/sticf_2009_khaneboubi_06.htm) (consulté le 15 décembre 2013).

KRAEMER K., DEDRICK J., SHARMA P. (2009). One Laptop Per Child: Vision vs. Reality. *Communication of the ACM magazine*, Vol. 52, n° 6, p. 66-73 .

LEPLAT J. (2000). *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie*. Toulouse, Octares.

MILLERANDND F. (2002). La dimension cognitive de l'appropriation des artefacts communicationnels. In F. Jauréguiberry, S. Proulx (dir.), *Internet : nouvel espace citoyen*. Paris : L'Harmattan, pp. 181-203.

MURRAY O.T., OLCESE N.R. (2011). Teaching and Learning with iPads, Ready or Not? *TechTrends*, Vol. 55, p. 6, p. 42-48.

PROULX S. (2005). Penser les usages des TIC aujourd'hui : enjeux, modèles, tendances. In L. Lise Vieira, N.Pinède (dir.), *Enjeux et usages des TIC : aspects sociaux et culturels*, Bordeaux : Presses universitaires de Bordeaux, pp. 7-20.

RABARDEL P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

RABARDEL P., BOURMAUD G. (2005). Instruments et systèmes d'instruments. In P. Rabardel, P. Pastré (dir.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement*. Toulouse : Octarès, p. 211-229.

RINAUDO J.-L., TURBAN J.-M., DELALANDE P., OHANA D. (2008). Des ordinateurs portables, des collégiens, des professeurs, des parents. *rapport de recherche sur le dispositif Ordi 35 2005-2007*.



RINAUDO J.-L. (2012). Approche subjective du non-usage : un négatif nécessaire, *Recherches & éducations*. Vol. 6., p. 89-103. Disponible sur internet : <http://rechercheseducations.revues.org/1055> (consulté le 15 décembre 2013)

ROGALSKI J. (2003). « Y a-t-il un pilote dans la classe ? » Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 23, n° 3, p. 343-388.

SORT C., NOGRY S., DECORTIS, F. (2013). Analyse de l'appropriation d'artefacts dans la perspective de mise en place d'une classe mobile à l'école primaire : une étude de cas en cours d'arithmétique. Colloque EIAH'2013, Toulouse, France, p. 331-344.

TROUCHE L. (2002). Une approche instrumentale de l'apprentissage des mathématiques dans des environnements de calculatrice symbolique. In D.Guin, L. Trouche (dir.), *Calculatrices symboliques. Transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique*. Grenoble : la pensée sauvage édition, pp. 187-199.

TROUCHE L. (2004). Managing the Complexity of Human/Machine Interactions in Computerized Learning Environments: Guiding Student's Command Process Through Instrumental Orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, Vol. 9, n° 3, p. 281-307.

VERGNAUD G. (1990) La théorie des champs conceptuels, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 10, n° 2-3, p. 133-170.

VILLEMONTAIX F., KHANEBOUBI M. (2012). Utilisations de tablettes tactiles à l'école primaire. Colloque *Jocair 2012*, Amiens, France.

VINATIER I., PASTRÉ P. (2007). Organisateur : organisateurs de la pratique et/ou de l'activité enseignante. *Recherche et formation*, Vol. 56, p. 95-108.

WARSCHAUER M. (2008). Laptops and Literacy: a multi-site case study. *Pedagogies: an International Journal*, n° 3, p. 52-67.

ZUCKER A., LIGHT D. (2009). Laptop Programs for students? *Science*, Vol. 323, n° 5910, p. 82-85.





# Étude exploratoire sur l'utilisation d'iPads en milieu scolaire : entre séduction ergonomique et nécessités pédagogiques

► **François Villemonteix** (EMA, Cergy-Pontoise),  
**Mehdi Khaneboubi** (EMA, Cergy-Pontoise).

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cet article présente une étude exploratoire portant sur les conditions d'adoption de tablettes numériques de modèle iPad en contexte éducatif. 13 entretiens d'enseignants et de responsables et 4 observations de séances de classe ont été menés dans une école primaire, un collège et un lycée technologique d'Île de France. Les facteurs organisationnels, pédagogiques et techniques, souvent mis en avant par les interviewés permettent d'expliquer les usages ou non-usages des tablettes par les enseignants. D'autres éléments explicatifs renvoient à la perception qu'ils ont des technologies et/ou à l'intérêt qu'ils retirent de leurs utilisations. En outre, une tension a été caractérisée entre un enthousiasme important lié aux particularités ergonomiques des tablettes et la réalité de contraintes encore nombreuses.

■ **MOTS-CLÉS** • tablettes numériques, école, enseignement primaire, enseignement secondaire, iPad, enseignants.

■ **ABSTRACT** • *This article presents an exploratory research on the conditions for the adoption of digital tablets iPad in an educational context. 13 interviews of teachers and leaders and four classrooms observation were conducted in a primary school, a middle school and a technological high school in Paris suburbs. Organizational, pedagogical and technical factors expressed by respondents, explain the use or non-use of tablets by teachers. Others explanatory factors refer to their perception of technology and/or interest they derive from their use. In addition, a tension was characterized between a large enthusiasm due to the novelty of the ergonomic features of tablets and the important remaining constraints of the reality.*

■ **KEYWORDS** • *iPad, school, primary education, secondary education, teachers*

## **1. Introduction**

Depuis la rentrée 2010, en France comme aux États-Unis ou au Canada, des expérimentations nationales, régionales ou municipales rendent disponibles des tablettes numériques aux enseignants et aux élèves des établissements primaires et secondaires. Selon le ministère de l'Éducation nationale français, qui a consacré un dossier complet aux tablettes en contexte éducatif (MEN, 2012), les élèves se retrouveraient en possession d'un instrument à tout faire, sorte de couteau suisse numérique mobilisable en contexte pour fournir un support à une activité d'apprentissage : recherche d'information, production de documents, entraînement, écoute, visualisation, etc. En somme, les tablettes constitueraient potentiellement pour les élèves une sorte de compagnon d'apprentissage apte à fournir des ressources, mobilisables à la volée. Cette vision institutionnelle optimiste lisse cependant les différences entre les organisations scolaires, celles existant entre les écoles primaires et des établissements du second degré notamment et celles reliées aux contextes d'accueil des technologies, au style pédagogique des enseignants (Altet, 2001) et à leur investissement (Huberman, 1973). Qu'en est-il donc de la situation induite par l'arrivée de ces technologies et qu'en disent les acteurs concernés ?

Ce texte présente les résultats d'une étude exploratoire réalisée dans le cadre d'une implantation de tablettes dans quelques établissements d'une académie francilienne, fin 2010. Nous avons pris appui sur les discours des enseignants et sur l'observation de séances de classe, afin de mettre à jour les ressorts de l'activité développée avec les tablettes et les stratégies mises en œuvre en réponse à l'opération déployée. Trois questions générales guident l'étude :

- Quelles sont les caractéristiques organisationnelles et logistiques des différents lieux de pratiques mises en place dans le cadre de l'opération ?
- Quelles sont les utilisations développées par les enseignants, selon leur établissement, leur rôle dans l'opération et les soutiens dont ils disposent ?
- Quelles sont les spécificités et les contraintes ergonomiques ou techniques des tablettes telles qu'elles sont perçues et prises en compte dans l'activité des enseignants ?

D'une manière générale, les résultats obtenus soulignent des contrastes entre les organisations de l'école primaire et des établissements du second degré jouant dans le cas présent sur la diffusion des pratiques dans les classes. Ainsi, malgré l'engagement de personnes ressources porteuses du projet sur chaque site et l'importance des soutiens hiérarchiques dont ils bénéficient, les pratiques peinent à diffuser dans les deux établissements du second degré. Par ailleurs, les résultats montrent également que les potentialités présumées des tablettes et leurs particularités ergonomiques suscitent un enthousiasme important en tension avec des réalités pédagogiques complexifiant leur exploitation. En cela, ils rejoignent les résultats d'études portant sur les projets de

dotations en ordinateurs portables au travers des contraintes que leur déploiement fait peser sur les organisations locales.

## **2. Cadre théorique**

### **2.1. Similitudes et contrastes avec les projets d'équipement**

#### **« one to one »**

Le caractère mobile des tablettes et le principe d'attribution individuelle d'appareils à des élèves et des enseignants permettent d'établir quelques similarités avec les projets massifs de dotation d'élèves en ordinateurs portables. Ces projets, apparus à la fin des années quatre-vingt-dix et appelés en anglais « *one to one* », ont notamment été documentés par Silvernail *et al.* (2011), Grimes et Warschauer (2010), Bebell et O'Dwyer (2010) ou Karsenti et Colin (2011) en Amérique du Nord. Depuis 2001, en France plusieurs conseils généraux ont doté en ordinateurs portables collégiens et enseignants : le département des Landes en 2001 (Khaneboubi, 2007) ; (Jaillet, 2004), celui des Bouches-du-Rhône en 2003 (Liautard, 2007), l'Ille-et-Vilaine en 2004 (Rinaudo *et al.*, 2008) ; l'Oise en 2009 (Khaneboubi, 2010a) et enfin le Val-de-Marne en 2012. Globalement, les mêmes espérances portées à l'époque par les ordinateurs portables le sont aujourd'hui par les tablettes : les cartables deviendraient moins lourds, les manuels numériques remplaceraient les manuels en papier, une manipulation plus ludique des notions, plus modernes ou encore plus motivante. (Hu, 2011) ; (Khaneboubi, 2010b).

Dans le contexte nord-américain et dans certaines conditions, les ordinateurs portables favoriseraient les pratiques de lecture et d'écriture (Zucker et Light, 2009). L'importance du contexte institutionnel comme élément explicatif de l'existence d'usages effectifs est l'un des enseignements qui ressort de ces opérations. Ainsi, dans des groupes scolaires privés de Californie (Grimes et Warschauer, 2010) ou du Canada (Karsenti et Colin, 2011) les ordinateurs font partie d'une politique globale qui concerne aussi d'autres éléments de la vie scolaire comme les curriculums, les conditions d'enseignement, les bâtiments, etc.

### **2.2. Primaire et secondaire, des organisations qui jouent sur les pratiques**

Selon les cas, les organisations des établissements scolaires semblent jouer sur les possibilités d'action des enseignants. Comme l'a déjà souligné Larry Cuban (1997), l'école primaire offre, par son organisation, davantage de possibilités d'une évolution lente liées à l'intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques que dans l'enseignement secondaire.

L'école primaire a en effet sa propre complexité. Elle se singularise par une faible autonomie par rapport aux institutions qui la pilotent, une organisation particulière, l'âge de son public et l'importance qu'elle accorde à la pédagogie,

la polyvalence de l'enseignant et la structuration des enseignements qu'elle délivre. L'enseignant peut jouer sur le temps ou l'espace de sa classe ou de son école pour mettre en œuvre des démarches de projet où les élèves sont placés en situation de production. Cet ensemble joue plus ou moins directement sur les implications, les formes d'ingénierie et les pratiques développées par les enseignants, lorsqu'ils utilisent les technologies informatisées (Béziat et Villemonteix, 2012).

Le collège et le lycée disposent d'une autonomie un peu plus importante par rapport aux structures dont ces établissements dépendent et s'appuient sur des fonctionnements assez proches. La présence d'une ligne hiérarchique locale, le séquençement temporel des cours, à durée fixée (50 minutes en général), ou encore l'identité disciplinaire du professeur marquée par des formes de traditions issues de sa discipline, constituent des facteurs à prendre en compte dans les analyses des pratiques éducatives (Attali et Bressoux, 2002).

### **2.3. Les discours des enseignants sur leurs pratiques**

Le discours des enseignants constitue un point d'appui pour rendre compte de la complexité des contraintes posées, leur degré d'implication dans l'opération et leurs stratégies en réponse au dispositif déployé, qu'elles soient organisationnelles, techniques et pédagogiques. Leurs représentations sociales et professionnelles des technologies, les stratégies, les intérêts et les valeurs qu'ils accordent à ces instruments et à leurs utilisations, contribuent à comprendre les dynamiques, les leviers pour une mise en œuvre en classe ou d'expliquer certaines résistances (Jodelet, 2003). Ces représentations ont une incidence directe sur leurs pratiques et permettent également d'éclairer leurs choix didactiques, pédagogiques et leurs fondements (Hermans *et al.*, 2008).

Dans le cas de projets institutionnels donnant lieu à des dotations de technologies dans les classes, les institutions prennent souvent appui sur une frange d'enseignants repérés par leur capacité à mettre en œuvre des instruments réputés complexes et amenant à mettre en œuvre des schèmes reposant sur des formes de conceptualisation et une technicité importante (Baron, 2005). Ces enseignants, considérés comme des innovateurs sont détenteurs d'intérêts, de valeurs, d'attentes et les pratiques qu'ils souhaitent mettre en place peuvent éventuellement contrarier les règles et les repères stables ou éventuellement les remettre en cause (Akrich *et al.*, 1988) ce qui peut être éventuellement source d'inquiétude (Alter, 2002). Ainsi la question se pose de savoir dans quelle mesure les pratiques développées par ces acteurs peuvent diffuser dans l'école ou l'établissement et dans quelles conditions. La présente opération « tablettes » s'appuie localement sur un enseignant référent en lien avec la technostucture en charge du projet, réputé utiliser régulièrement les technologies et attester de compétences importantes dans le domaine technico-pédagogique. Légitimés par l'institution éducative (l'établissement, la circonscription, le rectorat), ils ont déjà participé à d'autres opérations de même

nature ou des actions de formation continue. Leur position de relai local de l'opération académique nous amène à les nommer « porteurs de projet » plutôt que « personnes ressources », compte tenu de leur position dans un dispositif piloté par l'institution qui prescrit.

#### **2.4. Les artefacts tactiles en éducation : une ergonomie renouvelée**

Les technologies tactiles sont entrées dans les écoles françaises dans les années 80 avec le stylo optique de l'ordinateur *MO5* conçu par Thomson qui équipa les écoles lors du plan *Informatique Pour Tous* (Baron et Bruillard, 1996). Depuis, différentes machines tactiles ont été déployées dans les écoles : PDA, liseuses, téléphones portables, tablettes PC, tablettes, tableaux blancs interactifs, tables numériques. Certaines de ces machines, les PDA et des *Smartphones* ont été utilisées lors de l'utilisation de jeux géolocalisés en géographie (Genevois, 2012), d'autres, d'autres telles les liseuses ont fait l'objet d'expérimentations pédagogiques dans des contextes de grande pauvreté en Afrique subsaharienne (Du Roy, 2012). Certaines de ces interfaces seraient propices aux interactions et à des formes de travaux collaboratifs entre élèves (Thomas et Roche, 2010) ; (Burgaud, *et al.*, 2009). Sur ce plan, des apports de la part des tablettes aux situations d'enseignement ont été montrés chez de très jeunes enfants (Couse et Chen, 2010) ou dans le cas d'élèves en situation de handicap (Mazurier, 2012).

En revanche, peu d'études sont parues sur les utilisations disciplinaires de ces appareils dans l'enseignement primaire et secondaire (Murray et Olcese, 2011). Cependant, comme avec des ordinateurs les réalisations transdisciplinaires et les activités centrées sur l'activité des élèves pourraient constituer des pistes potentiellement plus fructueuses (Warschauer, 2006) ; (Sullivan, 2013).

La société *Apple* est présente sur les marchés éducatifs nord-américains depuis les années 1980. Des opérations ont successivement concerné des ordinateurs fixes lors du projet ACOT, *Apple Classroom of Tomorrow*, débuté dans les années 80 (Dwyer *et al.*, 1994), des ordinateurs portables (Karsenti et Colin, 2011), des baladeurs de type *iPod* (Roland, 2012) ou *iPod touch* (Banister, 2010).

L'engouement pour l'utilisation de tablettes *iPad* dans les écoles paraît aujourd'hui s'inscrire dans une continuité d'implantation de machines de cette marque depuis une trentaine d'années. L'enthousiasme important des élèves, des parents et des enseignants, dû probablement à l'image de l'industriel, constitue un facteur susceptible d'influencer les processus d'enseignements et d'apprentissages (Li *et al.*, 2010).

Néanmoins, comme le fait remarquer Larry Cuban, cet enthousiasme n'aura probablement pas d'effet à long terme : « *iPads are marvelous tools to*

*engage kids, but then the novelty wears off and you get into hardcore issues of teaching and learning.* » (Cuban, 2006)

Ainsi Henderson et Yeow (2012) indiquent que, dans le contexte d'une école primaire, les entretiens avec les enseignants et les administrateurs indiquent que les principaux atouts des *iPads* sont l'accès simple et rapide à des ressources pour les élèves et qu'ils facilitent la conduite de travaux collaboratifs. D'autres études indiquent que les *iPads* faciliteraient la mise en œuvre et la conduite de situations d'enseignement auprès d'élèves en difficulté vis à vis de la lecture (McClanahan *et al.*, 2012) ; (Retter *et al.*, 2013).

### **3. Méthodologie**

#### **3.1. Présentation des établissements ciblés**

L'école primaire, le collège et le lycée retenus par le rectorat dans l'opération ont été dotés en 2010-2011 de tablettes *iPad* et de cartes prépayées pour l'achat de ressources. Ces établissements sont présentés par le rectorat comme des établissements dits « expérimentaux », pour être fréquemment mobilisés pour tester différentes technologies informatisées : ENT, manuels numériques, Netbook (Bruillard *et al.*, 2011). Le terme « établissement expérimental » désigne la mise à disposition pour des établissements de « laboratoires » permettant d'identifier les utilisations possibles, les contraintes posées (logistiques, techniques, organisationnelles et pédagogiques).

L'école primaire est intégrée à un groupe scolaire d'une ville classée en zone d'éducation prioritaire. Elle scolarise 165 élèves dans sept classes encadrées par huit enseignants titulaires. L'un des enseignants est identifié comme personne ressource. Il est l'interlocuteur du rectorat et doit documenter l'opération. Il fournit des retours sur les utilisations mises en œuvre, les problèmes posés, en particulier dans le cadre de réunions régulièrement organisées par l'institution. On retrouve un enseignant du même profil dans les deux établissements du second degré concernés.

Le collège est situé en zone semi-rurale et accueille environ 550 élèves et une cinquantaine d'enseignants, il est qualifié de « difficile » par le chef d'établissement. Deux classes (5<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup>) se partagent les tablettes. L'enseignant porteur du projet se montre très actif et participe à d'autres opérations académiques en liaison avec la mission TICE. Une moitié de la population du collège provient de catégories socioprofessionnelles défavorisées, mais l'équipe enseignante est stable. 88 % des élèves réussissent au brevet des collèges et 73 % sont admis en seconde générale. Situé dans une zone plutôt défavorisée, le collège détient une meilleure position symbolique que son voisin direct et bénéficie d'une image d'établissement dynamique, notamment grâce à ses résultats au brevet. L'établissement fait partie d'un récent plan d'équipement départemental en TNI. Enfin, le collège dispose d'un ENT académique.



Le lycée participant à l'opération se situe dans une commune plutôt favorisée et accueille 850 élèves ainsi qu'une centaine d'enseignants. Le projet d'équipement en tablettes concerne les 27 élèves d'une classe de 1<sup>ère</sup>, section sciences et technologies industrielles et développement durable (STI2D). L'établissement était bien doté en matériel informatique auparavant, mais le projet « tablettes » s'inscrit dans la stratégie de l'établissement et cherche à rendre la nouvelle section attractive pour un public d'élèves de l'environnement direct, issus de catégories sociales d'avantages favorisées et habituellement orientées vers deux autres lycées du secteur.

Les établissements scolaires dépendent des collectivités territoriales pour leurs équipements et infrastructures. Les écoles dépendent des communes et leurs équipements peuvent varier d'une commune à l'autre. Les collèges sont dépendants des conseils généraux et les lycées des conseils régionaux.

### **3.2. Entretiens et observations**

Selon le cadre théorique mobilisé, l'étude des conditions de mise en œuvre des pratiques des tablettes a déterminé le choix d'une méthodologie qualitative basée sur l'analyse d'entretiens semi-directifs (13) et d'observations de situations de classe permettant de contextualiser les interviews (4). Afin de prendre en compte les contraintes d'organisation, les responsables des établissements ont été interviewés. Des enseignants utilisateurs ou non des tablettes ont été interrogés, dont l'enseignant de chaque établissement identifié par le rectorat comme porteur local de l'opération.

À l'école, 2 observations furent menées dans trois classes, de CE2, CM1 et CM2 et suivies d'entretiens avec 4 enseignants et la directrice. Au collège, le chef d'établissement ainsi que deux enseignants de physique-chimie et de mathématiques ont été interviewés, une observation a été effectuée dans une classe de 5e dont un groupe d'élèves a été interviewé en focus group. Au lycée, des entretiens ont été conduits avec le chef de travaux et 5 enseignants de lettres, d'espagnol, de mécanique et automatismes et de génie mécanique (porteur du projet). Une observation a été réalisée en classe de 1<sup>ère</sup> technologique.

Un canevas d'entretien a été repris de l'étude sur les collèges numériques de l'académie de Créteil (Bruillard *et al.*, 2011) et adapté aux contextes des établissements concernés. Sept thématiques en ont constitué la trame : présentation de l'interviewé au regard de sa trajectoire professionnelle ; perception du projet, contexte technologique de l'établissement ; utilisations des tablettes ; perceptions des dimensions formation et accompagnement ; perceptions des effets présumés du projet ; utilisation de ressources, manuels et logiciels.

Dans la mesure où les éléments factuels évoqués n'étaient pas connus à l'avance par les enquêteurs et lorsque les interviewés n'anticipaient pas les questions, le canevas d'entretien a été suivi. Nous avons cherché à obtenir des

réponses étayées par des exemples, à faire parler les enseignants sur la réalité de leur action et de leurs pratiques. Cette approche méthodologique cherche à prendre en compte la subjectivité des enquêtés.

Des observations de classe ont été menées afin de mieux contextualiser les entretiens et illustrer les questionnements. Elles ont également eu pour but de confronter les propos des interviewés à ce qui s'est déroulé en classe, notamment à propos des particularités des tablettes et des modalités de communication et d'utilisation par les élèves des ressources sélectionnées ou conçues par les enseignants.

Au cours de ces observations, des éléments relatifs à la conduite des séances par l'enseignant ont été relevés : organisation de la classe, organisation de la séance, gestion du groupe, instrumentation de l'activité de l'enseignant et des élèves, modalités d'évaluation, complémentarité des instruments informatisés, aléas techniques. Les enseignants ont été interrogés à l'issue de chaque séance sur des points de contexte, relatifs notamment à l'articulation de la séance avec d'autres phases de la séquence pédagogique, aux prolongements éventuels et aux différentes problématiques plus techniques propres à l'instrument.

Tous les entretiens et observations ont été enregistrés. Les retranscriptions ont fait l'objet d'un traitement thématique partiel permettant d'élaborer une synthèse des témoignages des enseignants rencontrés (Bardin, 2007). Les thématiques ont été déterminées par le questionnaire proposé par les enquêteurs, mais aussi par celles introduites par les enseignants au cours de leur entretien. Un travail de synthèse thème par thème a été entrepris, prenant appui sur les observations des séances de classe au cours desquelles les tablettes ont été utilisées.

Les résultats présentés ci-dessous reprennent les éléments des synthèses réalisées, augmentées d'un choix volontairement limité de verbatims. Si certains ont une valeur illustrative et soulignent un point, d'autres sont davantage significatifs pour traduire à eux seuls un fait saillant issu des analyses.

#### **4. Résultats**

Trois tendances ont été relevées à l'issue des analyses conduites, en phase avec nos questionnements initiaux.

Tout d'abord les organisations différentes selon l'établissement ainsi que les caractéristiques du métier d'enseignant selon qu'il officie dans le premier ou le second degré, semblent avoir une incidence sur les usages ou les non-usages. Les pratiques ont en effet davantage été diffusées à l'école primaire que dans les deux établissements du second degré. Le séquençage des heures de cours et le cloisonnement des disciplines constituent des cadres de l'activité qui contraignent les utilisations et se font à des occasions précises et planifiées au collège et au lycée. Dans l'école primaire en revanche les enseignants

contrôlent mieux les variables d'organisation et ont des possibilités de communiquer et d'échanger entre pairs avec le soutien du directeur. Ces conditions ont probablement été favorables à l'émergence de pratiques.

Sur les 6 enseignants du collège et du lycée interrogés, 2 ont déclaré utiliser les tablettes plusieurs fois par mois et à l'école primaire, 3 enseignants déclarent l'utiliser plusieurs fois par semaine. Tous les utilisateurs se révèlent familiers des technologies éducatives lorsqu'on les interroge et qu'on les observe. Ils se montrent en capacité d'inventer des situations, mais les utilisations observées s'inscrivent dans un cadre de pratiques plutôt classiques où des phases collectives de présentation d'objectifs ou d'exercices alternent avec des temps de travail individuel. Il demeure que les utilisations les plus originales et les plus fréquentes sont le fait des porteurs de projets dans chaque établissement.

Enfin, les qualités ergonomiques et technologiques de la tablette tactile masquent des contraintes techniques, liées par exemple au système d'exploitation qui ne rend pas possible la gestion classique des documents, aux applications mobilisées, ne permettant qu'un nombre limités de paramètres ou de possibilités d'adaptation aux profils des élèves, et plus généralement à leur relative inadaptation à l'environnement technologique déjà présent (ordinateurs, ENT).

#### 4.1. Effets de structure sur les utilisations des tablettes

Au moment de l'enquête, 4 classes de l'école primaire utilisaient tout à tour les 15 tablettes, selon un planning hebdomadaire souple, discuté fréquemment en fonction des opportunités et des projets. Les plages d'utilisation, de durée très variables, pouvaient s'échanger entre les enseignants, parfois au jour le jour. Cette souplesse est caractéristique de l'école primaire. Les enseignants, étant seuls pour une classe et polyvalents, ont la possibilité de jouer sur la durée de leurs séances, ce qui n'est pas possible dans le second degré. Dans l'école, les portes des classes sont ouvertes en permanence. Les échanges informels et le partage d'informations entre les classes à tout instant ont permis aux enseignants de se lancer et de faire face aux contraintes techniques et logistiques posées. De ce point de vue, c'est la collaboration entre les enseignants qui apparaît comme la réponse aux besoins de formation :

*« Les collègues, les collègues ! Tout le temps, voilà quoi ! Tout le temps entre nous ! Pour l'instant, c'est suffisant, ça va, je pense que ça va continuer comme ça. On commence à devenir, pas des spécialistes, mais à se débrouiller tous seuls. » « Le choix des applications, c'est devenu naturel, c'est devenu une réunion de travail, comme quand on fait une progression de français tous ensemble. »*

Concernant la formation cependant, les enseignants ont exprimé au moment de l'enquête des besoins particuliers pour lesquels les collaborations locales ne suffisaient plus. Les demandes concernent l'échange de pratiques, l'aide à la création de scénarios pédagogiques, à la gestion de la classe avec les tablettes, à la conception de ressources, mais aussi à l'évaluation des pratiques.

Dans les deux établissements du second degré, les dynamiques inter-individuelles et les échanges se sont montrés plus limités, du fait du cloisonnement disciplinaire, du fractionnement temporel de la journée en séances de 50 minutes et des emplois du temps différents des enseignants. Certains enseignants ont aussi justifié leur non-utilisation par une organisation logistique et technique contraignante et expriment d'autres inquiétudes, renvoyant davantage aux contraintes posées par les tablettes sur la gestion pédagogique de la classe. Ainsi, une enseignante de lycée, non-utilisatrice, mais favorable à l'usage des TICE, fait part de ses réserves :

*« Je suis tout à fait pour les nouvelles modalités pédagogiques. Le problème c'est que pour l'instant je crains un peu des débordements avec l'iPad. Maintenant, il faudra vraiment que j'ai préparé quelque chose de très carré et pour l'instant, je ne me vois pas... c'est-à-dire que si je leur demande d'aller chercher, de faire des recherches, ils auront quelque chose de très précis à me remettre à la fin de l'heure. Ce serait vraiment cadré. Il risque d'avoir des recherches annexes... Ce qui me gêne le plus c'est d'aller chercher et de ramener les tablettes, c'est une perte de temps. Ensuite le fait que les élèves ne puissent pas emporter chez eux les tablettes... Ceci étant, je suis assez prête à le faire ».*

Un autre point organisationnel susceptible de jouer sur les utilisations, tient à la sécurisation des tablettes. Les 27 élèves de la classe du lycée ont un iPad attribué mais ne les emmènent pas chez eux. Il existe dans le lycée un local de stockage dont la clé est disponible à l'accueil. Cette contrainte influe sur certaines finalités pédagogiques :

*« Comment faire en sorte que les élèves puissent, au fur et à mesure de la collecte des informations qui sont distribuées, conserver des traces et les consulter à tout moment, même s'ils ne sont pas dépositaires de l'appareil ? [Il est nécessaire] que l'on puisse utiliser [les iPad] en cours de manière suivie et pas simplement ponctuelle ».*

L'usage de la tablette, perçue au départ comme une ressource individuelle par l'enseignant du lycée porteur du projet, doit s'intégrer dans une organisation adaptée et de principes partagés par tous.

*« Les élèves peuvent annoter sur la tablette, souligner des termes, expliquer à côté ce que ça veut dire. Mais ils n'ont pas la tablette le jour du bac, pour le*

*moment ils n'en sont pas dépositaires, ils les laissent dans l'établissement. Ça m'embête qu'ils ne puissent pas avoir leurs notes à la maison ».*

C'est le même constat au collège, où une demi-classe d'élèves de 4<sup>e</sup> dispose de tablettes lors de certains cours et ne les rapporte pas au domicile. Comme au lycée les *iPad* sont utilisés sous le contrôle des enseignants en séance uniquement où le travail réalisé doit immédiatement porter ses fruits. Dans ce contexte, il est difficile pour les enseignants utilisateurs de concevoir une séance dont le produit puisse être amélioré en dehors de la classe.

#### **4.2. Les porteurs de projet : inventeurs d'usages**

Faute de dispositif d'accompagnement particulier, l'expérimentation n'incite que modérément les enseignants à utiliser les tablettes. Les principaux usages identifiés sont principalement le fait des porteurs de projet dans chaque établissement. En effet, seuls les plus hardis, les innovateurs bricoleurs, dotés d'une culture numérique suffisante mettent en œuvre des situations de classe inventives en jouant notamment sur des variables organisationnelles.

Dans le cas de l'école élémentaire, ces démarches trouvent leur originalité dans une gestion de classe privilégiant l'activité de l'élève et les détournements de logiciels, en cohérence avec des objectifs didactiques bien identifiés. Un professeur des écoles observé a mis l'accent sur la production des élèves et la communication avec les tablettes lors de l'activité. Sa recherche initiale d'applications n'a pas systématiquement porté sur des ressources « disciplinaires », mais plutôt sur celles permettant des représentations originales de phénomènes, de concepts ou offrant des possibilités de création, manipulation et communication d'objets dans des domaines traditionnellement peu instrumentés. Un enseignant détourne par exemple un logiciel de brainstorming (*IcardSort*) pour faire concevoir par des groupes d'élèves des cartes à combiner et constituer ainsi des égalités mathématiques. Après une phase de création, les élèves les échangent entre eux dans une logique d'évaluation par les pairs. Dans d'autres cas, les applications non spécifiquement prévues pour l'enseignement sont aussi détournées. Lors d'une séance portant sur la symétrie, un enseignant a indiqué que grâce à une application graphique (*MirrorPaint*) les élèves se sont mieux appropriés la notion.

Au collège et au lycée, les enseignants se basent sur leurs pratiques d'enseignement avec d'autres technologies pour leurs pratiques de classe avec les tablettes. Un enseignant de physique du collège déclarait utiliser les tablettes dans un cours sur deux, comme outil de visualisation de ressources multimédias, en soutien, lors des travaux pratiques, aidant à la production et à la communication de documents. L'enseignant pilote l'activité des élèves au moyen de supports mobilisables sur la tablette et conçus auparavant. Les ressources qu'il mobilise sont liées soit à sa discipline (physique) soit à un objectif de réalisation d'un support (logiciel auteur). Ainsi, au cours d'une séance de

travaux pratiques d'introduction aux premiers concepts d'électronique, les élèves devaient construire un circuit pour comprendre le fonctionnement d'un interrupteur, d'une résistance, etc. Pour cela, ils récupèrent un document *pdf* dynamique conçu par l'enseignant au moyen d'une application dédiée, qui constitue un guide pour l'activité, un support pour leurs réponses et un portail vers d'autres ressources.

Au lycée, l'enseignant fait utiliser les tablettes par ses élèves au cours d'une situation de production, dans le cadre général d'un projet de conception d'une patinette électrique écologique. Le choix de l'application support par l'enseignant s'est fait selon une entrée disciplinaire. Par groupe de 2 à 4, les élèves devaient élaborer un cahier des charges et concevoir un prototype. Les tablettes ont d'abord été utilisées pour réaliser des recherches et une présentation des objets identiques existants, puis lors de réalisations d'esquisses à main levée destiné à obtenir des ébauches de différentes pièces à réaliser. Traditionnellement, les élèves font ce type de travail sur papier : alors qu'un élève dessine, les autres échangent, commentent, réagissent et orientent les gestes du dessinateur. Avec les tablettes, une application permet le partage de la même surface d'esquisse sur plusieurs machines et l'interaction directe en temps réel sur les croquis. Ce travail réclame une attention particulière de la part des élèves. Ils accomplissent des ajustements successifs fins, régulant leurs actions au fil de l'eau en fonction des échanges verbaux et de l'ensemble des tracés sur les surfaces de travail individuelles.

Par la suite, ils balaient la chaîne de modélisation en trois dimensions avec un progiciel dédié (*Solidworks*) et s'initient au dessin industriel, notamment pour simuler des phénomènes mécaniques. Parallèlement à cette utilisation de la tablette, l'enseignant souligne l'immédiateté de l'accès au web avec les tablettes, utile dans le cadre des travaux entrepris, alors que l'utilisation d'un ordinateur pour la même tâche nécessite la mise en œuvre d'un processus plus long : démarrage, identification, accès au réseau.

Néanmoins, dans les trois établissements, d'autres enseignants que les porteurs de projet ont tenté quelques utilisations.

À l'école primaire, deux autres enseignants interviewés déclaraient utiliser fréquemment les tablettes pour des durées plus ou moins longues. Leur mise en œuvre s'est faite simplement, grâce au soutien de la personne ressources. Ils soulignaient que les mises en œuvre se font simplement, sans latence particulière, ce que nous constatons au cours des observations. En mathématiques par exemple, les enseignants mobilisent les tablettes pour l'utilisation de batteries d'exercices (*iToochMath*). Ce type de logiciel est perçu favorablement. Ceci s'explique par le fait qu'ils permettent aux enseignants de mettre en place rapidement des procédures normalisées d'entraînement et d'évaluation en s'appuyant sur un principe de répétition.

*« Les enfants font la même activité au même moment avec les iPad, par exemple en anglais on peut les utiliser pour avoir plus de vocabulaire » « Vu qu'on n'a que 15 iPad, on travaille soit à deux par tablette, pour de la découverte ou des petits exercices, ou en demi-groupes avec un élève par iPad... »*

Dans le second degré, les utilisations développées par d'autres enseignants que le porteur du projet sont plus rares. Les enseignants ont notamment indiqué que les ressources et les tablettes sont peu adaptées au contexte de leur classe. Par exemple, un enseignant de mathématiques déclare avoir utilisé *iTouchMath* à quelques reprises puis avoir abandonné. Il se montre exigeant vis à vis de la ressource. Selon lui, ce type d'exercice ne prend pas en compte la nature des erreurs commises et ne permet pas aux élèves de rédiger les opérations réalisées : *« j'aime que les élèves rédigent, expliquent leur démarche »*. L'enseignant déclare avoir l'intention d'utiliser un logiciel de calcul mental ultérieurement, mais considère toutefois que l'utilisation de la tablette ne constitue qu'un complément au cours et que *« pour le moment »* les iPad ne peuvent pas *« être intégrés »* pleinement dans la classe.

Le rapport des enseignants à la recherche de ressources est systématiquement référé à la discipline ou à une légitimation liée à leur origine. Elles doivent être *« adaptées aux programmes »* ou aux exigences disciplinaires, *« prendre en compte les particularités des disciplines »* et *« faites par des profs. »*. Le temps nécessaire à leur recherche devient aussi un problème de fond.

### **4.3. Un design adapté, mais des contraintes techniques et logistiques encore nombreuses**

Tous les enseignants interrogés sont assez enthousiasmés par ce que représente l'utilisation d'*iPad* en classe. Ils décrivent les caractéristiques des tablettes comme des facteurs d'usage, pour eux comme pour les élèves : mobilité importante du matériel permettant une orientation et des déplacements aisés ; interface tactile rendant possibles des déplacements, agrandissements ou réductions d'objets à l'écran ; diminution considérable de la latence lors de l'activation de la tablette ou d'une application par rapport à un ordinateur classique ; place occupée dans l'environnement de travail de l'élève ; fonctions de baladeur audio et vidéo. Les fonctions de géolocalisation ne sont en revanche jamais évoquées.

Lors des observations, les élèves utilisent les tablettes sans difficulté manifeste. Au collège, l'enseignant n'intervient en soutien aux utilisations qu'à la marge. La qualité des supports conçus et le caractère intuitif des applications constituent indéniablement des facteurs facilitant une adoption rapide. Lorsqu'ils sont interrogés, les élèves insistent sur la variété des opérations permises par la tablette en physique et en mathématiques : noter, calculer, s'exercer, partager, photographier, projeter, écouter, enregistrer. Les manipulations décrites ne sont pas spécifiques aux tablettes, mais elles sont exécutées

avec aisance. En classe, chacun dispose d'une machine, qu'il peut gérer, personnaliser et contrôler à souhait, ces conditions d'utilisation générant satisfaction et l'enthousiasme des élèves, constat que l'on retrouve également dans le cas des ordinateurs portables : « *en histoire-géographie, on a vu des vidéos... on regarde, on peut faire des pauses comme on veut* ».

Un ensemble de difficultés techniques et logistiques se retrouvent sur les trois sites de l'expérimentation à des degrés divers. Ils concernent la gestion du parc de machines, le choix des applications adaptées ou certaines spécificités du système d'exploitation limitant parfois les utilisations. Par exemple, la question du stockage ou du rechargement des batteries se règle au fil de l'eau et dépend pleinement de la bonne volonté des porteurs de projets qui évoquent une inadaptation encore impensée du dispositif technique au contexte scolaire à ce stade de l'expérimentation :

*« Il y a les synchronisations, il faut les recharger, c'est quand même assez lourd, on n'a pas de personnel attiré pour s'en charger. Les collègues qui gèrent cela passent du temps à midi, ils en emmènent chez eux le soir pour recharger, c'est comme ça que ça fonctionne ».*

*« C'est un terminal qui a été pensé pour un service domestique individuel, du coup dans le cas d'une flotte, d'une gestion dans le cadre d'un établissement, on sent qu'on est en décalage avec l'esprit initial du produit ».*

Le système d'exploitation des tablettes impose des restrictions souvent perçues comme des freins. C'est le cas de l'installation exclusive d'applications figurant dans l'*Apple Store*, soumises à une autorisation de diffusion ou encore de l'absence de *Flashplayer* limitant l'accès à de nombreuses vidéos ou animations destinées aux disciplines scientifiques. Le travail d'écriture dans ces disciplines est également limité à l'alphabet proposé par la machine, lors de l'enquête, la mise en indice n'étant pas possible en physique, ni même l'écriture fractionnaire.

Le système d'exploitation pose également un problème de complémentarité des tablettes avec les autres technologies. C'est le cas des ENT des établissements du second degré avec lesquels elles ne peuvent pas communiquer. Par conséquent, pour pouvoir échanger des fichiers, les enseignants interrogés utilisent l'application *Dropbox*, logiciel de synchronisation de fichiers entre plusieurs machines et le Web. Cette solution semble s'imposer d'une part parce que les élèves ne disposent pas à plein-temps de leur *iPad*, mais aussi parce qu'en cas de vol ou de perte cela permet de ne pas perdre les données. Il convient de noter qu'aucun contrôle sur les données personnelles des élèves n'est possible.

Les salles informatiques équipant les établissements sont également délaissées. Au collège, la salle est dotée de 14 postes, elle est jugée peu propice à une utilisation en classe entière, selon l'enseignant référent pour des raisons de



baisse de moyens d'encadrement, un poste d'assistant d'éducation n'ayant pas été renouvelé :

*« Je n'utilise plus la salle informatique depuis que j'ai les tablettes numériques. Après, si j'y allais, ce serait pourquoi... là comme ça, je ne vois pas. Non, je pense que je ne retournerai plus en salle informatique, maintenant que j'ai les tablettes ».*

En revanche, les enseignants ont bien perçu les potentialités d'une complémentarité entre les TNI et les tablettes, notamment pour assurer la continuité d'une activité individuelle vers une autre, plus collective.

## **5. Discussion et perspectives**

Dans cette recherche notre objectif était de répondre à trois questions relatives à l'utilisation de tablettes dans le contexte spécifique de trois établissements scolaires de niveaux différents : une école, un collège et un lycée. La première concernait les caractéristiques organisationnelles des sites dans le cadre de cette opération, le deuxième portait sur les utilisations développées localement et le rôle occupé des enseignants impliqués et la troisième touchait aux spécificités et aux contraintes propres aux tablettes, telles qu'elles sont perçues ou mobilisées par les enseignants.

Concernant les organisations, l'approche croisée de deux types de configurations scolaires (école primaire et secondaire) permet de repérer quelques points de contraste jouant sensiblement sur l'engagement ou le non-engagement des enseignants dans l'utilisation des tablettes, notamment la segmentation temporelle et disciplinaire variant fortement entre l'école et l'établissement du second degré. La souplesse de l'organisation de l'école primaire a offert, dans le cas présenté, des possibilités d'action aux enseignants, et facilité des collaborations et échanges informels, au profit de pratiques effectives en classe. Ce résultat confirme le constat déjà ancien de Cuban sur la souplesse que l'organisation de l'école primaire peut permettre pour développer des pédagogies où les technologies sont exploitées selon des configurations variées.

En ce qui concerne les utilisations, elles se différencient entre le premier et second degré, mais aussi entre les porteurs de projets et les autres enseignants. Selon les disciplines concernées, l'instrument intervient soit pour prolonger les leçons par des activités d'entraînement ou d'évaluation, soit pour la consultation de ressources en ligne ou d'aides, que l'on trouve classiquement à l'école, au collège, ou au lycée (dictionnaires, lexiques, clés, encyclopédies, outils de calcul et de représentation symbolique). En ce qui concerne les porteurs de projet, leurs pratiques sont plus complexes, alliant une réflexion didactique importante et une technicité affirmée. On pourrait d'ailleurs se demander si cette technicité, qui permet de mieux comprendre les processus sous-jacents au fonctionnement des instruments disponibles et permet de

mieux entrevoir les potentialités d'utilisation, ne constitue pas un facteur favorisant une réflexion plus approfondie sur les considérations didactiques, à tout le moins pédagogiques.

Sur ce point, les pratiques repérées de ces acteurs se distinguent de celles de leurs collègues par une centration sur la production de documents par les élèves, la consultation de ressources ciblées, ou la communication de données. Sans réellement innover par rapport à des pratiques standard de classe et bousculer un paradigme classique d'enseignement (Moeglin, 2012), ils se placent en précurseurs d'usages et s'efforcent d'entraîner leurs collègues avec eux. Sont-ils des innovateurs, au sens d'Akrich et de ses collègues (Akrich *et al.*, 1988) susceptibles d'intéresser d'autres acteurs ? Dans le cas présenté, l'organisation repérée à l'école constitue sur ce point un facteur favorable à la cohésion d'une équipe autour d'un projet et de son porteur, ce qui est moins le cas au collège et au lycée, malgré la bonne volonté de l'enseignant référent et de sa hiérarchie. Une perspective de recherche spécifique sur les liens entre l'organisation de l'école primaire avec ses déclinaisons locales et les pratiques des technologies en classe pourrait être ouverte. Ceci pourrait être envisagé sur un échantillon contrasté d'écoles, rurales, urbaines ou encore d'effectifs d'élèves différents.

Sur un plan des contraintes et des potentialités des tablettes enfin, les enseignants interrogés considèrent que les tablettes sont proches des ordinateurs. Ils conviennent cependant que l'interface tactile amène les élèves à mobiliser de nouveaux gestes pour manipuler les éléments visibles. Ces manipulations directes sont possibles à plusieurs ce que ne permet pas l'ordinateur. Notons que les solutions techniques permettant de sécuriser, recharger les tablettes et diffuser rapidement les applications acquises, ou encore de stocker les documents conçus, n'avaient pas été prévues au moment de l'enquête. Là encore, les enseignants porteurs du projet bricolent et trouvent des solutions plus ou moins adaptées à leur contexte, mettant notamment en œuvre des solutions gratuites et privées de stockage ou de communication qui ne seraient pas acceptables dans le cas de dissémination à plus grande échelle, notamment dans une perspective de mise en cohérence des dispositifs déjà présents (ENT) et des outils nomades tels que les tablettes.

Nous pouvons ajouter qu'en ce qui concerne les ressources mobilisées par les enseignants, l'effet de pléthore face à une offre peu hiérarchisée est ressenti par les enseignants, quel que soit leur niveau d'exercice. Le temps mobilisé pour l'accès à des applicatifs adaptés est important et le risque de renoncement l'est tout autant. Des dispositifs institutionnels de référencement de ressources voient progressivement le jour (CRDP de Créteil, 2011), mais cela suffit-il pour constituer un facteur notable d'intéressement des enseignants ?

## BIBLIOGRAPHIE

AKRICH, M., CALLON, M., LATOUR, B. (1988). À quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement; 2 : Le choix des porte-parole. In *Gérer et Comprendre. Annales des Mines, Gérer et comprendre. Annales des Mines*. Consulté en septembre 2013 à l'adresse <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00081741>

ALTET, M. (2001). Chapitre 1. Les compétences de l'enseignant-professionnel: entre savoirs, schèmes d'action et adaptation, le savoir analyser. *Perspectives en éducation et formation*, 27–40. Bruxelles : De Boeck

ATTALI, A., BRESSOUX, P. (2002). L'évaluation des pratiques éducatives dans les premier et second degrés. *Rapport pour le Haut Conseil de l'Évaluation de l'École*. Paris, HCEÉ. Consulté le 23 septembre 2013 à l'adresse [http://05.snuipp.fr/IMG/pdf/rapport\\_Attali.pdf](http://05.snuipp.fr/IMG/pdf/rapport_Attali.pdf)

BANISTER S. (2010). Integrating the iPod Touch in K–12 education: Visions and vices. *Computers in the Schools*, 27(2), 121–131.

BARDIN, L. (2007). *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France - PUF.

BARON, G-L. (2005). Les TICE, de l'innovation à la scolarisation. Problèmes et perspectives. *Congrès national de l'AFT-RN*, 25 mars 2005. CDDP des Hauts-de-Seine.

BARON G.-L., BRUILLARD, É. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris : PUF.

BEBELL D. O'DWYER L. M. (2010). Educational Outcomes and Research from 1:1 Computing Settings. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(1).

BIBEAU R., (2007). « Les Technologies de l'Information et de la Communication peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires des élèves », consulté le 23 septembre 2013 de <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0704b.htm>.

BRUILLARD, É., BLONDEL, F.-M., DENIS, M., KHANEBOUBI, M., LAGHZAL, B., LAMOURE, J., TORT, F. (2011). *Collèges numériques de l'académie de Créteil*. Laboratoire STEF — ENS Cachan.

BURGAUD, D., MOUGENOT, C., & GIDEL, T. (2009). Tables interactives : vers une aide à l'animation de séances de conception préliminaires collaboratives ? *CONFERE'09*, Marrakech, Maroc.

COUSE, L. J., CHEN, D. W. (2010). A tablet computer for young children? Exploring its viability for early childhood education. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(1), 75.

CRDP Créteil. (2011). *Applications pour tablettes « iPad »* | Créteil@EduMarket. Consulté en novembre 2013, à l'adresse <http://edumarket.crdp-creteil.fr/apple>

CUBAN, L. (2006). Cuban Op-Ed : The Laptop Revolution Has No Clothes. *Education Week*, Vol. 26 n° 8.

DAGUET, H., WALLET, J. (2012). Du bon usage du « non-usage » des TICE. (P. Marquet, Éd.) *Recherches & éducations*, Vol. 6, p. 35-53.

DEPOVER C., (2009). « La recherche en technologie éducative : fondements et approches », in Depover C., dir., *La recherche en technologie éducative, un guide pour découvrir un domaine en émergence*, édition des archives contemporaines, p. 5-13. Paris : AUF

Du ROY, A. (2012). Tablettes et liseuses : des outils éducatifs pour les pays africains ? *Adjectif.net*. <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article187> consulté en juin 2013.

DURPAIRE, J.-L., JARDIN, P., JOUAULT, D., PEREZ, M. (2011). *Le plan Ordicolle dans le département de la Corrèze* (No. 2011-112).

DWYER, D. C., RINGSTAFF, C., HAYMORE, J., SANDHOLZ, P. D. (1994). Apple classrooms of tomorrow. *Educational Leadership*, Vol. 51 n° 7, p. 4-10.

FLICHY P. (2008). Technique, usage et représentations. *Réseaux*, Vol. 2 n° 148-149, p. 147-174

GENEVOIS, S (2012) : Interfaces mobiles et apprentissages géographiques : vers une « éducation augmentée ? *Première journée scientifique Artefacts Tactiles et Mobiles en Éducation*. Université de Cergy-Pontoise. 27 septembre 2012.

GRIMES, D., WARSCHAUER, M. (2008). Learning with laptops: A multi-method case study. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 38 n° 3, p. 305-332.

HERMANS, R., TONDEUR, J., VAN BRAAK, J., VALCKE, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education*, Vol. 51 n° 4, p. 1499-1509.

HENDERSON, S., YEOW, J. (2012). iPad in Education: A Case Study of iPad Adoption and Use in a Primary School. *45th Hawaii International Conference on System Science* (HICSS).

HU, W. (2011). More Schools Embrace the iPad as a Learning Tool. *The New York Times* 4th of January 2011. <http://www.nytimes.com/2011/01/05/education/05tablets.html> consulté en juin 2013.

HUBERMAN, A. M. (1973). *Comment s'opèrent les changements en éducation: contribution à l'étude de l'innovation*. Unesco.

INRP. (2002). *Méthodes et outils pour l'observation et l'analyse des usages - Programme de numérisation pour l'enseignement et la recherche* (Rapport final N° 1). Lyon.

JAILLET, A. (2004). What Is Happening with Portable Computers in Schools? *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 13 n° 1, p. 115-128.

JODELET, D. (2003). *Les représentations sociales*. Paris : PUF

KARSENTI, T., COLIN, S. (2011). Une étude sur les apports des ordinateurs portables au primaire et au secondaire (p. 261-270). P Didapro 4 — *Dida&STIC, Analyse de pratique et enjeux didactiques*, Patras (Grèce) : Université de Patras.

KHANEBOUBI, M. (2007). *Usages de l'informatique au collège et habitus professionnels des enseignants : exemple de l'opération « un collégien, un ordinateur portable » dans le département des Landes*. Thèse de doctorat. Université Victor Segalen Bordeaux 2.

KHANEBOUBI, M. (2010a). Essai de classification des réponses d'enseignants à un questionnaire portant sur leurs usages des TIC en classe. *Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau. Acteurs et Objets Communicants : vers une éducation orientée objets ?* Amiens.

KHANEBOUBI, M. (2010b). Description de quelques caractéristiques communes aux opérations de dotations massives en ordinateurs portables en France. Rubrique *Revue STICEF*, Vol. 16.

LI, S. C., POW, J. W. C., WONG, E. M. L., FUNG, A. C. W. (2010). Empowering student learning through Tablet PCs: A case study. *Éducation and Information Technologies*, Vol. 15 n° 3, p. 171-180.

LIAUTARD, D. (2007). Propos de bilan... À propos d'Ordina 13. *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, Vol. 60, p. 58-62.

MAZURIER, S. (2012). Usage et accès des tablettes tactiles par les personnes en situation de handicap mental et cognitif. *Mémoire en vue de l'obtention du master 2 Mention Information et communication*. Université de Lorraine.

McCLANAHAN, B., WILLIAMS, K., KENNEDY, E., TATE, S. (2012). A Breakthrough for Josh: How Use of an iPad Facilitated Reading Improvement. *TechTrends*, Vol. 56 n° 3, p. 20-28.

Ministère de l'Éducation nationale (2012). *Tablette tactile et enseignement (école—collège—lycée)*. <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/apprendre/tablette-tactile> consulté en juin 2013.

MOEGLIN, P. (2012). Ardoises numériques, changement de paradigme ? *EcriTech'3*, Nice. Consulté à l'adresse <http://www.ecriture-technologie.com/?p=2781> consulté en juin 2013.

MURRAY, O. T., OLCESE, N. R. (2011). Teaching and Learning with iPads, Ready or Not? *TechTrends*, Vol. 55 n° 6, p. 42-48.

READ, M., KIMMONS, R. (2012). iPad as mobile IWBs. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, Chesapeake, VA.

RETTET, S., ANDERSON, C., KIERAN, L. (2013). iPad Use for Accelerating Gains in Reading Skills of Secondary Students with Learning Disabilities. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013*, n° 1, p. 4025-4030.

RINAUDO, J.-L., TURBAN, J.-M., DELALANDE, P., OHANA, D. (2008). Des ordinateurs portables, des collégiens, des professeurs, des parents : *rapport de recherche sur le dispositif Ordi 35 2005-2007*.

ROLAND, N (2012). Baladodiffusion : de l'imaginaire technologique à la réalité pédagogique. *Première journée scientifique Artefacts Tactiles et Mobiles en Éducation*. Université de Cergy-Pontoise. 27 septembre 2012.

SILVERNAIL, D. L., PINKHAM, C., WINTL, S., WALKER, L., BARTLETT, C. (2011). A Middle School One-to-One Laptop Program: The Maine Experience. [http://usm.maine.edu/sites/default/files/Center%20for%20Education%20Policy,%20Applied%20Research,%20and%20Evaluation/MLTIBrief20119\\_14.pdf](http://usm.maine.edu/sites/default/files/Center%20for%20Education%20Policy,%20Applied%20Research,%20and%20Evaluation/MLTIBrief20119_14.pdf) consulté en juin 2013.

SULLIVAN, R. M. (2013). The Tablet Inscribed: Inclusive Writing Instruction With the iPad. *College Teaching*, Vol. 61 n° 1, p. 1-2.

**François VILLEMONTÉIX, Mehdi KHANEBOUBI**

THOMAS B. et S. ROCHE (2010), Mobilité, jeux et tables interactives, rapport de recherche réalisé dans le cadre du projet GéoEduc3D. *Fondation canadienne pour l'innovation*. <http://geodesign.scg.ulaval.ca/> consulté en juin 2013.

VILLEMONTÉIX, F. (2011). *Informatique Scolaire à L'Ecole Primaire*. Paris: L'Harmattan.

WARSCHAUER, M. (2006). *Laptops and Literacy: Learning in the Wireless Classroom*. Teachers College Press.

ZUCKER, A. A., LIGHT, D. (2009). Laptop Programs for Students. *Science*, Vol. 323 n° 5910, p. 82 -85.



## Baladodiffusion et apprentissage mobile : approche compréhensive des usages étudiants de l'Université libre de Bruxelles

► **Nicolas ROLAND** (Université libre de Bruxelles, Bruxelles)

---

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cette contribution traite de l'utilisation ou de l'absence d'utilisation du podcasting – de cours enregistrés ou de capsules pédagogiques – en tant que support d'apprentissage mobile par des étudiants de l'Université libre de Bruxelles. L'analyse de 5399 questionnaires et 51 entretiens compréhensifs (répétés 2 à 3 fois sur le semestre) nous permettent de compléter la littérature actuelle et, surtout, de décrire et d'analyser la manière dont les étudiants utilisent et intègrent, dans un dispositif pédagogique donné, le caractère mobile des podcasts au sein de leurs stratégies d'apprentissage.

■ **MOTS-CLÉS** • podcasting, baladodiffusion, mobile learning, apprentissage

■ **ABSTRACT** • *The aim of the present paper is to analyse the usage habits of podcasting as a tool for mobile learning by university students. Podcasting refers to audiovisual recordings of lectures or short educational videos. The analysis of 5399 questionnaires and 51 comprehensive interviews, repeated twice or thrice over the semester, has contributed to the state of art, and has enabled the description and analysis of student use and integration of the mobile nature of podcasts within their learning strategies.*

■ **KEYWORDS** • *podcasting, mobile learning, learning*

## 1. Introduction

Depuis son introduction en 2004 à l'Université de Duke aux Etats-Unis, de nombreuses institutions d'enseignement universitaire ont opté pour un mode particulier de diffusion de contenus pédagogiques audiovisuels : le podcasting (ou « baladodiffusion » en français). C'est le cas de l'Université libre de Bruxelles qui mène, depuis octobre 2010, une recherche-action (« ULB Podcast ») visant la mise en place d'une infrastructure de podcasting, l'accompagnement des enseignants dans la production de tels contenus ainsi que l'évaluation des impacts de l'outil sur l'enseignement et l'apprentissage.

De par ses propriétés et son affordance portée sur la mobilité, le podcasting est rapidement devenu un des outils phares de la mouvance du *mobile learning* (m-learning ou « apprentissage mobile »). En effet, cette notion de mobilité est présente dans l'étymologie même du terme : « podcasting » est issu de la combinaison de « iPod » (le baladeur numérique d'Apple) et de « broadcasting » (« diffusion » en anglais). Comme le définit Brachet, il s'agit d'un « système de diffusion et d'agrégation de contenus audio/vidéo destinés, dans un premier temps, aux baladeurs numériques tels que l'iPod » (Brachet, 2007), p. 2. La francisation du terme est encore plus parlante : la « baladodiffusion » évoque clairement cette notion d'être en mouvement « avec » le contenu diffusé. Dès lors, le monde de l'éducation – notamment au niveau de l'enseignement supérieur – s'est très rapidement approprié l'outil dans l'optique de sortir l'enseignement hors des amphithéâtres, de permettre un apprentissage en tout lieu et en tout temps, voire d'offrir aux étudiants une plus grande variété de supports et de contenus (Nataatmadja et Dyson, 2008).

Au-delà des questions d'efficacité du podcasting déjà traitées au sein de la littérature (Hew, 2009) ; (McGarr, 2009) ; (Heilesen, 2010) ; (Kay, 2012), l'objectif de cet article s'avère de comprendre pourquoi les utilisateurs adoptent, se détournent ou rejettent les fonctionnalités mobiles du podcasting. Dans un contexte de podcasting – ULB Podcast – particulièrement riche en termes de contenus et de formats, notre recherche a été réalisée auprès d'étudiants de l'Université libre de Bruxelles émanant de vingt-neuf cours différents en utilisant deux grilles d'observation des dispositifs pédagogiques ( $N_g = 29$ ), un questionnaire ( $N_q = 5399$ ) ainsi que des entretiens compréhensifs réguliers ( $N_e = 51$ ). Le croisement de ces analyses de données nous permet d'étayer, voire de dépasser les conclusions actuelles de la littérature pour aborder le sens que les étudiants accordent aux capacités mobiles des podcasts ainsi que de comprendre les raisons d'usage et de non-usage du podcasting en tant qu'outil d'apprentissage mobile.

Le cadrage théorique propose, dans la première partie, de conceptualiser la notion de mobile learning afin d'en distinguer les principales caractéristiques. La deuxième partie, d'une part, définit le podcasting et décrit les liens étroits que l'outil entretient avec la notion de mobile learning et, d'autre part, pré-



sente une revue de la littérature des recherches menées sur le podcasting utilisé comme outil de mobile learning. La partie suivante présente les enjeux émanant de la littérature afin de dégager la problématique qui nous occupe dans cet article. La partie empirique détaille notre méthodologie ainsi que les résultats sous la forme d'analyses quantitatives et qualitatives des usages du podcasting en tant qu'outil d'apprentissage mobile par les enseignants et les étudiants. Elle offre également une mise en lumière des apports de notre travail en les recontextualisant par rapport aux recherches antérieures.

## **2. Cadre théorique**

### **2.1. De l'apprentissage mobile**

Eu égard à la littérature, il nous semble nécessaire de dresser les contours du concept de mobile learning – ou « d'apprentissage mobile » – ainsi que d'en proposer une définition qui s'accompagne de caractéristiques claires. En effet, cette notion prend des significations différentes en fonction des auteurs, de la nature de leurs recherches et de leurs domaines disciplinaires respectifs (Mian, 2012). Il s'agit, pour certains, d'une forme d'apprentissage médiatisée par un outil mobile (Winters, 2006) et, pour d'autres, d'une forme de « nomadisme » de l'apprenant (Alexander, 2004).

Nous avons choisi de nous appuyer sur les travaux d'El-Hussein et Cronje (El-Hussein et Cronje, 2010) qui ont dégagé trois axes en interrelation définissant le concept de mobile learning : la mobilité de la technologie, la mobilité de l'apprenant et la mobilité de l'apprentissage. Le premier axe renvoie à la portabilité de certaines technologies. À l'heure actuelle, les « smartphones » et « tablettes » sont les figures de proue de ce pan technologique, mais d'autres outils comme les caméras digitales, les téléphones cellulaires, les baladeurs numériques, voire les PDA se caractérisent également par cette capacité à être mobiles. Qui plus est, ces technologies proposent un ensemble de fonctionnalités pouvant être utilisées dans des activités d'apprentissage (Trinder, 2005) : communication (téléphone, e-mail, SMS), organisation (calendrier, carnet d'adresses, liste de tâches, notes), applications (traitement de textes ou de données, FTP, lecteur « e-book »), information (actualité, référence, navigateur Internet, GPS, etc.) et relaxation (photographie, vidéo, lecteur de films ou de musique, etc.). Le deuxième axe, celui de la mobilité de l'apprenant, évoque la capacité de l'apprenant à pouvoir se mouvoir avec le support d'apprentissage. Cette mobilité se définit, pour les auteurs, en opposition aux technologies dites « statiques » comme l'ordinateur de bureau qui obligent l'apprenant à travailler dans un endroit particulier et, en fonction du contexte, à des périodes déterminées. À l'inverse, l'apprenant peut avoir des activités plus flexibles, accessibles et personnalisées (Ting, 2005) ; il peut ainsi choisir de nouveaux espaces-temps pour interagir avec la technologie. Enfin, la « mobilité de l'apprentissage » souligne la capacité de transmettre et/ou de réaliser des acti-

vités d'apprentissage au moyen de dispositifs mobiles. L'enseignant peut ainsi tirer profit du contexte dans lequel l'individu est situé ; les activités pédagogiques ne sont plus limitées à la salle de classe, à un cours magistral ou au laboratoire. Pour Ally (2005), cité par El-Hussein et Cronje (2010), p. 19, « mobile learning [is at the] intersection of mobile computing and e-learning; [it provides] accessible resources wherever you are, strong search capabilities, rich interaction, powerful support for effective learning and performance-based assessment. » En conclusion de leurs travaux, les auteurs proposent la définition suivante de l'apprentissage mobile : « Any type of learning that takes place in learning environments and spaces that take account of the mobility of technology, mobility of learners and mobility of learning » (El-Hussein et Cronje, 2010), p. 20. Cette définition montre l'importance d'une conjugaison des trois axes susmentionnés pour qualifier une activité « d'apprentissage mobile ».

Au-delà de cette définition tripartite, Herrington et Herrington (2010) ont mis en évidence six catégories d'activités ayant recours au mobile learning(1) : premièrement, les activités prenant appui sur les « théories béhavioristes » définissant l'apprentissage comme un changement observable. En pratique, il s'agit notamment de systèmes de vote via smartphone permettant de donner un feedback par rapport à des questions à choix multiples ou encore le recours à des terminaux mobiles pour l'apprentissage des langues. Deuxièmement, les activités dites « constructivistes » grâce auxquelles les apprenants créent de nouvelles connaissances sur la base de leurs connaissances antérieures et d'un conflit cognitif. Les auteurs citent ainsi certains jeux sérieux ou encore les applications propres aux terminaux mobiles (vidéo, flux RSS, etc.) utilisées dans le cadre d'activités d'apprentissage. Troisièmement, les activités « d'apprentissage situé » basées sur un contexte et une culture authentiques ; les supports mobiles offrent la possibilité de créer des activités d'apprentissage qui vont s'adapter à l'environnement ou dépendre du contexte (lieu, temps, but, ressources, etc.). Quatrièmement, les activités de collaboration dans lesquelles les supports mobiles permettent d'enrichir les interactions au sein et en dehors de la classe. Cinquièmement, le mobile learning, par sa facilité d'accès à différents contenus, favoriserait l'apprentissage informel et tout au long de la vie. Enfin, le m-learning permet des activités de soutien à l'organisation de l'enseignement et des apprentissages ; les outils mobiles offrent la possibilité aux étudiants d'accéder partout à leurs horaires de cours, à leurs contenus de cours, à leurs notes, à leurs travaux, voire de participer à des discussions de groupes. En outre, l'utilisation d'outils mobiles peut également aider l'enseignant dans la gestion de ses tâches de classe.

En filigrane de ces activités, nous pouvons voir émerger différents avantages de l'utilisation du mobile learning comme l'accès à l'information en tout lieu et en tout temps (Mian, 2012) ; repoussant les contraintes en termes de temps, d'espace et de ressources (Traxler, 2007) ; (Shuler, 2009) ; (Todd, 2010).

Le mobile learning offre ainsi plus de flexibilité à l'apprenant dans l'accès à ses ressources et dans le choix du lieu et du moment d'apprentissage (Mian, 2012). Le m-learning apporte aussi de nouvelles possibilités de différenciation en termes d'enseignement et d'apprentissage. L'enseignement devient « individuel » car les apprenants peuvent accéder à des contenus additionnels et personnalisés, créés par l'enseignant ou simplement mis à disposition par celui-ci. Le mobile learning renforce également l'apprentissage par les interactions sociales en facilitant, favorisant et améliorant les interactions étudiants-étudiants et étudiants-enseignants (Shuler, 2009) ; (Mian, 2012). De plus, l'apprentissage mobile s'avère une opportunité d'atteindre les étudiants désengagés de l'enseignement – voire des méthodes pédagogiques traditionnelles – et d'aider les étudiants victimes de troubles de l'apprentissage (Traxler, 2007) ; (Watkins, 2009) ; (Smith, 2010). Enfin, il est un moyen d'atteindre les enfants de régions reculées manquant d'écoles, d'enseignants, de bibliothèques ou de ressources d'apprentissage (Traxler, 2007).

Malgré ces potentiels avantages, la littérature fait état de limites inhérentes à ces nouvelles technologies. D'une part, il existe un a priori négatif dégagé par l'outil auprès des enseignants et des parents. En effet, si toute nouvelle technologie entraîne sont lot de désapprobateurs, les appareils mobiles sont encore loin d'être bien acceptés dans un monde de l'enseignement qui les bannit quasi totalement, notamment au sein des établissements primaires et secondaires en Fédération Wallonie-Bruxelles de Belgique et en France. D'autre part, les contraintes techniques sont encore importantes : en dépit de leur sophistication, les outils mobiles souffrent encore de nombreuses contraintes pour un apprentissage mobile optimal telles que la taille de l'écran, la mémoire, la durée de vie de la batterie (Shuler, 2009) ; (Degeen et Rothwell, 2010). En outre, les coûts liés à l'achat de l'outil ou à l'utilisation de l'internet mobile ne sont pas négligeables (Raballand, 2012).

## **2.2. Du podcasting**

Un podcast est un fichier audio et/ou vidéo publié sur Internet et automatiquement téléchargeable sur un ordinateur ou un support mobile par l'intermédiaire d'un flux de syndication – flux RSS – pour une écoute ou un visionnement ultérieur.

Dans le domaine de l'enseignement supérieur, la littérature nous amène à distinguer deux types de podcasts. D'une part, les « cours enregistrés », c'est-à-dire la captation au format audio, vidéo et/ou diaporama sonorisé de l'entièreté d'un cours en présentiel. Ceux-ci sont mis en ligne à l'intention des étudiants afin de leur offrir un support complémentaire aux autres ressources (cours en présentiel, polycopié, notes de cours, etc.). Dans ce cadre, les podcasts sont principalement utilisés comme outils d'aide à la prise de notes, voire de révision en vue des examens. D'autre part, les « capsules », c'est-à-dire des séquences audiovisuelles brèves et ciblées réalisées par l'enseignant, per-

mettent aux étudiants d'approfondir, d'illustrer ou de contextualiser un cours ou une partie de cours *ex cathedra*, de séminaire, d'étude de cas ou de séance de travaux pratiques.

### **2.3. Du podcasting comme vecteur de mobile learning**

Dès la genèse du podcasting, de nombreux auteurs font état des préconceptions de l'époque liées à une affordance pour l'apprentissage mobile : ainsi, on imagine une adoption rapide de l'outil, notamment par les plus jeunes étudiants lassés des formes d'enseignement traditionnel et, surtout, attirés par l'usage des baladeurs numériques (Clark et Walsch, 2004). En 2005, certains décrivent l'utilisation pédagogique du podcasting comme « *The next big thing* » (Chan et Lee, 2005), p. 64, ou encore « *best of both worlds in audio* » (Chan et Lee, 2005), p. 65, combinant les bénéfices de la diffusion pour l'émetteur avec la flexibilité, le contrôle de l'apprentissage et la personnalisation par les récepteurs. Comme les auteurs le soulignent, « *Users who do not have access to a portable music player can simply listen to the content on their PCs.* » (Chan et Lee, 2005), p. 65. Cette citation illustre particulièrement bien la vision de l'époque : seuls les utilisateurs n'ayant pas accès à un outil mobile utiliseront leur ordinateur personnel, les autres écouteront les podcasts sur leurs baladeurs numériques. Très rapidement, l'accroche « Écouter sa propre musique où on le souhaite, quand on le souhaite » issue des baladeurs numériques se voit transférée au podcasting<sup>(2)</sup> : « *Anytime, anyplace* » (Lee *et al.*, 2006). Qui plus est, l'écoute d'un lecteur de musique de type « iPod » en public possède un côté branché, particulièrement chez les jeunes (Lee *et al.*, 2006), p. 2. En d'autres termes, l'idée répandue est que la baladodiffusion touchera un public jeune et, notamment, les étudiants des universités car l'apprenant peut choisir où, quand et comment il souhaite écouter ou regarder son podcast (Evans, 2008), p. 492. L'outil répondrait ainsi à une demande de pouvoir étudier en dehors des lieux classiques (salle de cours et bibliothèques) ; c'est-à-dire dans le bus, le train, voire la voiture. En outre, le podcasting faciliterait l'apprentissage « just-in-time », c'est-à-dire profiter d'un moment libre inattendu pour écouter du contenu pédagogique.

Les expériences de mise à disposition de podcasts n'ont pas tardé à voir le jour : en août 2004, l'Université de Duke aux États-Unis offre à 1 650 nouveaux étudiants des iPod préchargés d'informations sur l'institution et ses programmes. Qui plus est, du contenu supplémentaire – administratif et pédagogique – peut régulièrement être téléchargé sur les baladeurs depuis le serveur informatique de l'université (Belanger, 2005). Cette pratique se popularise en 2005 avec le lancement d'iTunes U (Apple), un service d'hébergement public et gratuit pour les universités leur permettant de publier du contenu pédagogique audiovisuel (interviews, cours enregistrés, etc.) et de nombreuses institutions emboîtent le pas à l'Université de Duke. Toutefois, si les recherches ont mis au jour un désir du côté des étudiants de bénéficier de plus d'expériences

d'apprentissage mobile (Walton *et al.*, 2005) ; (Weller *et al.*, 2005) ; (Lee et Chan, 2006) ; (Caron *et al.*, 2007) ; (Copley, 2007) ; (Corbeil et Valdez-Corbeil, 2007), cette volonté ne se traduit pas dans les faits, même lorsque ce contenu est accessible sur support mobile. Comme le montre Evans (2008), malgré une perception particulièrement positive chez les étudiants de la possibilité d'avoir recours au podcasting en situation de mobilité (79 % d'entre eux pensent ainsi qu'il est important de pouvoir écouter les podcasts où et quand ils le souhaitent), 80 % utilisent ce contenu sur leur ordinateur. Ainsi, les résultats issus de la littérature, notamment (Lee et Chan, 2007) ; (Bell *et al.*, 2007) ; (Caron *et al.*, 2007) ; (Edirisingha *et al.*, 2007) ; (Hew, 2009) ; (McKinney *et al.*, 2009) ; (Kay, 2012), indiquent que les étudiants ne profitent que très peu des capacités mobiles que leur offre le podcasting, qu'il s'agisse d'une simple écoute de ressources sur support mobile – mobilité de la technologie –, d'une activité d'apprentissage dans d'autres contextes – mobilité de l'apprentissage – ou d'une écoute en situation de mobilité – mobilité de l'apprenant (El-Hussein et Cronje, 2010). À l'instar du photocopié ou des notes manuscrites, les podcasts demandent une « réelle situation de travail » ; la plupart des étudiants les écoutent donc assis face à leur ordinateur (Bell *et al.*, 2007). Vogt et ses collègues (2010) soulignent que même si les étudiants ont une pratique régulière du lecteur MP3, ils n'utilisent pas ce support pour écouter du contenu académique. Les résultats montrent également une nécessité de combiner le podcast aux autres supports de cours : « *What we found was that students used the podcasts to hear the lecture again and that they often did this while viewing the PowerPoint on their computer. This was an unexpected finding as we had expected that students would use MP3 players to listen to podcasts while "on the go".* » (Scutter *et al.*, 2010), p. 186. Malgré un taux de possession d'outils mobiles en constante hausse, des résultats identiques sont constatés au fil des années : dans une expérience menée par O'Bannon *et al.* (2011), 97 % de l'échantillon préfère écouter les podcasts sur leur ordinateur alors que sur les 461 étudiants de la recherche menée récemment par Strickland, Hill et Gray (2012), aucun n'a eu recours à un appareil mobile pour écouter les podcasts. « *Whilst the intention of podcasting is to allow students the flexibility of being able to download the podcasts to mobile phones and MP3 players, none of the respondents in this study used a mobile device to listen to the podcasts, all preferring to use a computer.* » (Strickland *et al.*, 2012), p. 4.

Même si peu de recherches abordent les raisons justifiant cette absence d'utilisation du podcasting, nous pouvons distinguer deux catégories au sein de la littérature : certains avancent des arguments de l'ordre des « limites techniques » proches de celles que nous avons mentionnées dans la partie précédente, c'est-à-dire une taille excessive des fichiers par rapport aux capacités de stockage des terminaux mobiles (Copley, 2007) ; (Chester *et al.*, 2011), le fait de ne pas posséder d'outil mobile (McCombs et Liu, 2007) ou la taille de l'écran (Kay, 2012). Pour d'autres, les limites sont d'ordre pédagogique, voire

liées à l'apprentissage. Selon McGarr (2009), le niveau de concentration requis pour traiter l'information présentée dans les podcasts s'accorde difficilement avec un support mobile, particulièrement pour des activités de préparation aux tests ou aux examens. Qui plus est, le contenu des podcasts ne s'avère pas nécessairement conçu pour être visionné sur un baladeur numérique (Caron *et al.*, 2007). Aussi, Walls et ses collègues (2010) expliquent que le choix du support dépend partiellement du format des podcasts ; les étudiants ont tendance à regarder les podcasts de « cours enregistrés » sur leur ordinateur à la maison pendant qu'ils étudient alors que les podcasts supplémentaires, plus courts (ce que nous appelons les « capsules »), sont davantage consultés sur support mobile.

Au sein de notre revue de la littérature, seule une étude (Nataatmadja et Dyson, 2008) conclut à une utilisation accrue du podcasting sur support mobile et en situation de mobilité, malgré une mise à disposition de simples podcasts de « cours enregistrés » : « *One of the chief uses of podcasting quoted in the literature – anytime, anywhere learning – was supported by our survey. A number of students mentioned that they were very handy for studying on the train, while walking or running, and in fact much easier than studying from the book of lecture notes and readings when travelling.* » (Nataatmadja et Dyson, 2008), p. 20. Les auteurs concluent que le podcasting ne suffira pas à révolutionner l'enseignement car il perpétue une approche traditionnelle particulièrement magistrale et centrée sur l'enseignant mais, par une réelle prise en compte des potentialités de l'apprentissage mobile, il pourrait être utilisé pour la transmission des connaissances, sur laquelle l'élève devra s'appuyer pour découvrir et construire ses propres connaissances (Nataatmadja et Dyson, 2008).

### **3. Problématique et objectifs de la recherche**

Notre revue de la littérature souligne l'ambivalence dans le couple « podcasting » et « apprentissage mobile ». La baladodiffusion, décrite dès sa conception comme le paroxysme de l'apprentissage mobile, ne semble pas utilisée comme telle par les étudiants. Ainsi, par l'intermédiaire de recherches principalement positivistes et expérimentales, la littérature s'est cantonnée à constater cette absence d'apprentissage mobile de la part des étudiants, sans chercher les raisons qui fondent ce non-usage en situation de mobilité.

Notre volonté s'avère de dépasser ces constats pour nous intéresser aux utilisateurs en tant qu'acteurs du processus d'appropriation et au sens qu'ils attribuent à leurs actions. En effet, comme les recherches antérieures l'ont déjà mis en évidence (Caron *et al.*, 2007), p. 44, « *un piège à éviter lorsqu'on procède à des études sur l'utilisation des technologies, que ce soit en contexte universitaire ou autre, est de les considérer comme des entités indépendantes des individus et des contextes* ». Qui plus est, l'usage ou le non-usage d'un outil dépend, notamment, de l'utilité perçue par le sujet (Bétrancourt, 2007). Dès lors, il convient de se préoccuper, d'une part des enseignants, en analysant la manière dont ils

réalisent et mettent en œuvre des podcasts au sein de leurs dispositifs pédagogiques et, d'autre part des étudiants, en analysant le processus d'appropriation du podcasting – par l'intermédiaire de la genèse instrumentale (Rabardel, 1995), leurs usages – et schèmes d'usages – du podcasting dans des activités d'apprentissage mobile, les supports qu'ils utilisent ainsi que les contextes d'utilisation.

En nous focalisant sur la problématique de l'absence d'usage des potentialités d'apprentissage mobile du podcasting, nous souhaitons nous démarquer des travaux scientifiques disponibles qui, dans une large majorité, portent sur les logiques d'usage et « *occulent de façon intentionnelle tout ce qui reste dans l'ombre de l'introduction désormais massive des TIC.* » (Marquet, 2012). Ainsi, l'approche de « l'absence d'usage » nécessite également de s'intéresser aux pratiques d'usage (détourné) ainsi qu'au processus entier de genèse instrumentale. Comme le souligne Trestini (2012), « *Le non-usage d'une technologie peut donc trouver sa cause à différentes étapes de son cycle de vie, c'est-à-dire depuis son « adoption » par l'usager jusqu'à son « appropriation » en passant par son « utilisation »* ».

Dans le cadre de cette contribution, après avoir étayé le contexte avec la manière dont les enseignants prennent en compte l'apprentissage mobile dans le cadre de leurs dispositifs pédagogiques ainsi qu'avec le taux d'utilisation des outils mobiles, nous avons pour objectif de mieux comprendre pourquoi les utilisateurs adoptent, se détournent ou rejettent les fonctionnalités mobiles du podcasting. Nous proposons également de mettre en exergue motifs et causes (Boutinet, 1998) d'usage et de non-usage pour les comparer à ceux déjà mis en évidence dans la littérature et en identifier de nouveaux.

#### **4. Méthodologie**

Notre méthodologie se base sur une approche écologique, insistant sur l'importance d'étudier et de comprendre le contexte dans lequel agissent les individus sans l'altérer. En ce sens, contrairement à des expériences passées – qu'il s'agisse de l'Université de Duke (Belanger, 2005) ou de Caron *et al.* (2007), nous n'avons pas mis d'outils mobiles à disposition des étudiants mais nous avons préféré analyser s'ils utilisaient leurs propres outils pour regarder les contenus qui leur étaient proposés. Cette méthodologie repose sur un versant quantitatif – permettant de saisir le contexte de notre étude ainsi que l'évolution des pratiques sur trois années – par l'intermédiaire d'un questionnaire proposé à l'ensemble des étudiants ayant eu la possibilité d'accéder à des podcasts. Elle se voit complétée par un versant qualitatif constitué de 52 entretiens répétés plusieurs fois sur le semestre.

La recherche a été menée auprès de 5399 étudiants provenant de 29 cours de l'Université libre de Bruxelles. Parmi ceux-ci, 221 (G1) ont eu accès, durant l'année académique 2010-2011, à des enregistrements de cours au format audio, audio-vidéo, audio-diaporama et audio-vidéo-diaporama ; 3184 (G2)

ont eu accès, durant les années académiques 2011-2012 (N = 1198) et 2012-2013 (N = 1986), à des enregistrements de cours, certains au format audio-vidéo, d'autres au format audio-diaporama et d'autres encore au format audio-vidéo-diaporama ; 221 ont eu accès, durant l'année académique 2011-2012, à une conférence d'une heure au format audio-vidéo-diaporama (G3) et, enfin, 1789 ont eu accès, en 2011-2012 (N = 1049) et 2012-2013 (N = 732), à neuf modules d'apprentissage de grammaire anglaise en auto-formation (G4). Ces derniers étaient, pour la plupart, composés de quatre capsules de quatre minutes. En d'autres termes, cette recherche a interrogé l'ensemble des étudiants ayant eu accès à des podcasts durant les trois premières années de phase pilote d'ULB Podcast.

La recherche s'est déroulée en trois phases. Premièrement, dans l'optique de mieux comprendre les vingt-neuf dispositifs pédagogiques mis en place, nous avons utilisé la grille critériée de Bachy, Garant et Frenay (2008) combinée à celle des activités d'apprentissage mobile de Herrington et Herrington (2010). La première se base sur plusieurs dimensions : les méthodes pédagogiques mises en œuvre, les supports d'enseignement et supports d'apprentissages, les tâches d'apprentissage et les modalités d'évaluation. La seconde permet d'analyser la manière dont le mobile learning est utilisé et promu par les enseignants. Le recours à ces grilles avait pour objectif de récolter des données au niveau des dispositifs pédagogiques afin de comprendre l'influence de ceux-ci sur les usages du podcasting en tant que support d'apprentissage mobile. Nous nous sommes également entretenus avec les enseignants pour confronter nos observations à leurs déclarations.

La deuxième phase (quantitative) visait, d'une part, à connaître l'environnement technologique des étudiants ainsi que les supports utilisés pour regarder les podcasts à leur disposition. Dans ce but, un questionnaire a été distribué à tous les étudiants (Q = 5 399) après l'examen écrit dudit cours enregistré.

Troisièmement, nous souhaitions investiguer en profondeur les pratiques d'appropriation et d'usage du podcasting ainsi que le sens que les étudiants donnent à ces différentes pratiques. Dans cette optique plus qualitative, un entretien compréhensif a été mené avec 23 étudiants à trois reprises en 2011-2012 (au milieu du quadrimestre, aux alentours du dernier cours ainsi qu'après l'évaluation finale) et avec 28 étudiants à deux reprises en 2012-2013 (au début du quadrimestre et à la fin de celui-ci). Celui-ci portait sur leur usage ou non-usage du podcasting, les raisons qui sous-tendent cette (absence d') utilisation et leur rapport à l'apprentissage mobile. Nous avons également reconstitué leur genèse instrumentale de l'outil ; nous nous focaliserons toutefois dans cet article sur les aspects liés à l'(absence d') apprentissage mobile. Nous leur avons également proposé de répondre, de manière bimensuelle, à un courriel les interrogeant sur les ressources mobilisées dans le cadre du cours



qui faisait l'objet de l'entretien. Plus qu'un réel outil de récolte de données « prêtes à l'emploi », ces similis « carnets de bord » nous ont permis de mieux préparer le second entretien et de guider celui-ci ; ils offraient effectivement un matériel riche, notamment quant à l'évolution temporelle des outils mobilisés et des stratégies d'apprentissage mises en œuvre. La méthodologie d'entretien compréhensif combinée aux carnets de bord nous semblait la plus adéquate afin d'investiguer en profondeur des pratiques d'appropriation du podcasting par une attention portée sur le rôle actif des individus et sur leur compétence à expliciter et interpréter leurs usages, voire des transformations générées par le podcasting.

En termes de traitement des données, nous avons effectué une analyse statistique sur les questionnaires et une analyse de contenu sur les entretiens semi-directifs à tendance compréhensive. D'une part, des analyses statistiques descriptives et des tableaux croisés ont été effectués à l'aide du logiciel SPSS sur les items pertinents du questionnaire. D'autre part, nous avons adopté une approche qualitative dans l'analyse de nos entretiens afin de « faire ressortir les différentes idées maîtresses contenues dans le matériel recueilli, les différents éléments constitutifs du phénomène étudié » (L'Écuyer, 1990). Nous avons également réalisé des analyses individuelles de cas en détaillant précisément les processus de genèse instrumentale ainsi que les schèmes d'utilisation du podcasting.

## 5. Résultats et discussion

### 5.1. De la promotion du mobile learning par les enseignants

Les grilles de Bachy, Garant et Frenay (2008) et de Herrington et Herrington (2010) nous ont permis d'observer qu'aucun enseignant n'a mis en œuvre, au sein de son dispositif pédagogique, d'activités intégrant explicitement l'apprentissage mobile par l'intermédiaire de podcasts. Ainsi, nous constatons une absence totale de prise en compte de ses potentialités d'outil d'apprentissage mobile.

Par le biais de nos entretiens avec les enseignants, nous avons pu mettre en exergue les quatre items du non-usage des TICE relevés par Daguet et Wallet (2012). Premièrement, selon les enseignants, l'apprentissage mobile ne peut pas fonctionner à l'université. Elle demande notamment aux élèves d'avoir recours à des outils qu'ils ne possèdent pas nécessairement ; ceci engendrerait un manque d'équité dans la réalisation des activités d'apprentissage. Qui plus est, les aspects de mobilité de l'apprentissage ne sont pas évoqués comme vecteur d'une possible valeur ajoutée. Deuxièmement, la technologie s'avère incompatible avec le cadre scolaire. En ce sens, de nombreux enseignants partagent une conception « traditionaliste » de l'apprentissage – commune avec les étudiants : l'apprentissage est une activité qui nécessite un endroit optimal, c'est-à-dire un endroit calme, permettant de

prendre des notes, de se concentrer, de mémoriser, etc. Troisièmement, la technologie est imposée et fait l'objet d'un rejet de la part des enseignants : même si l'intégration du podcasting s'opère dans le cadre d'une phase pilote à l'Université libre de Bruxelles, les enseignants sont fortement encouragés par le vice-rectorat à participer à ce projet. Le matériel technique et l'accompagnement pédagogique étant présents, les enseignants acceptent d'y participer mais ne s'y investissent que très peu. Enfin, de nombreux arguments mentionnent que « la technologie est épuisante ». Si l'enregistrement quasi-automatisé de séances en présentiel ne demande pas trop d'investissement, imaginer des activités d'apprentissage mobile en créant du contenu adapté au support s'avère beaucoup plus chronophage. Dès lors, les enseignants se cantonnent à des productions brutes sans mettre en œuvre de dispositifs particuliers autour de ces productions.

## **5.2. Taux d'utilisation du podcasting par les étudiants**

Si l'objet de cette recherche porte principalement sur le podcasting comme outil d'apprentissage mobile, il nous semble important de tout de même débiter la présentation de nos résultats par les taux d'utilisation du podcasting au sein des différents corpus.

Comme le montre le tableau 1, le podcasting n'est évidemment pas adopté par tous les étudiants.

	Utilisation du podcasting
Cours enregistrés 2010-2011 (N=221)	93 %
Cours enregistrés 2011-2012 (N=1198)	62 %
Cours enregistrés 2012-2013 (N=1986)	62 %
Conférence enregistrée (N=213)	23 %
Capsules 2011-2012 (N=1049)	34 %
Capsules 2012-2013 (N=732)	29 %

**Tableau 1 • Taux d'utilisation du podcasting par les étudiants**

La justification principale des étudiants quant à l'absence d'utilisation des podcasts de « cours enregistrés » est le fait de ne pas ressentir le besoin de les utiliser, soit car leur prise de notes est suffisamment complète, soit car ils estiment qu'en ayant assisté aux cours, l'utilisation de ces enregistrements s'avère inutile. De plus, certains jugent le cours en présentiel tout aussi inutile que les podcasts. Pour ce qui est des capsules de grammaire anglaise, les étudiants indiquent qu'ils n'en ont pas nécessairement besoin vu un niveau suffisant en anglais. Les étudiants, ayant déjà eu pour la plupart six années

d'anglais dans l'enseignement secondaire, connaissent la grammaire ou pensent connaître celle-ci suffisamment pour réussir l'examen.

En ce qui concerne les raisons d'utilisation des podcasts, il s'agit principalement de rattraper un cours manqué, de compléter et/ou structurer leurs notes de cours, de revoir un passage mal compris et, dans une moindre mesure, d'effectuer des révisions de la matière en vue des examens. Au sujet des capsules, une majorité des étudiants utilisent ce matériel pour revoir la grammaire anglaise, voire approfondir des notions vues durant l'enseignement secondaire et, pour une minorité, l'outil leur a permis un réel apprentissage de la grammaire et de connaissances qu'ils ne possédaient pas avant<sup>(3)</sup>.

### 5.3. Taux d'utilisation des supports

#### 5.3.1. Questionnaires 2010-2011 (G1)

Au sein du corpus du G1, 95 % des étudiants possèdent un ordinateur portable et 40 % un ordinateur fixe. Ils sont également 58 % à détenir un baladeur numérique et 53 % un smartphone. Par ailleurs, 17 % d'entre eux ont une console de jeux portable permettant la lecture de vidéo et 7 % une tablette numérique.

	Ordinateur portable	Ordinateur fixe	Smartphone	Baladeur numérique	Console de jeux	Tablette numérique
Cours enregistrés 2010-2011 (N=221)	95 %	40 %	53 %	58 %	17 %	7 %

**Tableau 2 • Supports (permettant la lecture de vidéos) possédés par les étudiants**

	Ordinateur	Smartphone	Baladeur numérique	Tablette numérique
Cours enregistrés 2010-2011 (N=205)	100 %	6 %	5 %	2 %

**Tableau 3 • Supports utilisés pour regarder les podcasts (G1)**

Au sein de ce même corpus, malgré ce fort taux de possession d'outils mobiles, 100 % des étudiants ont consulté durant l'année académique 2010-2011 les podcasts à partir de leur ordinateur (fixe ou portable). Toutefois, 6 % des étudiants ont transféré ces contenus vers leurs smartphones et 5 % vers leurs baladeurs numériques.

**5.3.2. Questionnaires « Cours enregistrés »  
2011-2012 et 2012-2013 (G2)**

	Ordinateur	Smartphone	Baladeur numérique	Tablette numérique
Cours enregistrés 2011-2012 (N=742)	100 %	3 %	2 %	2 %
Cours enregistrés 2012-2013 (N=1238)	98 %	5 %	3 %	3 %

**Tableau 4 • Supports utilisés pour regarder les podcasts (G2)**

Comme le montre le tableau 4, l'ordinateur est le support majoritairement utilisé par l'ensemble des étudiants. Même s'il est l'instrument privilégié pour consulter les podcasts, 2 % des étudiants se sont tournés vers les supports mobiles entre les deux années académiques. Le taux d'utilisation de ceux-ci a, lui, augmenté entre les deux années académiques : celui du *smartphone* passe de 3 % à 5 %, ceux du baladeur et de la tablette numérique de 2 % à 3 %.

**5.3.3. Questionnaires « Conférence enregistrée »  
2011-2012 (G3)**

	Ordinateur	Smartphone	Baladeur numérique	Tablette numérique
Conférence enregistrée (N=49)	99 %	2 %	2 %	0 %

**Tableau 5 • Supports utilisés pour regarder les podcasts (G3)**

Même s'il s'agit d'un format différent – une séance d'une heure donnée une seule fois et mise à la disposition des étudiants –, la « conférence enregistrée » engendre des résultats similaires aux cours enregistrés qui se déroulent toute l'année. L'ordinateur est utilisé par quasiment tous les étudiants et les contenus se voient rarement transférés vers un support mobile.

**5.3.4. Questionnaires « Capsules » 2011-2012 et 2012-2013 (G4)**

	Ordinateur	Smartphone	Baladeur numérique	Tablette numérique
Capsules 2011-2012 (N=356)	97 %	10 %	6 %	1 %
Capsules 2012-2013 (N=209)	94 %	14 %	2 %	2 %

**Tableau 6 • Supports utilisés pour regarder les podcasts (G4)**

À l'instar de ce qui a été avancé par Walls, Walker, Acee, Kucsera et Robinson (2010), les capsules, ces courtes séquences pédagogiques audiovisuelles n'excédant pas les cinq minutes, semblent être plus appropriées à l'utilisation sur support mobile ; 14 % du corpus a ainsi transféré ce contenu vers un smartphone lors de l'année académique 2012-2013. L'ordinateur reste pourtant le support privilégié pour regarder ces vidéos pédagogiques : 97 % des étudiants y ont eu recours en 2011-2012 et 94 % en 2012-2013. Par ailleurs, nous avons effectué des calculs de Khi-deux afin de tester plusieurs hypothèses d'un lien de dépendance entre le recours aux smartphones ou aux baladeurs numériques et d'autres variables (sexe, âge, année d'étude, enseignant, etc.). Tous ces calculs se sont révélés non-significatifs, rejetant l'ensemble des hypothèses testées.

En ce sens, nos résultats viennent confirmer les conclusions de plusieurs recherches sur les thèmes des supports utilisés pour regarder les podcasts. À l'instar de nombreux auteurs (Lee et Chan, 2007) ; (Bell *et al.*, 2007) ; (Caron *et al.*, 2007) ; (Edirisingha *et al.*, 2007) ; (McCombs et Liu, 2007) ; (McKinney *et al.* 2007) ; (McGarr, 2009) ; (Scuter *et al.*, 2010) ; (Walls *et al.*, 2010) ; (Vogt *et al.*, 2010) ; (O'Bannon *et al.*, 2011) ; (Kay, 2012) ; (Strickland *et al.*, 2012) nous observons que peu d'étudiants ont recours au podcasting comme outil d'apprentissage mobile.

Si le taux d'utilisation des supports mobiles pour regarder les podcasts évolue d'année en année, l'usage d'un tel outil n'engendre pas nécessairement une réelle situation d'apprentissage mobile. Comme nous le montrerons *infra*, le recours aux outils mobiles s'effectue principalement dans des conditions « sédentaires », c'est-à-dire dans leur chambre, à la bibliothèque, en salle de cours ou dans un café. Comme le conclut Caron (Caron *et al.*, 2007), « *les lieux et moments censés devenir de nouveaux espaces-temps d'apprentissage grâce aux lecteurs numériques portables ne sont pas meublés par la consommation de contenus académiques* » (p. 53).

Enfin, ce taux d'utilisation des supports mobiles peut également s'expliquer par l'absence d'intégration d'activités d'apprentissage mobile par les enseignants. Comme l'ont montré Simonian et Audran (2012) à propos du non-usage des outils communicationnels des plateformes d'apprentissage en ligne, il peut exister une influence liée « *aux pratiques des enseignants et tuteurs qui dépendent de leurs propres représentations pédagogiques de l'usage de l'outil qui façonnent des a priori fonctionnels.* », voire des contraintes personnelles et institutionnelles (Daguet et Wallet, 2012).

#### **5.4. Des motifs et causes de l'usage et du non-usage de l'apprentissage mobile**

Au sein de notre corpus d'étudiants interviewés ( $N_i = 51$ ), cinq d'entre eux n'ont pas utilisé les podcasts mis à leur disposition. Notre corpus est, dès lors,

de 46 étudiants. Dix d'entre eux ont utilisé les podcasts sur support mobile et les trente-six autres n'ont pas eu recours à cette modalité. Nous avons pu mettre en évidence quatre points de discussion : les supports technologiques possédés et utilisés quotidiennement par les étudiants, les raisons justifiant l'utilisation du podcasting dans le cadre d'activités d'apprentissage mobile, les formes d'utilisation du podcasting en tant qu'outil de mobile learning ainsi les raisons justifiant l'absence d'utilisation du podcasting dans le cadre d'activités de m-learning.

#### **5.4.1. Recensement des supports personnels utilisés**

Tous les étudiants de notre corpus possèdent un ordinateur. Celui-ci est considéré comme un outil indispensable pour tout étudiant universitaire. Selon eux, de nombreuses informations – tant institutionnelles (horaires des cours, dépôt de documents par les enseignants, procédures administratives, etc.) qu'informelles (les mailings entre étudiants, les groupes Facebook, les dossiers Dropbox partagés, etc.) – passent par l'intermédiaire d'Internet et l'ordinateur s'avère l'outil privilégié pour accéder à la toile. Au-delà de ces aspects, celui-ci est un réel instrument de travail pour les étudiants afin de réaliser des résumés de cours, effectuer leurs travaux personnels et collaboratifs, etc. Toutefois, si l'ordinateur portable est devenu particulièrement répandu – 41 étudiants sur 46 en possèdent un –, seuls 16 étudiants évoquent le fait d'emmener celui-ci à l'université, que ce soit pour prendre des notes en cours ou travailler à la bibliothèque. Deux raisons émergent principalement dans leurs déclarations : la difficulté à se balader avec la machine – souvent trop lourde et encombrante – et la volonté d'éviter d'être distrait en cours – l'ordinateur portable les amenant plus facilement à errer sur des sites Internet durant les cours.

De nombreux étudiants (31 sur 46) possèdent un smartphone et trois se sont acheté cet appareil entre le premier et le second entretien durant l'année académique 2012-2013. Selon les déclarations des étudiants, les principales utilisations de l'outil à des fins universitaires sont d'ordre communicationnel dans une optique plutôt passive : il s'agit de pouvoir être mis au courant des nouvelles notifications telles que les messages postés sur les groupes Facebook, les courriels, etc.

La plupart des étudiants (40 sur 46) disposent d'un baladeur numérique mais l'outil est de moins en moins utilisé ; sa fonction principale – l'écoute de fichiers audios et, notamment, de musique – étant également possible sur les smartphones. Par contre, ces outils sont peu évoqués dans le cadre d'activités d'apprentissage.

Enfin, une petite dizaine d'étudiants (8 sur 46) possède une tablette ; seuls deux d'entre eux évoquent l'utilisation de celle-ci dans le cadre d'activités d'apprentissage et, notamment, liées au podcasting.

#### 5.4.2. De la justification de l'apprentissage mobile (N = 10)

Avant d'entamer cette partie, il nous semble indispensable d'émettre une remarque préliminaire quant à nos résultats : aucun étudiant n'a eu recours à des activités d'apprentissage mobile avec le podcasting au sens d'El-Hussein et Cronje (2010) – c'est-à-dire en combinant mobilité de la technologie, mobilité de l'apprenant et mobilité de l'apprentissage dans le cadre d'activités d'apprentissage. Toutefois, une nuance peut être émise entre l'apprentissage dit « formel » et l'apprentissage dit « informel ». Sans entrer dans les débats liés à ces notions qui ont émergé dans la littérature (Brougère et Bézille, 2007) ; (Schugurensky, 2007), nous définirons, en nous appuyant sur Schugurensky (2007), l'éducation formelle comme celle qui « renvoie à l'échelle constituée par les différents niveaux de l'organisation institutionnelle de la maternelle à l'université », l'éducation non-formelle comme « toute activité éducative organisée se déroulant en dehors du système scolaire officiel », et l'apprentissage informel comme « tout le reste, c'est-à-dire les expériences d'apprentissage qui ne font pas partie des programmes dispensés par les organismes éducatifs officiels et non-officiels ou par des cours. » Cette distinction faite, nous pouvons observer une différence entre une absence totale d'utilisation du podcasting en tant qu'outil d'apprentissage mobile dans le cadre d'apprentissages formels et, à l'opposé, le recours à cet outil dans le cadre d'apprentissages informels en conjuguant les trois axes d'El-Hussein et Cronje (El-Hussein et Cronje, 2010). Comme le mentionne un étudiant : « *Ça m'est arrivé d'écouter Foucault dans les transports ou en bagnole. C'est pas de l'apprentissage mobile, on l'écoute et tant mieux. Exploiter les moments mobiles pour des trucs alternatifs, ça oui ça m'arrive... Dans les transports, je trouve ça bien. Un cours c'est long pour le mobile, une à deux heures... C'est long.* » (Ét-14). Ainsi, plusieurs étudiants indiquent qu'ils téléchargent des cours d'autres universités, des émissions radio ou télévisées liées, de près ou de loin, à leurs cours. Dès lors, nous distinguerons dans la suite l'usage du support mobile dans le cadre d'apprentissages dits « formels » (s'inscrivant dans le cadre d'activités d'apprentissage mises en place par les enseignants de l'ULB) et son usage dans un cadre d'apprentissages « informels ». L'objectif étant de mettre au jour un « un usage effectif qui se réalise en dehors du dispositif prévu par les instances de conceptions. » (Simonian et Audran, 2012), pouvant ainsi laisser penser à un non-usage.

##### 5.4.2.1. Le support mobile dans l'apprentissage formel

Dans le cadre des apprentissages formels, la plupart des étudiants (8 sur 10) ayant eu recours à un outil mobile pour regarder les podcasts justifient cette action par la facilité de transport de l'outil. En effet, le *smartphone* s'avère facile à transporter car il se trouve « toujours dans la poche de l'étudiant », contrairement à l'ordinateur dit « portable » qui est plutôt décrit comme « transportable » – dans les meilleurs cas. Dès lors, le *smartphone* et la tablette

sont privilégiés comme outils emportés à l'université afin de pouvoir travailler sur les podcasts. Certains étudiants vont utiliser ce contenu à la bibliothèque : *« C'est la première fois que j'ai testé sur mon iPod. Je mettais sur mon iPod le soir et je faisais le lendemain à la bibliothèque. Et j'en voyais plusieurs avec leur pc, mais moi j'avais pas envie de ramener mon pc et me mettre partout avec. Donc je prenais mon petit iPod et c'était pareil. »* (Et-17). D'autres vont les utiliser directement en cours, voire, par exemple, dans le cadre de travaux pratiques : *« Vu que j'ai un iPhone, pendant la dissection, lorsque je ne me souvenais plus dans quel sens couper... Je le prenais, mettais la vidéo et faisais play. »* (Et-7).

Les qualités techniques et ergonomiques sont une raison du recours au podcasting sur support mobile. Ainsi, certains étudiants (6 sur 10) déclarent que les supports mobiles offrent un plus grand nombre d'actions sur les podcasts : le réglage de la vitesse, la possibilité d'avancer ou de reculer par tranche de quinze secondes, le fait que l'appareil mémorise l'endroit où la vidéo a été arrêtée, etc. Du côté des aspects ergonomiques, les supports mobiles sont prisés par les étudiants (3 sur 10) qui travaillent leurs notes sur support papier. La tablette est considérée comme plus adaptée car elle peut être posée à côté du cahier ou de la feuille de papier sur laquelle l'étudiant prend des notes, permettant ainsi pour l'étudiant de rester dans la même position en travaillant. *« Regarder un podcast sur une tablette ou sur un ordinateur, c'est pas du tout pareil. Avec un ordinateur, on doit toujours relever la tête. Une tablette tactile, j'ai toujours un regard sur le truc, même lorsque je prends des notes sur ma feuille. C'est bête, mais c'est ennuyeux de relever la tête. »* (Et-20).

L'accessibilité est citée par quatre étudiants ; ils ont ainsi transféré les podcasts sur un support mobile afin de pouvoir recourir à ce contenu à tout moment. Seul l'un d'entre eux s'est effectivement retrouvé dans une telle situation : *« Vu que j'avais toujours les podcasts sur moi... Quand un ami m'a posé une question juste avant l'examen, j'ai pu vérifier la réponse dans le podcast. »* (Et-20).

En outre, l'utilisation d'un support mobile est également une manière d'ajouter un écran à son espace de travail : dans ce cas, l'étudiant utilise l'ordinateur pour la prise de notes et les activités liées à celle-ci (notamment les recherches sur Internet). Le support mobile s'apparente alors à un appareil de lecture indépendant du cours.

Ces différents résultats vont dans le même sens que les observations de Simonian et Audran, les étudiants ont tendance à utiliser un outil à deux conditions : d'une part, *« ils perçoivent une utilité (gain espéré) ; perception nécessitant une certaine connaissance théorique et/ou pratique des fonctions de l'outil »* et, d'autre part, *« ils possèdent une familiarité technique suffisante de l'outil en question pour l'utiliser rapidement et facilement, ce qui dépend en partie des schèmes stimulés par l'outil lui-même »* (Simonian et Audran, 2012).



#### 5.4.2.2. Le support mobile dans l'apprentissage informel

Trois des quatre caractéristiques liées à l'usage du podcasting pour l'apprentissage formel se retrouvent chez les étudiants qui ont recours à l'outil dans le cadre d'activités d'apprentissage informel avec des arguments similaires : la mobilité de l'appareil, ses qualités techniques et ergonomiques ainsi que l'accessibilité aux fichiers. Dans le cadre d'écoutes de podcasts à vocation « informelle », les étudiants soulignent également l'importance de pouvoir effectuer plusieurs tâches durant l'écoute sur le smartphone ou la tablette. Ces tâches peuvent être liées au podcast écouté ; comme le fait de prendre quelques notes à propos de celui-ci ou d'aller chercher un complément d'information sur Internet. Pour d'autres, il peut également s'agir d'activités indépendantes de l'écoute du podcast comme la navigation au sein de leurs applications, l'envoi de messages ou de courriels, etc. En d'autres termes, le smartphone et la tablette sont des outils « all in one » particulièrement appréciés par les étudiants dans le cadre d'écoutes de podcasts « non académiques ».

Les caractéristiques de l'apprenant influencent également le recours à un support mobile. Plusieurs étudiants justifient l'usage de ces supports par leur mobilité hebdomadaire. Les trajets en transports en commun et, notamment, en train sont privilégiés pour l'écoute de ces contenus. D'autres se définissent comme amateurs de tels contenus. « J'ai l'habitude d'écouter les podcasts du Collège de France. Parfois aussi des émissions de France Culture. Que je sois chez moi, dans ma chambre, ou en trajet, dès que j'ai un moment de libre j'utilise mon baladeur et j'écoute les podcasts ». (Et-14). L'utilisation du baladeur numérique ou du smartphone s'avère également un reliquat de leurs pratiques adolescentes qu'ils transfèrent à des pratiques d'apprentissage informel. Ils ont grandi avec un baladeur numérique en écoutant leur musique sur ce type d'appareil ; maintenant qu'ils sont à l'université, la pratique et le support restent identiques même si le contenu écouté change. Enfin, deux étudiants ont témoigné d'une réduction considérable de leur temps libre depuis qu'ils sont à l'université ; cette réappropriation des « temps de mobilité » est exprimée, dans leur bouche, comme une « réappropriation des temps morts ».

En outre, l'écoute des podcasts universitaires « par plaisir » s'accorde mieux avec la situation de mobilité. Ces séquences sont considérées comme moins importantes que les contenus institutionnels. Dès lors, l'écoute de tels podcasts se caractérise comme une écoute dite « passive » : « *On peut se permettre de manquer un morceau. C'est juste du bonus... Et un peu pour le plaisir.* » (Et-40). Les podcasts sont également décrits comme plus simples et appréhendables que le livre. Si un étudiant souhaite s'informer sur un sujet, il peut facilement trouver une quantité de podcasts qu'il pourra écouter ou zapper à sa guise. L'accès à un ouvrage spécialisé demande effectivement plus de temps et plus de travail : il faut identifier le livre, se rendre à la bibliothèque, le parcourir afin de

voir si celui-ci a de l'intérêt, le louer, le consulter, etc. Qui plus est, ces podcasts permettent d'apprendre en situation de mobilité ce que le livre ne permet pas, ou difficilement.

Afin d'analyser de manière transversale les justifications susmentionnées, nous avons recours à la distinction opérée par Boutinet (1998) ainsi que par Papi (2012) entre les « causes » – contrainte(s) extérieure(s) s'exerçant sur le sujet – et les « motifs » – définis comme des raisons personnelles. Au sein de notre corpus, nous pouvons observer que les choix d'usage d'un support, dans l'apprentissage formel comme informel, sont étayés par des motifs. Pour le premier, il s'agit d'un choix ergonomique ou en termes d'accessibilité ; pour le second, les étudiants se décrivent comme amateurs de tels contenus podcastés et déclarent chercher à combler les « temps morts » des trajets. En ce sens, il semble que le couple « utilité » et « facilité » d'utilisation (Simonian et Audran, 2012) justifie à nouveau le recours aux supports mobiles pour les podcasts. Toutefois, contrairement à l'apprentissage formel, le contenu et sa représentation pour l'apprenant semblent avoir une importance capitale dans le cadre de l'apprentissage informel : c'est bien par plaisir et par intérêt que l'étudiant va se consacrer à ce type de contenu. C'est également car ces podcasts sont jugés comme « moins importants » que les étudiants se permettent des les écouter tout en pouvant en manquer certaines parties.

#### **5.4.3. Le support mobile « immobile »**

Si le podcasting – de contenus académiques – n'est pas utilisé comme un réel support d'apprentissage mobile par les étudiants au sens d'El-Hussein et Cronje (2010), il s'avère tout de même nécessaire de dresser les contours de son utilisation sur support mobile. Toutefois, les schèmes d'usages du podcasting sur un support dit « mobile » ne se différencient pas d'un support « fixe », tel que l'ordinateur. En effet, comme nous l'avons déjà souligné, le recours au podcasting sur des appareils mobiles – smartphones, tablette ou baladeur numérique – s'effectue toujours de manière sédentaire. En quelque sorte, ces outils deviennent des substituts à d'autres appareils électroniques fixes et, notamment, à l'ordinateur. En ce sens, aucun étudiant ne déclare avoir utilisé de podcasts d'apprentissage formel en réelle situation de mobilité ; mais plutôt dans des lieux bien définis comme le domicile, la bibliothèque ou tout autre endroit qualifié comme lieu de travail (notamment les cafés). À l'instar de l'écoute sur un ordinateur, l'utilisation de podcasts académiques sur outil mobile se caractérise par une écoute de longue durée et ce, même pour les capsules. Il ne s'agit pas d'écouter rapidement l'un ou l'autre passage mais bien de travailler sur l'ensemble du/des podcasts en exploitant réellement ce support (combiné à d'autres).

#### **5.4.4. De la justification de ne pas avoir recours à l'apprentissage mobile (N=36)**

Notre analyse de contenu a permis de faire émerger cinq groupes de justification amenant les étudiants à ne pas utiliser le podcasting comme outil de mobile learning.

Premièrement, les caractéristiques de l'outil sont largement avancées. De nombreux étudiants déclarent que les supports mobiles ne sont pas adaptés à l'utilisation de tels contenus. Les podcasts proposés aux étudiants sont principalement « audiovisuels » offrant un format audio-vidéo ou audio-diaporama. Face à ceux-ci, les étudiants témoignent d'une image trop petite et d'un diaporama trop souvent illisible. Qui plus est, écouter le son n'a, selon eux, que très peu d'intérêt car l'enseignant parle sur base de son support – le tableau ou le diaporama – et il est important d'en prendre connaissance afin de pouvoir suivre le cours de manière optimale. À l'instar des observations de (Copley, 2007), (Chester et al., 2011) ou (Kay, 2012), les étudiants soulignent des problèmes ergonomiques : le lecteur de podcasts d'Apple sur smartphone, voire sur tablette, est souvent décrié par les étudiants. Ils jugent notamment difficile de naviguer au sein d'une vidéo, de passer aisément d'un épisode à un autre ou de prendre des notes correctes directement sur l'appareil mobile.

Deuxièmement, si, comme nous venons de l'indiquer, les supports mobiles (notamment le smartphone et le baladeur numérique) ne sont pas adaptés pour la lecture des contenus diffusés aux étudiants, ces contenus eux-mêmes ne sont pas modifiés afin d'être utilisés sur des terminaux mobiles (Caron et al., 2007). Ainsi, les étudiants déclarent que les diaporamas proposés sont trop détaillés et s'avèrent difficilement utilisables sur des supports de taille réduite. Hormis pour les capsules, les étudiants indiquent également que les contenus sont d'une durée trop importante pour être regardés sur un appareil mobile. Ces podcasts devraient être découpés et faire l'objet d'un post-traitement adapté afin d'être optimaux pour un apprentissage mobile.

Troisièmement, nous pouvons distinguer les justifications liées aux caractéristiques des étudiants eux-mêmes. Un argument, peut-être trivial, est le fait que, parmi les 36 étudiants n'ayant pas eu recours à un support mobile pour utiliser les podcasts, cinq d'entre eux n'en possédaient tout simplement pas. Les outils mobiles sont également considérés, par 26 étudiants sur les 36, comme des instruments de loisirs. Ces supports s'avèrent, au regard des étudiants, des outils personnels sur lesquels ils préfèrent ne pas héberger de contenus académiques (McCombs et Liu, 2007). Qui plus est, lors des moments de mobilité, notamment sur le trajet vers l'université, les étudiants préfèrent écouter de la musique ou regarder une série télévisée qu'un podcast de cours ou une capsule pédagogique. « J'ai un iPod mais bon... Ce n'est que pour la musique. Je vais pas m'amuser à mettre des podcasts du prof sur mon iPod. » (Et-3). « Ce serait aliénant pour moi. On est en cours, on a trois heures

de cours par semaine, je vais me le remettre sur mon iPhone, ça va quoi... J'aime beaucoup l'enseignant mais... Il y a un côté intrusif : l'unif' c'est l'unif mais on a plein d'autres activités à côté. C'est pas pour que ça transperce. Ça s'immiscerait dans ma vie, dans mes oreilles, je deviendrais fou. » (Et-1).

Quatrièmement, les étudiants justifient cette absence d'utilisation du podcasting en tant qu'outil d'apprentissage mobile au regard des caractéristiques propres des « contextes » de mobilité. D'une part, ils évoquent les « contraintes temporelles » liées à ces contextes de mobilités comme l'inadéquation entre le temps d'un podcast (deux à trois heures) et le temps du trajet (entre 10 et 40 minutes en moyenne). D'autre part, ils témoignent des conditions inhérentes à ces situations de mobilité et, notamment, celles des transports en commun : certains facteurs comme les discussions d'autres personnes, l'impossibilité de s'asseoir, voire les annonces diffusées empêchent une réelle concentration et un travail productif sur les podcasts. Comme l'indiquait McGarr (2009), le niveau de concentration requis pour traiter l'information dans les podcasts s'accorde difficilement avec un support mobile, les étudiants déclarent que l'apprentissage en mobilité souffre également de nombreuses contraintes liées au contexte – de mobilité – qui rendent, aux yeux des étudiants, l'apprentissage mobile particulièrement compliqué.

Enfin, pour la majorité des étudiants, le travail sur les podcasts nécessite un espace de travail approprié, calme et permettant l'utilisation de plusieurs supports en même temps. « Pour étudier, il faut un environnement de travail, calme, la chambre ou une salle d'étude, une salle de classe... Mais je sais qu'il y a des gens qui le font. Mais dans le métro, il fait chaud, il y a des gens qui crient, les gens sont serrés. Moi, je trouve que pour avoir déjà essayé de lire... Essayer de travailler, je le faisais mais ça ne rentrait pas, c'était dur de rester concentré. » (Et-27). Ces pratiques de travail semblent ancrées chez les étudiants et témoignent d'une représentation d'un contexte d'apprentissage dit « traditionnel » tel que le bureau ou la bibliothèque. Ceux-ci ne s'imaginent pas pouvoir travailler dans un autre contexte que celui de cet « endroit calme » permettant de prendre des notes, d'étaler leurs supports, de se concentrer, de comprendre, etc. L'étude de leurs usages du podcasting permet de mieux comprendre cette nécessité d'un « apprentissage sédentaire » : selon les étudiants, écouter ou regarder un podcast nécessite une prise de notes et, selon les cas, le recours à d'autres supports de cours ; ce qui s'avère difficilement possible dans des situations de mobilité. « Il faut que je sois à un poste de travail. Le problème du mobile, c'est qu'il n'y a pas de possibilité de prise de notes. C'est comme un bouquin, je peux lire un bouquin dans le métro mais c'est pas assez. » (Et-15). Cette nécessité d'un environnement de travail calme s'explique par la manière dont les étudiants font usage des podcasts qui sont à leur disposition. Nous avons ainsi mis au jour des pratiques d'utilisation (inter)active des podcasts de la part des étudiants. Bien que produits – automatiquement ou sur base d'une scénarisation pédagogique – par les enseignants

dans une approche généralement « transmissive », les podcasts ne sont pas « consommés » tels quels par les étudiants mais intégrés au sein de l'ensemble des outils et ressources auxquels ils ont accès, qu'ils soient personnels ou institutionnels, analogiques ou numériques. Ainsi, les outils d'apprentissage du cours sont, selon les cas, d'une part le photocopié, le diaporama imprimé, le manuel de référence, voire un ou plusieurs résumés partagés entre les étudiants ; d'autre part, les podcasts, Internet, un ou plusieurs outils de communication – dont les réseaux sociaux –, des outils de stockage en ligne, des outils d'écriture collaborative, etc. Intégrés au sein de cet environnement, nous avons constaté que les podcasts étaient utilisés dans une approche « constructiviste », voire « socio-constructiviste », permettant aux étudiants de produire de nouvelles ressources d'apprentissage ou de compléter les ressources existantes. Ainsi, les podcasts leur permettent d'interagir, parfois en groupes, avec le savoir délivré par l'enseignant, de le confronter à d'autres sources d'information ou à d'autres outils de leur environnement et, au final, de produire des notes de cours en adéquation avec leurs stratégies d'apprentissage. Dès lors, ces usages du podcasting sont décrits par les étudiants comme en totale inadéquation avec l'usage d'appareils mobiles et, surtout, en situation de mobilité. Ces résultats sont proches de ceux évoqués par Caron et ces collègues (2007), ceux-ci ont remarqué que « pour qu'un lieu favorise les actions et les processus reliés à l'apprentissage, il faut qu'il soit (ou qu'il soit perçu comme) balisé. La bibliothèque, le chez-soi mais aussi le café, pourvu que la posture soit sédentaire et que le champ visuel soit suffisamment saturé par l'objet d'étude et son support » (p. 51).

En conclusion, nous pouvons remarquer que les étudiants justifient largement ce non-usage des potentialités mobiles du podcasting par des causes, c'est-à-dire des raisons qui leur semblent extérieures tels qu'un outil non adapté au contenu, un contenu lui-même non adapté au contexte de mobilité ou encore la nécessité d'un espace de travail.

## **6. Conclusion**

Il y a dix ans, Roschelle (2003), p. 260-261, déclarait : « Chaque technologie d'apprentissage apporte avec elle une nouvelle question conceptuelle profonde que les technologues de l'apprentissage doivent démêler afin de débloquent le potentiel cognitif du potentiel technologique brut ». D'une part, cette citation possède le défaut de laisser penser au lecteur que toute technologie est « bonne à prendre ». Ainsi, le podcasting a suscité beaucoup d'enthousiasme autour d'un renouveau de l'apprentissage mobile – offrant même à l'outil cette caractéristique dans sa propre étymologie –, la réalité des usages est toute autre. D'autre part, la citation a l'avantage de mettre l'accent sur l'intérêt de débloquent le potentiel cognitif. En d'autres termes, il s'agit de trouver les pratiques pédagogiques adéquates permettant d'exploiter pleinement l'outil. Au sujet du podcasting, Nataatmadja et Dyson (2008) ont conclu

que le podcasting, à lui seul, n'allait pas révolutionner l'éducation du vingt et unième siècle en gardant une pédagogie magistrale, centrée sur l'enseignant. Bien au contraire, il doit être utilisé pour la transmission des connaissances, sur laquelle l'élève peut s'appuyer pour découvrir et construire ses propres connaissances (Nataatmadja et Dyson, 2008). Ce contexte pédagogique intégrant une utilisation plus constructiviste du podcasting et favorisant l'apprentissage mobile n'était pas présent dans notre étude et il s'agit probablement de son principal défaut.

En adoptant une approche méthodologique écologique centrée sur les utilisateurs – enseignants et étudiants – et leurs genèses instrumentales, nous avons pu dépasser les conclusions actuelles de la littérature pour aborder le sens que les étudiants accordent aux capacités mobiles des podcasts et la manière dont ils s'approprient, ou non, cet outil. L'absence d'usage semble, d'une part, liée aux dispositifs pédagogiques mis en place par les enseignants qui ne prennent pas du tout en compte les potentialités du mobile learning, pour différentes raisons déjà mentionnées par Daguët et Wallet (2012). D'autre part, le mobile learning ne semble actuellement pas en adéquation avec les pratiques d'apprentissage des étudiants qui nécessitent un espace calme leur permettant de travailler sur un ensemble de supports en même temps. De plus, les podcasts produits sont décrits comme peu adaptés à des activités d'apprentissage mobile : le support comme le contenu ne s'avèrent pas adéquats. En outre, si le mobile learning ne permet pas d'investir de nouveaux espace-temps pour l'apprentissage académique, il est par contre particulièrement utilisé dans le cadre d'activités d'apprentissage informel. Il s'agit même d'une raison justifiant le recours à l'apprentissage mobile : le mobile learning permet de combler les « temps morts » de la mobilité par des formes d'apprentissage plus flexibles, accessibles et porteuses de moins d'enjeux que l'apprentissage formel.

De facto, derrière cette absence de mobilité apparente, ces outils sont tout de même utilisés afin d'investir de nouveaux lieux d'apprentissage, d'optimiser l'ergonomie du travail sédentaire ou d'introduire la mouvance « BYOD » – bring your own device – dans l'enseignement supérieur. En conclusion, interroger les pratiques d'apprentissage liées aux outils mobiles nous amène surtout à dresser les contours d'une nouvelle définition du mobile learning dans laquelle l'utilisation d'outils mobiles s'effectue principalement dans des situations « d'apprentissage sédentaire ». Comme le montrent nos résultats, le non-usage est rarement synonyme d'une absence totale d'usage (Wyatt, 2010) ; (Rinaudo, 2012).

En termes de perspectives, nos résultats laissent entrevoir deux nouvelles pistes pour des recherches futures : d'une part, il s'agirait de comprendre pourquoi le mobile learning semble plus approprié pour l'apprentissage informel. Thématique déjà évoquée par d'autres auteurs (Kukulska-Hulme et

Pettit, 2009), certains de nos entretiens laissent ainsi penser que, si le podcasting en tant qu'outil pédagogique fourni par l'enseignant est peu utilisé en situation de mobilité, plusieurs étudiants déclarent volontiers écouter des podcasts – produits par d'autres universités, des émissions radio, etc. – afin d'enrichir leur culture générale à propos de la matière d'un cours et, ceci, en situation de mobilité. De futures recherches devraient donc explorer plus en avant les liens entre apprentissage informel et mobile learning. D'autre part, il s'agirait d'étudier pourquoi et comment les étudiants utilisent les outils mobiles dans l'enseignement universitaire. Si les étudiants n'utilisent pas leurs smartphones ou leurs tablettes pour écouter ou regarder des podcasts, de nouvelles recherches pourraient, de manière exploratoire, tenter de décrire et de comprendre les utilisations des outils mobiles dans des activités d'apprentissage.

- 
- 1 Le recours au mobile tel que décrit par Herrington et Herrington (Herrington et Herrington, 2010) n'engendre pas nécessairement de l'apprentissage mobile au sens d'El-Hussein et Cronje (El-Hussein et Cronje, 2010)
  - 2 En janvier 2013, le slogan publicitaire d'iTunes U, la plateforme de diffusion de contenus pédagogique d'Apple était « Learn anything, anywhere, anytime ».
  - 3 Le lecteur intéressé trouvera dans nos autres publications davantage d'informations sur l'usage du podcast par les étudiants universitaires (Roland, 2012) ; (Roland *et al.*, 2012) ; (Roland et Nauyens, 2013) ; (Roland et Emplit, 2013)

## BIBLIOGRAPHIE

ABDOUS M., FACER B. R., YEN C.-J. (2012). Academic effectiveness of podcasting: A comparative study of integrated versus supplemental use of podcasting in second language classes, *Computer & Education*, Vol. 58 n°1, p.43-52.

ALEXANDER B. (2004). Going Nomadic: Mobile Learning in Higher Education. *Educause Review*, Vol. 39 n°5, p. 28-35.

BACHY S., GARANT M., FRENAY M. (2008). Comprendre les niveaux d'enseignement. Cas d'une enquête menée à l'Université catholique de Louvain. Dans L. Mottier Lopez, Y.-E. Dizerens, G. Marcoux et A. Perréard Vité (dir.), *Actes du 20ème colloque de l'Association pour le développement des méthodologies d'évaluation en éducation (ADMEE-Europe 2008). Entre la régulation des apprentissages et le pilotage des systèmes: évaluations en tension*. En ligne : <https://plone2.unige.ch/admee08>

BARDIN L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses universitaires de France.

BELANGER Y. (2005). *Duke University iPod first year experience final evaluation report*. En ligne : [http://cit.duke.edu/pdf/ipod\\_initiative\\_04\\_05.pdf](http://cit.duke.edu/pdf/ipod_initiative_04_05.pdf).

BELL T., COCKBURN A., WINGKVIST A., GREEN R. (2007). Podcasts as a supplement in tertiary education: an experiment with two Computer Science

courses. In D. Parsons, & H. Ryu (Eds.), *Mobile learning technologies and applications* (MoLTA) 2007. Auckland: Massey University.

BETRANCOURT M. (2007). L'ergonomie des TICE : quelles recherches pour quels usages sur le terrain ? In Charlier, B. et Peraya, D. (Eds). *Regards croisés sur la recherche en technologie de l'éducation* (p. 77-89), De Boeck : Bruxelles.

BOUTINET, J.-P. (1998). L'engagement des adultes en formation et ses formes de légitimation. *Education permanente*, N°136-3, p. 91-100.

BRACHET C. (2007). *L'appropriation des podcasts par les médias traditionnels : quels enjeux pour la production de contenus médiatiques ?* En ligne : [http://www.observatoire-omic.org/colloque-icic/pdf/brachet3\\_1.pdf](http://www.observatoire-omic.org/colloque-icic/pdf/brachet3_1.pdf)

Brogère G., Bézille H. (2007). Des usages de la notion d'informel dans le champ de l'éducation. *Revue Française de Pédagogie*, n°158, p.117-160

CARON A.H., CARONIA L., WEISS-LAMBROU R. (2007). La baladodiffusion en éducation : Mythes et réalités des usages dans une culture mobile. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, Vol. 4 n°3, p.42-57.

CHAN A., LEE M.J.W. (2005) An MP3 a day keeps the worries away: Exploring the use of podcasting to address preconceptions and alleviate pre-class anxiety amongst undergraduate information technology students. In D.H.R. Spennemann & L.Burr (eds.) *Good Practice in Practice: Proceedings of the Student Experience Conference*, p. 58-70

CHESTER A., BUNTINE A., HAMMOND K., ATKINSON L. (2011). Podcasting in education: Student attitudes, behaviour and self-efficacy. *Educational Technology & Society*, Vol. 14 n°2, p. 236-247.

CLARK D., WALSH S. (2004). *iPod-learning*. Brighton, UK: Epic Group.

COPLEY J. (2007). Audio and video podcasts of lectures for campus-based students: Production and evaluation of student use. *Innovations in Education and Teaching International*, Vol. 44 n°4, p. 387-399.

CORBEIL J, VALDEZ-CORBEIL, M. (2007). Are you ready for mobile learning? *Educause Quarterly*, n°11, p. 51-58.

DAGUET, H., WALLET, J. (2012). Du bon usage du « non-usage » des TICE. *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/958> (Consulté le 9 décembre 2013).

DEEGAN R., ROTHWELL P. (2010). A classification of m-learning applications from a usability perspective. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, Vol. 6 n°1, p. 16-27.

EDIRISINGHA P., RIZZI C., NIE M., ROTHWELL L. (2007). Podcasting to provide teaching and learning support for an undergraduate module on English language and communication. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Vol. 8 n°3, p. 87-107.

EL-HUSSEIN M. O. M., CRONJE, J. C. (2010). Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape. *Educational Technology & Society*, Vol. 13 n°3, p. 12-21.

EVANS C. (2008). The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Computers and Education*, Vol. 50 n°2, p. 491-498.



HEILEISEN S. (2010). What is the academic efficacy of podcasting ? *Computers & Education*, Vol. 55 n°3, p. 1603-1068.

HERRINGTON A., HERRINGTON J. (2007) Authentic mobile learning in higher education. Dans *AARE 2007 International Educational Research Conference*, Fremantle, Western Australia. En ligne : [http://researchrepository.murdoch.edu.au/5413/1/authentic\\_mobile\\_learning.pdf](http://researchrepository.murdoch.edu.au/5413/1/authentic_mobile_learning.pdf)

HEW K. F. (2009). Use of audio podcast in K-12 and higher education: A review of research topics and methodologies. *Education Technology Research and Development*, Vol. 57 n°3, p. 333-357.

KAY R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature, *Computers in Human Behavior*, Vol. 28 n°3, p. 820-831.

KUKULSKA-HULME A., PETTIT J. (2009). Practitioners as innovators: Emergent practice in personal mobile teaching, learning, work and leisure. In M. Ally (Ed.), *Mobile Learning: transforming the delivery of education and training. Issues in Distance Education*, p. 135-155.

L'ÉCUYER, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale du contenu. Méthode GPS et concept de soi*. Sillery : Presses de l'Université du Québec.

LEE M.J.W., CHAN A. (2007). Reducing the effects of isolation and promoting inclusivity for distance learners through podcasting. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Vol. 8 n°1, p. 85-104.

LEE M. J. W., CHAN A., MCLOUGHLIN C. (2006). Students as producers: Second year students' experiences as podcasters of content for first year undergraduates. *Dabs Proceedings of the 7th IEEE Conference on Information Technology Based Higher Education and Training*, p. 832-841.

MARQUET, P. (2012). Les non-usages des TIC : modélisations, explications, remédiations. *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/932> (Consulté le 09 décembre 2013).

MCCOMBS S., LIU Y. (2007). The efficacy of podcasting technology in instructional delivery. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, Vol. 25 n°3, p. 123-134.

MCGARR O. (2009). A review of podcasting in higher education: its influence on the traditional lecture. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 25 n°3, p. 309-321.

MCKINNEY D., DYCK J.L., LUBER E.S. (2009). iTunes University and the classroom: Can podcasts replace professors? *Computers and Education*, Vol. 52 n°3, p. 617-623.

MIAN BI SEHI A. (2012). L'apprentissage mobile en formation initiale des enseignants à l'ENS d'Abidjan : Mobile learning in teacher training at ENS Abidjan. *frantice.net*, 5. En ligne : <http://www.frantice.net/document.php?id=545>

NATAATMADJA I., DYSON L.E. (2008). The Role of Podcasts in Students' Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. Vol. 2 n°3, p. 17-21.

O'BANNON B., LUBKE J., BEARD J., BRITT V. (2011). Using podcasts to replace lecture: Effects on student achievement. *Computers & Education*, Vol. 57 n°3, p. 1885-1892.

PAPI, C. (2012). Causes et motifs du non-usage de ressources numériques. *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/1074> (Consulté le 09 décembre 2013).

RABALLAND G. (2012). Le téléphone mobile a-t-il créé une révolution en Afrique ? *Etude*, n°6, p 739-748. En ligne : <http://www.cairn.info/revue-etudes-2012-6-page-739.htm>

RABARDEL, P. (1995). *Les Hommes et les technologies une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Université de Paris 8.

RINAUDO, J.-L. (2012). Approche subjective du non-usage. *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/1055> (Consulté le 9 décembre 2013).

ROLAND N. (2012). Intégrer le podcasting à l'université : pourquoi ? Comment ? Pour quels résultats ? Dans Bélaïr, L. (Ed.) *Actes du 27e Congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)*. Trois-Rivières : Université du Québec à Trois-Rivières, p. 301-308.

ROLAND, N., EMLIT, P. (2013). Le "cours enregistré" : quelle implication de l'enseignant ? Quel intérêt pour les étudiants ? *Actes du 7e Colloque Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur*, Sherbrooke.

ROLAND, N., NAUYENS, V. (2013). Enseignement transmissif, apprentissage actif: usages du podcasting par les étudiants. *Actes du 7e Colloque Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur*, Sherbrooke.

ROLAND, N., UYTTEBROUCK, E., DE LIEVRE, B., EMLIT, P. (2012). Podcasts de cours enregistrés : quels usages pour quels résultats ? Dans Karsenti, T., Collin, S., & Dumouchel, G. (dir.). *Actes du Colloque scientifique international sur les TIC en éducation : bilan, enjeux actuels et perspectives futures*. Montréal, QC : Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante, p. 233-241

ROSCHELLE J. (2003). Keynote paper: Unlocking the learning value of wireless mobile devices. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 19 n°3, p. 260-272.

SCHUGURENSKY, D. (2007). « Vingt mille lieues sous les mers » : les quatre défis de l'apprentissage informel. *Revue française de pédagogie*. En ligne : <http://rfp.revues.org/583> (Consulté le 09 décembre 2013).

SCUTTER S., STUPANS I., SAWYER T., KING S. (2010). How do students use podcasts to support learning? *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 26 n°2, p. 180-191.

SHULER, C. (2009). *Pockets of potential: Using mobile technology to promote children's learning*. New York, NY: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

SIMONIAN, S., AUDRAN, J. (2012). Approche anthropo-écologique du non-usage. *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/1084> (Consulté le 09 décembre 2013).

SMITH A. (2010). *Mobile access 2010*. Washington D.C. : Pew Research Center, Pew Internet & American Life Project.

STEVEN L., TEASLEY D. (2009). Podcasting in higher education: What are the implications for teaching and learning? *The Internet and Higher Education*, Vol. 12 n°2, p. 88-92.

STRICKLAND K., HILL G., GRAY C. (2012) The use of podcasts to enhance research-teaching linkages in undergraduate nursing students. *Nurse Education in Practice*, n°12, p. 210-214

TING Y. R. (2005). Mobile Learning: Current Trend and future Challenges. *Proceedings of the Fifth International Conference on Advanced Learning Technologies*. Los Alamitos : IEEE Computer Society Press.

TODD W. Z. (2010). Viability, Advantages and Design Methodologies of M-Learning Delivery. En ligne : <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED512091.pdf>

TRAXLER J. (2007). Current state of mobile learning. *International Review on Research in Open and Distance Learning*, Vol. 8 n°2, p. 1–16.

TRAXLER J., KUKULSKA-HULME (2005). *Mobile Learning in Developing Countries. Commonwealth of Learning – Learning for Development*. En ligne : <http://www.col.org/resources/publications/trainingresources/knowledge/Pages/mobileLearnig.aspx>

TRESTINI. M. (2012) Causes de non-usage des TICE à l'Université : des changements ? *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/935> (Consulté le 9 décembre 2013).

TRINDER J. (2005). Mobile Technologies and Systems. Dans A. & Kuklska-Hulme (Ed.), *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*. USA: Taylor & Francis.

VOGT M., SCHAFFER B., RIBAR A., CHAVEZ R. (2010). The impact of podcasting on the learning and satisfaction of undergraduate nursing students. *Nurse Education in Practice*, n°10, p. 38-42

WATKINS S. C. (2009). *The young and the digital: What the migration to social network sites, games, and anytime, anywhere media means for our future*. Boston, MA: Beacon Press.

WALLS S. M., WALKER J. D., ACEE T. W., KUCSERA J. V., & ROBINSON, D. H. (2010). Are they as ready and eager as we think they are? Exploring student readiness and attitudes towards two forms of podcasting. *Computers & Education*, Vol. 54 n° 2, p. 371–378.

WALTON G., CHILDS S., BLENKINSOPP E. (2005). Using mobile technologies to give students access to learning resources in the UK community setting. *Health Information and Libraries Journal*, n° 22, p. 51–65.

WELLER M., PEGLER C., MASON R. (2005). Use of innovative technologies on an elearning course. *Internet and Higher Education*, n°8, p. 61-71.

WINTERS N. (2006). What is mobile learning? In M. Sharples (Ed.), *Big issues in mobile learning: Report of a workshop by the kaleidoscope network of excellence mobile learning initiative*. University of Nottingham.

WYATT, S. (2010). Les non-usagers de l'internet. Axes de recherche passés et futurs. *Questions de communication*, n° 18, p. 21-36.





## Évaluation des effets d'entraînements avec tablette tactile destinés à favoriser l'écriture de lettres cursives chez des enfants de Cours Préparatoire

► **Caroline Jolly** (LPNC, UMR5105, Grenoble), **Edouard Gentaz** (CNRS et FAPSE, Université de Genève, Suisse)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • L'écriture manuscrite est une activité complexe qui nécessite la maîtrise et la coordination de compétences cognitives, perceptivo-motrices et linguistiques, et qui requiert plusieurs années d'apprentissage. Dans ce contexte, nous avons évalué les effets de deux entraînements – avec tablette tactile ou avec papier – destinés à favoriser l'écriture de lettres cursives chez des enfants de Cours Préparatoire (CP) présentant des difficultés de tracés. Les entraînements avec tablette comportaient des vidéos montrant le tracé des lettres entraînées en écriture cursive, vidéos qui étaient absentes dans les entraînements sur papier. L'analyse comparative des caractéristiques cinématiques de l'écriture avant et après entraînement a montré une amélioration significative des performances, et en particulier de la fluidité des tracés, des enfants entraînés sur tablette tactile par rapport aux enfants entraînés sur papier ou non entraînés. Ces résultats sont discutés en relation avec les spécificités des apports des tablettes tactiles.

■ **MOTS-CLÉS** • apprentissage ; écriture cursive ; interface tactile.

■ **ABSTRACT** • *Handwriting is a complex activity involving perceptuo-motor, cognitive and linguistic skills, and requires several years of formal training for a correct mastering. In this context, we evaluated two different trainings – using a touchpad or on paper – aiming at improving cursive letters handwriting in 1<sup>st</sup>-grade children presenting a delay in handwriting acquisition. The training using a tactile interface included demo videos showing the correct sense of production of cursive letters. A comparative analysis of the kinematic characteristics of handwriting before and after training showed a significant improvement of handwritten performances, in particular at the level of writing fluency, in children trained on the touchpad compared to children trained on paper or to non-trained children. These results are discussed in regards to the specificity of contributions of tactile devices.*

■ **KEYWORDS** • *cursive handwriting; learning; tactile interface.*

## **1. Introduction**

L'écriture est un acquis culturel essentiel au fonctionnement de notre société. Elle est à la base de nombreuses productions aussi bien scolaires que professionnelles. Cependant, son acquisition est loin d'être triviale. En effet, apprendre à écrire est une activité complexe qui nécessite la maîtrise et la coordination d'habilités diverses, cognitives, perceptivo-motrices, attentionnelles et linguistiques (Blöte et Hamstra-Bletz, 1991) ; (Zesiger, 1995) ; (Vinter et Zesiger, 2007) ; (Bara et Gentaz, 2007, 2010). De Ajuriaguerra, Auzias et Denner (1979) résumant parfaitement la singularité de l'écriture en soulignant qu'elle est « à la fois praxie et langage ». Étant donné l'impact des tracés de lettres manuscrites sur d'autres activités d'écriture comme la copie ou la production de textes (Berninger et al., 1997) ; (Bourdin et Fayol, 1994), (Bourdin et Fayol, 2000) ; (Graham, 1990) ; (Jones et Christensen, 1999), et le fait que les difficultés en écriture nécessitent une remédiation (Smits-Engelman et van Galen, 1997), il nous apparaît donc important d'évaluer les effets de nouveaux entraînements destinés à favoriser les tracés de lettres cursives chez des enfants d'âge scolaire.

Chez l'adulte, l'écriture manuscrite nécessite moins de ressources attentionnelles et cognitives que chez l'enfant, car les processus neuro-moteurs impliqués sont largement automatisés. En conséquence, nous oublions que c'est une activité hautement élaborée qui nécessite de longues heures d'entraînements (Blöte et Hamstra-Bletz, 1991) ; (Viviani, 1994) ; (Chartrel et Vinter, 2004) ; (Vinter et Zesiger, 2007). Comme nos ressources mnémoriques et attentionnelles sont limitées (Barrouillet et Camos, 2001) ; (Gavens et Camos, 2006), l'automatisation des tracés permet donc de libérer des ressources qui peuvent alors être utilisées pour les aspects linguistiques de l'écriture.

D'un point de vue expérimental, l'écriture peut être étudiée à trois niveaux en fonction de la taille des unités prises en compte : lettres, mots, ou textes (Vinter et Zesiger, 2008). Bien que seul le troisième niveau d'analyse reflète l'activité d'écriture véritable et permet d'étudier les aspects de composition, c'est-à-dire la manière dont un sujet va transcrire un message sous forme écrite, l'étude des deux autres niveaux est cependant particulièrement informative sur les processus neuro-moteurs sous-jacents à l'apprentissage normal et pathologique de l'écriture. Ainsi, la production de mots permet l'étude des processus orthographiques, et l'étude de la production des lettres permet d'étudier les aspects perceptifs et moteurs de l'écriture. Nous savons que les trois niveaux sont interdépendants et s'influencent mutuellement. Plusieurs études ont montré que les processus grapho-moteurs interfèrent avec la construction et la production de textes. Ainsi, l'élaboration du contenu, la réalisation textuelle et la transcription puiseraient dans les mêmes (et limitées) ressources cognitives. Par exemple, la qualité d'un texte est meilleure quand les enfants dictent leur production à une autre personne que lorsqu'ils l'écrivent eux-

mêmes (Graham, 1990). De même, les enfants parviennent mieux à rappeler l'information et à produire des phrases à l'oral qu'à l'écrit (Bourdin et Fayol, 2000). Des études évaluant les effets des entraînements sur le niveau d'écriture ont également permis de mettre en évidence un lien entre le tracé de lettres et la production de textes (Graham *et al.*, 2000).

L'apprentissage de l'écriture débute à l'école maternelle. L'enfant acquiert progressivement des compétences nécessaires à l'acte graphique, il apprend à écrire son prénom en lettres majuscules, scriptes et cursives, à copier quelques mots simples, et à écrire les lettres sur une ligne puis entre deux lignes. Les premiers entraînements consistent en des exercices de copie à partir de modèles, une tâche proche du dessin. Au fur et à mesure de l'apprentissage, l'enfant construit une représentation visuelle de la lettre, qui guide sa production, et une représentation motrice, spécifique à chaque lettre (Bara et Gentaz, 2007, 2010) ; (Zesiger, 1995). Dès le début de l'apprentissage de l'écrit, les enfants peuvent se servir des représentations motrices des lettres pour construire leurs représentations visuelles. Ainsi, des psychologues montrent, chez des enfants japonais de troisième et de cinquième années de primaire, que la mémorisation de lettres est meilleure lorsque les enfants les apprennent en les écrivant que lorsqu'ils les voient (Naka, 1998). Renforcer les liens entre les compétences perceptives et motrices améliorerait la mémorisation des lettres (Longcamp *et al.*, 2005) et pourrait permettre de favoriser la compréhension du principe alphabétique chez les jeunes enfants.

Les apprentissages de l'écriture et de la lecture sont également étroitement liés et s'influencent mutuellement (Frith, 1985) ; (Dehaene *et al.*, 2011). Au début de l'apprentissage, ces activités se fondent sur un ensemble de connaissances et de processus communs ou en forte interaction, comme par exemple les connaissances du système alphabétique. La reconnaissance visuelle des lettres est donc essentielle puisqu'elle est le premier processus mis en jeu dans la lecture (Massaro et Klitzke, 1977) ; (Adams, 1990) ; pour revue, (Dehaene *et al.*, 2011). Les méthodes multisensorielles s'appuient sur l'existence d'un lien fort entre l'écriture et la lecture et supposent que renforcer ce lien permettrait d'améliorer les compétences en lecture des enfants. En d'autres termes, ces expériences suggèrent que les aspects liés à la programmation et à l'exécution motrice (évalués par exemple par la vitesse du tracé de lettres isolées) sont liés aux aspects de composition et de génération de textes écrits, et soulignent donc l'importance pour l'enfant d'acquérir un tracé fluide et automatique (rapide et sans lever de crayon ou pause). Dans ce travail, nous allons examiner le développement des tracés de lettres à travers deux causes de progrès, les effets des entraînements multisensoriels et les apports des interfaces haptiques ou tactiles.

## **1.1. Le développement des tracés de lettres**

L'écriture manuscrite des lettres est gérée par des règles de production motrice (Goodnow *et al.*, 1973). Pour écrire leurs premières lettres, les enfants utilisent en général les mêmes règles de production motrice que celles utilisées pour le dessin. Les règles de production du dessin influencent l'écriture de la même manière que l'apprentissage de l'écriture engendre par la suite des changements dans ces règles. En France, le sens de rotation de l'écriture des lettres cursives, qui se fait dans le sens anti-horaire, impose des contraintes motrices fortes et de ce fait ne serait pas utilisé spontanément par les jeunes enfants. En effet, ce n'est que vers trois ou quatre ans que les enfants sont capables de produire des cercles dans le sens des aiguilles d'une montre ainsi que dans le sens inverse avec chaque main (Lurçat, 1974). Cette compétence particulière serait un pré-requis pour l'acquisition de l'écriture, mais le changement dans certaines de ces règles (comme le changement du sens de rotation par exemple) est une acquisition difficile pour le jeune enfant, qui nécessite une pratique intensive des activités d'écriture.

Au fur et à mesure de l'apprentissage de l'écriture, des différences aussi bien quantitatives (vitesse) que qualitatives (lisibilité) vont apparaître. L'émergence de ces différences s'explique non seulement par l'apprentissage en classe mais également par la maturation du système moteur qui permet à l'enfant d'exécuter les gestes fins requis pour former les lettres. L'évolution de l'écriture avec l'âge concerne à la fois les aspects statiques (forme, taille, agencement des lettres dans l'espace) et cinématiques de l'écriture (durée, vitesse, nombre et durée des pauses, etc.). Entre 7 et 10 ans, on observe une progression globale des différents indices statiques et dynamiques, avec en particulier une diminution progressive de la taille des lettres, de la durée des tracés, et du nombre et de la durée des pauses. La variabilité des productions pour un même enfant tend également à diminuer. En parallèle, on observe également une forte augmentation de la vitesse. À partir de 10 ans, les changements observés sont mineurs et vont dans le sens d'une amélioration de l'automatisation et de la fluidité de l'écriture.

## **1.2. Les causes de progrès**

### **1.2.1. Le passage d'un contrôle rétroactif à un contrôle proactif**

En psychologie cognitive, il est classique de distinguer deux grands modes de contrôle des mouvements : un contrôle en boucle fermée (rétroactif) et un contrôle en boucle ouverte (proactif) (Zesiger, 1995). Dans le premier mode, une trace motrice stockée en mémoire à long terme détermine le début du mouvement qui est ensuite ajusté en temps réel grâce aux feedbacks sensorimoteurs. Ce mode de contrôle s'applique ainsi à des mouvements dont la durée est suffisamment importante pour permettre ces modifications (supérieurs à 100 ms). En revanche, le contrôle en boucle fermée s'applique à des



mouvements très rapides. Il suggère que le mouvement est entièrement programmé par avance et donc exécuté sans référence aux indices sensoriels. En réalité, quel que soit le mouvement, le mode de contrôle n'est jamais exclusif, mais intègre à la fois des feedbacks et des programmes moteurs dont la contribution respective dépend de la tâche et de l'expertise des participants (Desmurget et Grafton, 2000) ; (Zesiger, 1995).

Le mode de contrôle des mouvements serait essentiellement rétroactif au début de l'apprentissage. Les enfants utilisent, au cours du tracé de la lettre, les feedbacks sensoriels (visuels et kinesthésiques) issus de leurs propres mouvements manuels (Zesiger, 1995). Avec l'apprentissage et l'automatisation, un mode de contrôle proactif des mouvements deviendrait dominant. Ainsi, les enfants n'auraient plus besoin de feedbacks sensoriels pour tracer une lettre, car ils pourraient se baser sur un « programme moteur » comprenant des commandes motrices centrales nécessaires et suffisantes pour la tracer correctement et rapidement. En d'autres termes, les changements dans les aspects statiques et cinématiques de l'écriture, observés lors des premières années d'apprentissage, pourraient être la conséquence du passage d'une stratégie de contrôle rétroactif, basé sur les feedbacks sensoriels, à une stratégie de contrôle proactif, basé sur une représentation interne du programme moteur.

On constate également aussi que l'absence de feedback visuel a des effets plus importants chez les jeunes enfants que chez les enfants plus âgés et les adultes. En l'absence de feedback (yeux bandés), la durée du mouvement, et la dysfluente (i.e. le nombre de pics d'accélération et de décélération) augmentent (Chartrel et Vinter, 2006). Les différences entre « avec » et « sans feedback » sont plus importantes pour les enfants de 8 et 9 ans. En l'absence de feedback visuel, les enfants auraient tendance à essayer de maximiser les informations kinesthésiques en augmentant la taille des lettres produites. Ces feedback pourraient contribuer à l'élaboration des représentations internes du mouvement sur lesquelles s'appuient les enfants plus âgés et les adultes.

### **1.2.2. L'augmentation de la taille de l'unité du programme moteur**

La taille de l'unité de base du programme moteur évoluerait également au cours de l'apprentissage de l'écriture. En utilisant une tâche de copie de phrases, Préteur et Telleria-Jauregui (1986) ont étudié l'évolution de l'empan de transcription (nombre de séquences écrites sans recours au modèle) chez des élèves de première année d'école élémentaire (CP). Ils ont montré que la taille des unités transcrites sans recours au modèle augmente au cours de l'année scolaire. En début d'année, les élèves recopient des morceaux de lettres, puis des lettres entières et, en fin d'année, des morceaux de mot ou des petits mots entiers. L'acquisition de l'écriture se traduirait donc par l'augmentation de la taille des unités contenues dans le programme moteur.

En résumé, la qualité et la vitesse d'écriture augmentent graduellement avec l'âge mais tendent à stagner du point de vue de la qualité à partir de la troisième année d'école élémentaire. L'acquisition de l'écriture se traduit par (i) l'élaboration de programmes moteurs de plus en plus sophistiqués, (ii) un passage progressif d'un contrôle rétroactif des mouvements d'écriture vers un contrôle proactif, et (iii) une augmentation de la taille de l'unité de base du programme moteur.

### **1.3. Comment apprendre à tracer des lettres ?**

L'enseignement de l'écriture a pour premier objectif d'aider les enfants à automatiser les aspects moteurs de l'écriture, en proposant différents exercices spécifiques (Bara *et al.*, 2004). Certaines activités de pré-écriture, comme tracer des arcades et des cercles, permettraient de préparer efficacement les enfants à l'apprentissage de l'écriture. La qualité du tracé de lettres des enfants de maternelle qui reçoivent ce type d'entraînement s'améliore de manière significative en comparaison d'un groupe contrôle (Smits-Engelsman *et al.*, 2001).

Les méthodes d'apprentissage de l'écriture consistent principalement à montrer aux enfants comment reproduire les lettres selon un « modèle ». L'enfant doit être capable de percevoir non seulement la forme du modèle mais également la déviation de sa propre production par rapport au modèle. Les entraînements à l'écriture dirigés par l'enfant se basent sur l'utilisation d'une réflexion systématique de l'enfant après chaque exercice d'écriture (Jongmans *et al.*, 2003). Ce type d'entraînements semble améliorer la qualité d'écriture (i.e. la lisibilité) chez des enfants faibles scripteurs, mais pas les caractéristiques cinématiques de leur écriture.

Il semblerait que la présentation visuelle des lettres associée à des commentaires verbaux sur la manière de les former donne de meilleures performances dans la qualité du tracé des lettres en comparaison d'une présentation uniquement visuelle (Berninger *et al.*, 1997). Ces résultats suggèrent que la capacité des enfants à percevoir précisément la forme des lettres est un facteur important pour le développement de l'écriture. La perception et la mémorisation de la forme des lettres constitueraient donc la première étape dans l'apprentissage de l'écriture. En outre, une étude comparative de différents types d'apprentissage (moteur, visuel ou visuo-moteur) de l'écriture de lettres cursives chez l'enfant pré-scripteur a montré l'importance des informations visuelles dynamiques dans cet apprentissage (Vinter et Chartrel, 2010). Plus récemment, nous avons montré chez des enfants de 5-6 ans que l'exploration visuo-manuelle de lettres en relief dans un entraînement de préparation de l'écriture améliorerait leur reconnaissance et la qualité globale de leur tracé par rapport à une exploration seulement visuelle (Bara et Gentaz, 2011).

#### **1.4. Apport d'une interface visuo-haptique dans l'apprentissage de l'écriture**

Les dispositifs haptiques sont des interfaces permettant à l'utilisateur d'interagir avec le monde virtuel via le sens du toucher. Contrairement aux interfaces traditionnelles qui fournissent des informations visuelles et auditives, les interfaces haptiques génèrent des signaux mécaniques (forces, vibrations, mouvement) qui stimulent les voies kinesthésiques du sujet (Hayward *et al.*, 2004) pour revue. De ce fait, le guidage par interface haptique a été largement utilisé pour l'apprentissage de l'écriture (Bluteau *et al.*, 2008) ; (Henmi et Yoshikawa, 1998) ; (Srimathveeravalli et Thenkurussi, 2005).

Dans une étude précédente, nous avons développé une interface visuo-haptique ergonomique nommée Télémaque (Hennion *et al.*, 2005). Ce dispositif utilise un stylo guidé par un bras-robot à retour de force (PHANTOM®). La cinématique des mouvements utilisés par Télémaque est basée sur les règles de production motrice décrites par Lacquaniti, Terzuolo et Viviani (1983). Ce dispositif a été testé auprès d'enfants de grande section de maternelle (GS) et de CP, dans le but de leur apprendre à reproduire des lettres selon un modèle non seulement statique mais également dynamique (Palluel-Germain *et al.*, 2007). Nos résultats montrent que l'utilisation de Télémaque est bénéfique dans l'apprentissage du tracé des lettres aussi bien chez les scripteurs débutants (GS, 5-6 ans) que chez les enfants de CP (6-7 ans). Les enfants entraînés avec Télémaque présentent en particulier une écriture plus fluide après entraînement. Ces observations suggèrent que Télémaque permettrait à l'enfant d'incorporer les règles de production motrice, et les aiderait à passer d'une stratégie de contrôle rétroactif à une stratégie de contrôle proactif basé sur une représentation interne du programme moteur. En outre, cette interface pourrait être particulièrement intéressante dans la remédiation contre les problèmes de distorsion de l'écriture (lettres de forme incorrecte ou irrégulière, lettres disjointes, problèmes de proportionnalité entre lettres, etc.).

#### **1.5. Apport d'une interface tactile dans l'apprentissage de l'écriture**

Malgré l'intérêt que présente clairement le dispositif Télémaque, il n'est malheureusement pas possible à l'heure actuelle de l'utiliser à grande échelle dans les écoles ordinaires en raison de leur coût (en achat et en suivi). En outre, la technologie du bras-robot est relativement éloignée d'une situation réelle d'écriture en milieu scolaire. Dans ce contexte, nous avons donc récemment cherché à élaborer un nouveau type d'entraînements à l'écriture utilisant une technologie beaucoup plus accessible : une tablette tactile. Il s'agit en fait d'un écran d'ordinateur tactile sur lequel on écrit directement à l'aide d'un stylo adapté. L'apport principal de nos entraînements par rapport à des entraînements classiques sur papier est qu'ils incluent des démonstrations du tracé des lettres sous forme de vidéos, que l'enfant peut visionner plusieurs

fois dans son espace de travail proche (plan horizontal de son bureau/cahier). En effet, il a été montré que la colocalisation des espaces de travail visuel et manuel favorise l'intégration multisensorielle (Congedo *et al.*, 2006). En outre, cette technique représente un environnement plus écologique et plus proche d'une situation d'écriture en milieu scolaire que le bras-robot Télémaque. De plus, l'utilisation de ce matériel rend les exercices davantage attractifs du fait de leur caractère multimodal et sans jugement, ce qui est un avantage en particulier pour les enfants n'aimant pas les exercices d'écriture. Enfin, les exercices proposés sont évolutifs et peuvent donc être adaptés pour chaque enfant en fonction de ses difficultés propres ou en fonction de son niveau scolaire.

Nous avons donc généré des exercices d'écriture semblables à ceux utilisés lors des entraînements avec Télémaque, que nous avons ensuite testés auprès d'enfants de GS afin d'évaluer les effets de ce nouveau type d'entraînements sur l'apprentissage du tracé de lettres (Jolly *et al.*, 2013). Nos résultats montrent une amélioration de la fluidité d'écriture plus importante pour les enfants entraînés sur la tablette tactile par rapport aux enfants ayant réalisé des entraînements classiques sur papier. On observe en particulier chez les enfants entraînés sur tablette une diminution du temps de crayon en l'air, une diminution de la durée des tracés, ainsi qu'une augmentation de la vitesse moyenne d'écriture. Ainsi, tout comme Télémaque, ce type d'entraînements sur tablette tactile pourrait aider le système moteur à intégrer les règles de production motrice.

Dans la continuité de ces recherches, nous souhaitons déterminer si nos entraînements pouvaient également être bénéfiques non plus dans les premières étapes de l'apprentissage de l'écriture chez des enfants tout-venants, mais pour des enfants plus âgés (CP) présentant un simple retard en écriture non associé à un trouble des apprentissages. Notre hypothèse était que l'ajout des vidéos montrant le tracé correct des lettres devrait également entraîner une amélioration des performances des enfants faibles scripteurs, tout comme nous l'avons observée chez les enfants de GS. Les enfants faibles scripteurs tracent généralement des lettres plus grosses que les enfants normo-scripteurs, mais ils les tracent plus vite. Ceci s'explique par le principe d'isochronie, selon lequel la durée du mouvement est constante quelle que soit la longueur du tracé (Binet et Courtier, 1893) ; (Lacquaniti *et al.*, 1983) ; (Wright, 1993). Ainsi, pour une même lettre à tracer, si la taille de la lettre augmente, la vitesse de traçage augmente donc proportionnellement, mais la durée totale du tracé ne varie pas. Dans ce contexte, si nos entraînements avec la tablette tactile améliorent la fluidité d'écriture des enfants faibles scripteurs, nous devrions donc observer une amélioration de certains paramètres cinématiques de leur écriture tels que la vitesse et la taille des lettres.

## 2. Méthode

### 2.1. Participants

Soixante-dix enfants scolarisés en classe de CP dans des écoles primaires des environs de Grenoble ont participé à cette étude. Ces enfants ont été répartis en deux groupes en fonction de leurs productions écrites avant entraînement (performances en pré-test), en accord avec les enseignants. Le premier groupe de 42 enfants (27 garçons ;  $M_{age} = 6,4$  ans,  $SD_{age} = 0,25$ ) présentait des performances en écriture standard pour des enfants de cet âge. Ce groupe n'a pas suivi d'entraînement particulier en plus du travail effectué en classe, et a donc servi de groupe Contrôle permettant d'évaluer la progression scolaire. Le second groupe de 28 enfants (19 garçons ;  $M_{age} = 6,3 \pm 0,25$  ans) comprenait des enfants ayant été repérés par les enseignants comme présentant des difficultés en écriture. L'analyse de leurs performances écrites en pré-test a confirmé ces difficultés (cf. partie Résultats). Ces 28 enfants ont été aléatoirement séparés en deux groupes : un premier de 17 enfants (13 garçons ;  $M_{age} = 6,2 \pm 0,25$  ans) qui a suivi les entraînements sur tablette tactile, et un deuxième groupe de 11 enfants (6 garçons ;  $M_{age} = 6,4 \pm 0,33$  ans) qui a réalisé les mêmes exercices mais sur papier. Nous nous référerons à ces deux groupes sous les termes de « groupe tablette » et « groupe papier » respectivement. Aucun des enfants inclus dans cette étude ne présentait de trouble avéré des apprentissages.

Cette étude a été réalisée en accord avec la Déclaration d'Helsinki. Elle a été préalablement approuvée par le comité d'éthique du laboratoire. Elle a été menée avec le consentement écrit d'un parent de chaque enfant, et en accord avec les conventions éthiques, entre l'organisation académique (LPNC-CNRS) et les instances éducatives (Inspection Académique).

### 2.2. Matériel et procédure

La tablette tactile (Wacom Cintiq©) était insérée dans une planche de bois placée sur une table d'écolier, de manière que la tablette soit dans la continuité spatiale de la planche. L'enfant était confortablement installé en face de la table (Figure 1).



**Figure 1 • Dispositif utilisé pour les entraînements. La tablette tactile est insérée dans une planche de bois.**

Les livres d'exercices virtuels ont été générés à l'aide du logiciel Didapages© (Didapages 1, 2006). Les exercices proposés consistaient en une copie de plusieurs lettres que les enfants devaient tracer à partir d'un point de départ indiqué, après visionnage d'une vidéo montrant le tracé correct de la lettre (Figure 2).



**Figure 2 • Exemple d'exercice proposé.**

Les lettres entraînées ont été choisies en accord avec les enseignants : a, b, f, g, h, p, r, s, u et v. Chaque lettre était tracée 10 fois lors de chaque entraînement, et les enfants ont reçus 6 séances d'entraînement à raison d'un entraînement par semaine, entre début janvier et mi-février.

Les enfants des groupes « contrôle » et « papier » ont passé un temps équivalent aux enfants du groupe « tablette » sur l'ordinateur (jeux interactifs).

### **2.3. Pré- et post-tests**

L'évaluation des productions écrites des enfants a été réalisée avant et après entraînement sur la base d'une dictée, dans un ordre aléatoire, des 10 lettres entraînées et de lettres non entraînées qui ont servi de contrôles (c, d, e, i, j, l, m, n, o et t). Les dictées ont été réalisées sur une feuille placée sur une tablette graphique (Wacom© Intuos 3 A5 USB) à l'aide d'un stylo à bille (Intuos Ink Pen, Wacom©). Ce système permet d'échantillonner les positions du stylo avec une fréquence de 50 Hz et avec une résolution spatiale d'environ 0,1 mm. Chaque test durait environ 5 minutes. Chaque tracé était ensuite analysé à l'aide du logiciel Scribble (Bluteau *et al.*, 2010) ; Jolly *et al.*, 2010), qui calcule 8 paramètres cinématiques rendant compte de la fluidité d'écriture :

- la **longueur** totale du tracé (en cm)
- la **durée** totale du tracé (en secondes)
- la **vitesse moyenne** (en cm/sec),
- le **nombre de traits** qui constituent la lettre,
- le **temps de crayon en l'air** qui correspond au temps total (en secondes) durant lequel le stylo n'est plus en contact avec la tablette,
- le **nombre de pics de vitesse**. Le calcul de ce paramètre nécessite un filtrage préalable des données brutes avec un filtre Butterworth d'ordre 3 à une fréquence de coupure de 8 Hz (Butterworth, 1930),

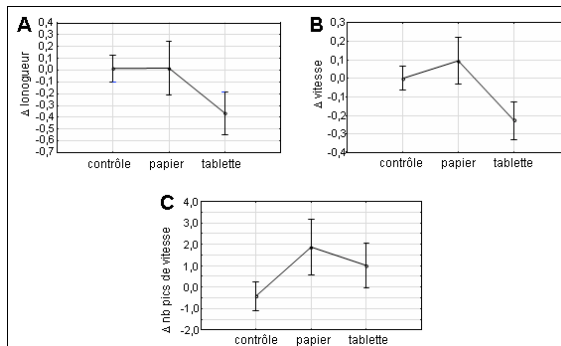
- le **nombre de moments statiques**, qui correspond au nombre de périodes durant lesquelles la distance parcourue par le stylo est nulle,
- la **pression moyenne** du stylo sur la tablette.

## 2.4. Analyses statistiques

La moyenne et l'écart-type ont été calculées pour chaque lettre et chaque paramètre. La comparaison des performances de pré-test entre groupe contrôle et groupes entraînés a été réalisée à l'aide d'un test de Student. Les comparaisons des résultats entre les trois groupes (contrôle, tablette, papier) avant et après entraînement ont été réalisées par des ANOVAs avec le groupe comme variable dépendante et les différents paramètres comme variables inter-sujets.

## 3. Résultats

Une analyse comparative des performances en pré-test des enfants du groupe contrôle (N = 42) et des enfants des deux groupes entraînés réunis (N = 28) a tout d'abord été effectuée à l'aide d'un test de Student, afin de s'assurer que les performances des enfants ayant été sélectionnés pour suivre les entraînements étaient effectivement inférieures à celles des enfants du groupe contrôle. Les résultats mettent en évidence une différence significative entre le groupe contrôle et les deux groupes entraînés réunis pour 5 paramètres : la longueur des tracés ( $p = 0$ ), la vitesse ( $p = 0$ ), le nombre de pics de vitesse ( $p = 0,01$ ), le nombre de moments statiques ( $p < 0,001$ ), et la pression ( $p = 0,03$ ). Les enfants ayant été choisis pour les entraînements présentaient donc bien des difficultés en écriture par rapport aux enfants contrôles.

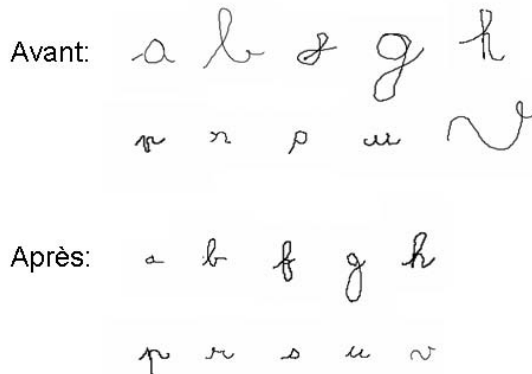


**Figure 3 • Progression des paramètres de longueur (A), vitesse (B) et nombre de pics de vitesse (C) après entraînement pour le groupe contrôle, le groupe entraîné sur papier, et le groupe entraîné sur tablette.**

La progression des performances en écriture de chaque groupe d'enfants a ensuite été évaluée en calculant, pour chaque lettre entraînée (a, b, f, g, h, p, r,

s, u et v) et pour chaque paramètre, la différence entre les résultats obtenus avant et après entraînement. Les mêmes calculs ont été faits pour les 10 lettres non entraînées (c, d, e, i, l, m, n, o et t). Des ANOVAs ont ensuite été réalisées pour mettre en évidence un éventuel effet du groupe sur les performances des enfants. Les résultats obtenus mettent en évidence un effet significatif du groupe sur trois paramètres : la longueur, qui reflète la taille des lettres [ $F(2,67) = 6,425, p = 0,002, \eta^2_p = 0,088$ ], la vitesse moyenne [ $F(2,67) = 9,52, p = 0,0001, \eta^2_p = 0,122$ ], et le nombre de pics de vitesse [ $F(2,67) = 5,99, p = 0,003, \eta^2_p = 0,08$ ]. En particulier, la longueur des tracés diminue significativement après entraînement pour le groupe « tablette » ( $M. = -0,365 \pm 0,88$  cm) alors qu'aucune progression n'est observée pour les groupes « papier » ( $M. = 0,018 \pm 0,55$  cm) et « contrôle » ( $M. = 0,015 \pm 0,31$  cm) (Figure 3A). De la même manière, la vitesse moyenne des tracés diminue après entraînement pour le groupe « tablette » ( $M. = -0,22 \pm 0,45$  cm/sec), alors qu'elle augmente pour le groupe « papier » ( $M. = 0,094 \pm 0,21$  cm/sec) et n'est pas modifiée pour le groupe « contrôle » ( $M. = -0,0005 \pm 0,24$  cm/sec) (Figure 3B). Enfin, le nombre de pics de vitesse augmente pour le groupe « tablette » ( $M. = 1,01 \pm 3,11$ ) mais de manière moins importante que pour le groupe « papier » ( $M. = 1,87 \pm 4,04$ ), alors qu'il diminue pour le groupe « contrôle » ( $M. = -0,417 \pm 2,8$ ) (Figure 3C).

En parallèle de cette amélioration des paramètres quantitatifs de l'écriture, nous observons également une amélioration qualitative de l'écriture des enfants entraînés avec la tablette tactile. Quelques exemples illustratifs de lettres tracées par des enfants de ce groupe avant et après entraînement sont présentés dans la figure 4.



**Figure 4 • Exemple de lettres tracées lors des tests de dictée effectués avant et après entraînement par dix enfants du groupe ayant réalisé les entraînements sur tablette tactile.**



L'ensemble de ces résultats témoigne donc d'une augmentation significative de la fluidité de l'écriture uniquement chez les enfants ayant suivi les entraînements sur la tablette tactile.

#### 4. Conclusion

Dans cette étude, nous avons évalué les effets d'entraînements avec tablette tactile sur la fluidité des tracés de lettres cursives isolées chez des enfants de CP présentant des difficultés en écriture. Nos résultats montrent une amélioration significative de l'écriture des lettres uniquement chez les enfants entraînés sur tablette tactile. Nous observons en particulier une diminution de la taille des lettres et de la vitesse moyenne d'écriture, et une augmentation du nombre de pics de vitesse moins importante que celle observée pour le groupe d'enfants entraînés sur papier. La diminution concomitante de la taille des lettres et de la vitesse est en accord avec le principe d'isochronie, selon lequel pour un même tracé, la durée du mouvement d'écriture reste constante quelle que soit la taille du tracé (Binet et Courtier, 1893) ; (Lacquaniti *et al.*, 1983) ; (Wright, 1993). En outre, la diminution de la vitesse moyenne que nous observons est en accord avec des études antérieures, qui montrent que l'augmentation de la vitesse moyenne d'écriture se fait principalement entre 8 et 10 ans (Maeland et Karlsdottir, 1991) ; (Sassoon *et al.*, 1989). Enfin, des résultats obtenus récemment au laboratoire ont mis en évidence une diminution importante de la vitesse moyenne d'écriture entre la grande section de maternelle et le CP (C. Jolly, résultats non publiés). L'ensemble de ces observations témoigne donc d'une augmentation de la fluidité d'écriture. Ces résultats sont en accord avec nos précédentes études montrant l'apport d'entraînements utilisant Télémaque (Palluel-Germain *et al.*, 2007) ou la tablette tactile (Jolly *et al.*, 2013) sur l'apprentissage de l'écriture chez des enfants de GSM. Ainsi, les exercices que nous proposons pourraient être utilisés en milieu scolaire pour aider à l'apprentissage de l'écriture chez les enfants faibles scripteurs.

Comment expliquer les effets bénéfiques des entraînements sur tablette tactile ? Ces effets pourraient être dus à la composante dynamique de nos entraînements, c'est-à-dire aux vidéos montrant le tracé des lettres dans le même espace de travail d'écriture. En effet, les vidéos de démonstration constituent la différence principale entre les entraînements réalisés sur la tablette tactile et ceux réalisés sur papier. Dans le système scolaire, l'enseignement de l'écriture consiste principalement à montrer aux enfants comment reproduire les lettres selon un modèle. Or, dans la classe, l'enseignant ne peut montrer aux enfants qu'un nombre limité de fois comment tracer les lettres. En outre, lorsque les enfants réalisent des exercices d'écriture sur papier, ils ne disposent que d'un modèle statique qui ne leur permet donc pas de corriger un éventuel sens de production erroné. Bien que cette approche convienne à la grande majorité des enfants, elle semble poser problème aux enfants présentant des difficultés en écriture qui peuvent avoir besoin d'un plus grand nombre de

démonstrations. Du fait des vidéos qu'ils contiennent, nos entraînements pourraient ainsi représenter une solution pour ces enfants. En outre, ils facilitent le travail en autonomie des enfants. Enfin, le tableau sur lequel l'enseignant écrit est parfois loin de l'enfant, alors que les vidéos se situent dans l'environnement de travail de l'enfant, permettant ainsi de mieux capter son attention. On sait en outre que la colocalisation des espaces de travail visuel et manuel favorise l'intégration multisensorielle (Congedo *et al.*, 2006).

Une autre hypothèse, que nous devons également prendre en compte, est l'aspect attractif de l'environnement numérique, qui pourrait simplement favoriser une meilleure participation des enfants dans la tâche demandée, entraînant par conséquent de meilleures performances écrites. Bien que les dictées de pré- et post-tests aient été réalisées avec un stylo et une feuille de papier, et que les enfants des groupes « contrôle » et « papier » aient également utilisé l'ordinateur pour des jeux, il serait néanmoins essentiel dans une prochaine étude que les enfants du groupe « papier » réalisent également les entraînements sur la tablette tactile, mais sans vidéos, ceci afin d'écarter totalement l'hypothèse d'un simple effet dû à l'attractivité de l'environnement numérique.

La technologie utilisée dans cette étude est intéressante du point de vue financier, et bien plus abordable pour les écoles que le système expérimental du bras-robot. Elle représente cependant un certain coût, qui reste encore une limitation à son transfert en milieu scolaire. En outre, elle implique l'utilisation d'un ordinateur, ce qui nécessite donc quelques compétences en informatique de la part des enseignants, un aspect qui peut parfois être limitant. Dans ce contexte, l'émergence récente et le développement massif des interfaces tactiles offrent de nouveaux supports pour le développement d'exercices d'entraînements à l'écriture. Nous envisageons donc de développer nos entraînements sur ce type d'interfaces, dont le coût moindre et surtout la facilité d'utilisation devraient les rendre particulièrement attractives pour les enseignants et pourraient à terme permettre leur utilisation à grande échelle dans les écoles.

Il serait également intéressant de tester les apports de nos entraînements sur l'acquisition de l'écriture des chiffres. En particulier, l'orientation spatiale des lettres et des chiffres semble être l'attribut le plus difficile à acquérir, comme le montrent des études chez de jeunes enfants (Adams, 1990) ; (Gibson *et al.*, 1962) ou chez des enfants présentant des troubles de l'apprentissage (Lieberman *et al.*, 1971) ; (Terepocki *et al.*, 2002). Ainsi, une très grande partie des jeunes enfants (4-5 ans) passent par une étape « normale » au cours de l'apprentissage pendant laquelle ils présentent des difficultés à discriminer et les chiffres et certaines lettres de leur image en miroir, et/ou à tracer ces caractères correctement (Cornell, 1985) ; (Della Sala et Cubelli, 2007) ; (Schott, 1999, 2007) ; Pegado *et al.*, 2011). Ce problème disparaît le plus souvent après

une période d'apprentissage plus ou moins longue, mais il peut devenir très handicapant pour l'enfant s'il persiste. Dans ce contexte, il serait donc intéressant de tester si des entraînements comprenant des vidéos montrant le tracé des chiffres peuvent être bénéfiques pour l'apprentissage de l'écriture des chiffres, en particulier en diminuant l'écriture en miroir. Enfin, nos entraînements permettant d'améliorer l'écriture d'enfants faibles scripteurs, il serait également intéressant de tester si ce type d'entraînements peut permettre d'améliorer l'écriture d'enfants dysgraphiques (Jolly *et al.*, 2010) ; (Huron, 2011).

### Remerciements

Nous remercions les directeurs d'école et les enseignants, les enfants ainsi que leurs parents pour leur participation. Nous remercions également Sébastien Boisard qui a développé le logiciel Scribble utilisé pour l'analyse des traces d'écriture. Ce travail a été financé par le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et par l'Université Pierre Mendès-France de Grenoble.

### BIBLIOGRAPHIE

ADAMS M.J. (1990). *Beginning to read: thinking and learning about print*. Cambridge, MA : MIT press.

BARA F., GENTAZ E. (2007). Apprendre à écrire. *Médecine et Enfance*, p. 207-210.

BARA F., GENTAZ E. (2010). Apprendre à tracer des lettres : une revue de question. *Psychologie Française* Vol. 55, p. 129-144.

BARA F GENTAZ E. (2011). Haptics in handwriting teaching: the role of perceptual and motor skills. *Human Movement Science* Vol. 30, p. 745-759.

BARA F., GENTAZ E., COLE P. (2004). Quels entraînements de préparation à la lecture proposer aux jeunes enfants de maternelle? Dans E. Gentaz, P. Dessus (Eds.), *Comprendre les apprentissages. Sciences cognitives et éducation* (p. 11-25). Paris, France : Dunod.

BARROUILLET P., CAMOS V. (2001). Developmental increase in working memory span: Resource sharing or temporal decay ? *Journal of Memory and Language* Vol. 45, p. 1-20.

BERNINGER V.W., VAUGHAN K.B., ABBOTT R.D., ABBOTT S.P., ROGAN W., BROOKS A., REED E., GRAHAM S. (1997). Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfert from handwriting to composition. *Journal of Educational Research* Vol. 89, p. 652-666.

BINET A., COURTIER J. (1893). Sur la vitesse des mouvements graphiques. *Revue Philosophique* Vol. XXXV, p. 664-671.

BLÖTE A.W., HAMSTRA-BLETZ L. (1991). A longitudinal study on the structure of handwriting. *Perception and Motor Skills* Vol. 72, p. 983-994.

BLUTEAU J., COQUILLART S., PAYAN Y., GENTAZ E. (2008). Haptic guidance improves the visuo-manual tracking of trajectories. *PLoS ONE* Vol. 3 n°3, e1775.

BLUTEAU J., HILLAIRET DE BOISFERON A., GENTAZ E. (2010). Assess spatial and kinematics features of characters: a comparison between subjective and objective measures. Sciyo.com [open access].

BOURDIN B., FAYOL M. (1994.) Is written language production more difficult than oral language production. *International Journal of Psychology* Vol. 29, p. 591-620.

BOURDIN B., FAYOL M. (2000). Is graphic activity cognitively costly? A developmental approach. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal* Vol. 13, p. 183-196.

BUTTERWORTH S. (1930). On the theory of filter amplifiers. *Wireless Engineer* Vol. 7, p. 536-541.

CHARTREL E., VINTER A. (2004). L'écriture : Une activité longue et complexe à acquérir. *Approche Neuropsychologique de l'Apprentissage chez l'Enfant* Vol. 78, p. 174-180.

CHARTREL E., VINTER A. (2006). Rôle des informations visuelles dans la production de lettres cursives chez l'enfant et l'adulte. *L'Année Psychologique* Vol. 1, p. 34-64.

CONGEDO M., LECUYER A., GENTAZ E. (2006). The influence of spatial delocation on perceptual integration of vision and touch. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* Vol. 15, p. 353-357.

CORNELL J.M. (1985). Spontaneous mirror-writing in children. *Canadian Journal of Experimental Psychology* Vol. 39, p. 174-179.

DE AJURIAGUERRA J., AUZIAS M., DENNER A. (1979). *L'écriture de l'enfant : 1. L'évolution de l'écriture et ses difficultés*. Paris, France : Delachaux et Niestlé.

DEHAENE S., DEHAENE-LAMBERTZ G., GENTAZ E., HURON C., SPRENGER-CHAROLLES L. (2011). *Apprendre à lire : Des sciences cognitives à la salle de classe*. S. Dehaene Ed. Paris, France : Odile Jacob.

DELLA SALA S., CUBELLI R. (2007). 'Directional apraxia': A unitary account of mirror writing following brain injury or as found in normal young children. *Journal of Neuropsychology* Vol. 1, p. 3-26.

DESMURGET M., GRAFTON S.T. (2000). Forward modeling allows feedback control for fast reaching movements. *Trends in Cognitive Science* Vol. 4, p. 423-443.

DIDAPAGES 1 (2006). *Didasystem Inc.*, <http://www.didasystem.com> (consulté le 10 septembre 2012).

FRITH, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. Dans K. Patterson, J. Marshall, M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia, neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (p. 301-330). London, UK : Erlbaum.

GAVENS N., CAMOS V. (2006). La mémoire de travail : une place centrale dans les apprentissages scolaires fondamentaux. Dans P. Dessus, E. Gentaz (Eds.), *Apprentissages et enseignement. Sciences cognitives et éducation* (p. 91-103). Paris, France : Dunod.

GIBSON E.J., GIBSON J.J., PICK A.D. OSSER H. (1962). A developmental study of the discrimination of letter-like forms. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* Vol. 55, p. 897-906.

GOODNOW J.J., FRIEDMAN S., BERNBAUM M., LEHMAN E.B. (1973). Direction and sequence in copying: The effect of learning to write in English and Hebrew. *Journal of Cross-Cultural Psychology* Vol. 4, p. 263-282.

GRAHAM S. (1990). The role of production factors in learning disabled students' compositions. *Journal of Educational Psychology* Vol. 82, p. 781-791.

GRAHAM S., HARRIS K.R., FINK B. (2000). Is handwriting causally related to learning to write? Treatment of handwriting problems in beginning writers. *Journal of Educational Psychology* Vol. 92, p. 620-633.

HAYWARD V., ASTLEY O., CRUZ-HERNANDEZ M., GRANT D., ROBLES-DE-LA-TORRE G. (2004). Haptic interfaces and devices. *Sensor Review* Vol. 24, p. 16-29.

HENNION B., GENTAZ E., GOUAGOUT P., BARA F. (2005). Telemaque, a new visuo-haptic interface for remediation of dysgraphic children. *IEEE: WorldHaptic*, p. 410-419.

HENMI K., YOSHIKAWA T. (1998). Virtual lesson and its application to virtual calligraphy system. *Proceedings of Robotics and Automation* Vol. 2, p. 1275-1280.

HURON C. (2011). L'enfant dyspraxique : Mieux l'aider, à la maison et à l'école. Paris : Odile Jacob. 198 p.

JOLLY C., HURON C., ALBARET J.-M., GENTAZ E. (2010). Analyse comparative des tracés de lettres cursives d'une enfant atteinte d'un trouble d'acquisition de la coordination et scolarisée en CP avec ceux d'enfants ordinaires de GSM et de CP. *Psychologie Française* Vol. 55, p. 145-170.

JOLLY C., PALLUEL-GERMAIN R., GENTAZ E. (2013). Evaluation of a tactile training for handwriting acquisition in French kindergarten children: A pilot study. Dans H. Schwitzer, D. Foulke (Eds.), *Kindergartens: Teaching methods, expectations and current challenges* (p. 161-176). Hauppauge, USA : Nova Science Publishers.

JONES D., CHRISTENSEN C.A. (1999). Relationship between automaticity in handwriting and student's ability to generate written text. *Journal of Educational Psychology* Vol. 91, p. 44-49.

JONGMANS M.J., LINTHORST-BAKKER E., WESTENBERG Y., SMITS-ENGELSMAN B.C. (2003). Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary school with poor handwriting quality and speed. *Human Movement Science* Vol. 22, p. 549-566.

LACQUANITI F., TERZUOLO C., VIVIANI P. (1983). The law relating the kinematic and figural aspects of drawing movements. *Acta Psychologica* Vol. 54, p. 115-130.

LIBERMAN I.A., SHANKWEILER D., ORLANDO C. (1971). Letter confusions and reversals of sequence in the beginning reader: implications for Orton's theory of developmental dyslexia. *Cortex* Vol. 7, p. 127-142.

LONGCAMP M., ZERBATO-POUDOU M.T., VELAY J.L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children: A comparison between handwriting and typing. *Acta Psychologica*. Vol. 119, p. 67-69.

LURCAT L. (1974). *Etudes de l'acte graphique*. Paris, France : Mouton.

MAELAND A.F., KARLSDOTTIR R. (1991). Development of reading, spelling and writing skills from third to sixth grade in normal and dysgraphic school children. Dans J. Wann, A.M. Wing, N. Sovik (Eds.), *Development of graphic skills*. London, UK: Academic Press.

MASSARO D.W., KLITZKE D. (1977). Letters are functional in word identification. *Memory and Cognition* Vol. 5, p. 292-298.

NAKA M. (1998). Repeated writing facilitates children's memory for pseudocharacters and foreign letters. *Memory and Cognition* Vol. 26, p. 804-809.

PALLUEL-GERMAIN R., BARA F., HILLAIRET DE BOISFERON A., HENNION B., GOUAGOUT P., GENTAZ E. (2007). A visuo-haptic device - Telemaque - increases the kindergarten children's handwriting acquisition. *IEEE: WorldHaptics*, p. 72-77.

PEGADO F., NAKAMURA K., COHEN L., DEHAENE S. (2011). Breaking the symmetry: Mirror discrimination for single letters but not for pictures in the Visual Word Form Area. *NeuroImage* Vol. 55, p. 742-749.

PRETEUR Y., TELLERIA-JAUREGUI B. (1986). L'empan de copie comme un des indicateurs de l'acquisition de la langue écrite chez des enfants de 5-8 ans. *Psychologie Scolaire* Vol. 56, p. 5-29.

SASSOON R., NIMMO-SMITH I., WING A.M. (1989). Developing efficiency in cursive handwriting: An analysis of "t" crossing behavior in children. Dans R. Plamondon, C.Y. Suen, M.L. Simner (Eds), *Computer recognition and human production of handwriting* (p. 287-297). Singapore: World Scientific Publisher.

SCHOTT G.D. (1999). Mirror writing: Allen's self observations. Lewis Carroll's 'looking glass' letters, and Leonardo da Vinci's maps. *Lancet* Vol. 354, p. 2158-2161.

SCHOTT G.D. (2007). Mirror writing: neurological reflections on an unusual phenomenon. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* Vol. 78, p. 5-13.

SMITS-ENGELSMAN B.C., VAN GALEN G.P. (1997). Dysgraphia in children: lasting psychomotor deficiency or transient developmental delay? *Journal of Experimental Child Psychology* Vol. 67, p. 164-184.

SMITS-ENGELSMAN B.C., NIEMEIJER A.S., VAN GALEN G.P. (2001). Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human Movement Science* Vol. 20, p. 161-182.

SRIMATHVEERAVALLI G., THENKURUSSI K. (2005). Motor skill training assistance using haptic attributes. *Proceedings of Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems, WHC*, p. 452-457.

TEREPOCKI M., KRUK R.S., WILLOWS D.M. (2002). The incidence and nature of letter orientation errors in reading disability. *Journal of Learning Disabilities* Vol. 35, p. 214-233.

VINTER A., CHARTREL E. (2010). Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learning and Instruction* Vol. 20, p. 476-486.

VINTER A., ZESIGER P. (2007). L'écriture chez l'enfant : Apprentissage, troubles et évaluation. Dans S. Ionescu, & A. Blanchet (Eds.), *Psychologie du développement et de l'éducation* (pp 327-351). Paris, France : PUF.

VINTER A., ZESIGER P. (2008). L'activité d'écriture : acquisition, évaluation et troubles. In J. Lautrey (Ed.), *Psychologie du développement et de l'éducation*. Paris, France : IED.

VIVIANI P. (1994). Les habiletés motrices. Dans M. Richelle, J. Requin, M. Robert (Eds.), *Traité de Psychologie Expérimentale 1* (p. 778-857). Paris, France : Presses Universitaires de France.

WRIGHT C.E. (1993). Evaluating the special role of time in the control of handwriting. *Acta Psychologica* Vol. 82, p. 5-52.

ZESIGER P. (1995). *Ecrire : Approche cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris, France : Presses Universitaires de France.



## Utilisation de tablettes numériques à l'école. Une analyse du processus d'appropriation pour l'apprentissage

► **François-Xavier BERNARD** (EDA, Paris), **Laetitia BOULC'H** (EDA, Paris), **Grégory ARGANINI** (IUFM, Reims)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cette recherche à caractère exploratoire a été initiée par l'Académie de Paris dans le cadre d'un projet d'expérimentation de tablettes tactiles à l'école. En septembre 2011, une classe de CM2 a été dotée d'une dizaine de tablet-PC sur la base d'un projet culturel de découverte du patrimoine. Notre objectif était de mettre en place une méthodologie de recherche visant à déterminer dans quelle mesure cette situation d'apprentissage permettrait la mise en œuvre d'une activité collaborative autonome, médiée par l'instrument et orientée vers les savoirs. Nous faisons l'hypothèse que l'activité allait évoluer au fil des séances, d'abord soutenue par l'enseignant puis menée en autonomie, l'artefact étant progressivement approprié par les élèves dans son utilisation et son fonctionnement. Sur la base des observations effectuées sur le terrain, l'analyse des interactions entre élèves, réalisée à l'aide d'un modèle spécifique - le carré médiatique -, suggère une telle appropriation.

■ **MOTS-CLÉS** • tablettes tactiles, école élémentaire, apprentissage, appropriation, interactions, modèle du carré médiatique

■ **ABSTRACT** • *This research in exploratory matter was initiated by the Académie de Paris within the framework of an experimentation project of tablet computers at school. In September 2011, a class of pupils aged from ten to eleven was equipped with ten tablet-PC on the basis of a cultural project. Our objective was to set up a methodology of research aiming at determining if this learning situation would allow the implementation of an autonomous collaborative activity, mediated by the instrument and directed towards the knowledge. We made the assumption that the activity was going to evolve, initially supported by the teacher then carried out in autonomy, the artefact being gradually adapted by the pupils in its use and its running. Based on the observations carried out on the ground, the analysis of the interactions between pupils realised using a specific model - the media square - suggests such an appropriation.*

■ **KEYWORDS** • *tablet computer, elementary school, learning, appropriation, interactions, media square model*

L'arrivée ces dernières années des tablettes tactiles sur le marché du loisir multimédia, marqué par un succès incontestable auprès du grand public, a conduit à l'émergence d'une offre matérielle et logicielle sans cesse renouvelée et étoffée(1). L'engouement pour ces nouveaux artefacts mobiles s'est accompagné d'un intérêt grandissant au sein de la communauté éducative, de la part de ses acteurs et décideurs. Des initiatives institutionnelles ou plus individuelles, à différents niveaux d'échelle, se sont multipliées en vue d'en explorer et d'en identifier les usages pédagogiques potentiellement pertinents, à tous les niveaux du cursus scolaire.

Le travail présenté dans ces lignes a été réalisé à l'occasion de l'une de ces initiatives, lancée et pilotée par la cellule TICE du Rectorat de l'académie de Paris, en direction des élèves du premier degré de niveau maternelle et élémentaire. Le projet « Ardoises Numériques » du Rectorat a été mis en place en janvier 2011<sup>(2)</sup>, afin d'interroger les usages et l'impact de ces tablettes en classe. Début 2012, une école élémentaire parisienne volontaire a bénéficié d'une dotation de onze tablettes pour mettre en œuvre un projet culturel de découverte du patrimoine sur un site historique de la ville de Paris.

## **1. Problématique**

Notre interrogation a porté sur les évolutions susceptibles d'être observées au plan interactionnel lors de l'utilisation de tablettes tactiles par un groupe d'élèves, à l'occasion des différentes séances de travail ayant alimenté ce projet. Notre objectif étant d'examiner le rôle et la place tenue par de tels artefacts dans ces changements potentiels, notre question de recherche engage une réflexion sur l'analyse des situations d'appren-tissage collaboratif instrumenté, et en premier lieu sur la méthodologie de recueil et d'analyse des données dans de telles situations. C'est pourquoi dans le cadre de cet article nous avons davantage développé ces aspects.

### **1.1. L'appropriation collective d'artefacts éducatifs**

Les tablettes tactiles n'ont fait leur apparition que très récemment dans la sphère éducative scolaire. C'est en effet en février 2011 que la terminologie relative à ces instruments fait l'objet d'une publication au Journal Officiel dans le domaine du « vocabulaire de l'audiovisuel et de l'informatique ». Une tablette ou ardoise étant définie comme un « ordinateur portable et ultraplaf, qui se présente comme un écran tactile et permet notamment d'accéder à des contenus multimédias » (*J.O. n° 43 du 20/02/2011*). Ce n'est donc logiquement qu'à partir de 2011 que vont être lancées les premières expérimentations au niveau scolaire, initiées le plus souvent par les cellules TICE des rectorats, à tous les niveaux d'enseignement (école, collège, lycée), ou par les conseils généraux pour le niveau collège.

On relève sur la toile un grand nombre de retours d'expériences relatives à l'introduction de tablettes dans les classes (voir le dossier en ligne Éduscol



(MEN, 2011) consacré aux tablettes tactiles et à l'enseignement). Il peut s'agir de témoignages individuels de la part d'enseignants, voir par exemple (Blog des classes du Rhône, 2013) ou de rapports plus institutionnels qui visent à présenter les usages possibles en classe en termes d'apports et de limites (Académie du Limousin, 2012) ; (Académie de Versailles, 2011) ; (CNDP, 2011). Ces expérimentations s'intéressent principalement aux usages susceptibles d'être les plus pertinents, aux applications utilisées et à leurs potentialités éducatives (Belanger, 2011). À ces retours s'ajoutent des recherches scientifiques qui visent à saisir les plus-values potentielles de ces artefacts en termes d'enseignement et d'apprentissage (Gasparini et Culen, 2012) ; (Murray et Olcese, 2011) ; (Remond *et al.*, 2012) ; (Sullivan, 2013) ; (Villemonteix et Khaneboubi, 2012) ; (Zhou *et al.*, 2011). Elles visent généralement à équiper des classes ou établissements, selon des modalités d'usages et des prescriptions plus ou moins contraintes et à rendre compte des pratiques, le plus souvent par le biais d'enquêtes auprès des enseignants et/ou des élèves. Ces retours d'expériences, pour l'essentiel à visée descriptive, permettent de présenter les modalités d'utilisation, les conditions favorables et les contraintes techniques, ergonomiques, spatio-temporelles, etc., auxquelles elles sont soumises. Cependant peu de données sont finalement disponibles sur les changements induits par les technologies mobiles et tactiles sur les utilisateurs, en particulier les élèves.

Pour appréhender l'impact des tablettes numériques, il nous semble important d'avoir non seulement une vision globale portant à la fois sur les usages et le point de vue des enseignants, mais prenant aussi en compte l'activité des élèves. Nous avons donc fait le choix dans cette étude, de porter notre attention sur les utilisateurs et notamment de nous intéresser aux évolutions susceptibles d'être engendrées chez – et entre – ces derniers au plan de la dynamique interactionnelle, sous l'influence de l'utilisation collective de ces artefacts. Les relations qui nous intéressent sont donc moins celles des usagers à l'instrument, que celles se réalisant au sein d'un groupe d'apprenants aux prises avec le dit instrument. Notre posture s'inscrit dans le cadre vygotkien de l'interactionnisme social (Vygotski, 1934), considérant que c'est au travers des échanges entre élèves et avec l'enseignant, que vont se réaliser des négociations d'ordre socio-cognitif, susceptibles d'opérer chez ces derniers des changements au plan conceptuel. Dans cette perspective, l'artefact devient instrument de médiation de l'activité au sens où, au même titre que le langage considéré comme instrument psychologique par l'auteur russe – c'est-à-dire comme lieu de réalisation de la pensée plus que comme canal de transmission de celle-ci –, la tablette va être appréhendée comme le média sur lequel va s'appuyer et évoluer la communication entre usagers.

Notre approche prend également appui sur la théorie de l'instrumentalisation d'artefacts cognitifs de Rabardel (1995), dans la mesure où l'activité proposée aux élèves suppose l'appropriation d'artefacts en vue d'effectuer des

actions significatives en contexte. Par appropriation, nous entendons l'élaboration par le sujet d'un instrument à partir d'un artefact en situation, l'instrument étant considéré comme une entité hybride constituée d'un artefact et de schèmes d'utilisation. Nous défendons en effet l'idée que l'artefact ne s'ajoute pas à une activité préformée, il la constitue, ce qui suppose, de fait, la mise en place chez les élèves usagers de nouveaux schémas de fonctionnement, aux plans fonctionnel et psychique, sur la base des contraintes intrinsèques à l'artefact et propres à l'activité.

Parmi les théories utilisées pour analyser les situations d'apprentissage mettant en jeu les technologies éducatives, les travaux sur l'activité instrumentée dans le domaine de l'ergonomie cognitive mettent en évidence la double dimension du processus d'appropriation de ces outils, dimension d'ordre technique mais aussi psychologique. Ainsi comme le précise Rabardel (2005, p. 256), « *l'instrument mobilisé par le sujet dans son activité a une double nature. Il est formé par l'association entre des composantes artefactuelles (données au sujet ou qu'il élabore en partie voire dans certains cas en totalité) et des composantes structuro-organisationnelles de son activité : des schèmes sociaux d'utilisation et d'activité instrumentée. C'est l'association de ces deux types de ressources hétérogènes (artefact et schème) en une entité fonctionnelle unitaire qui est constitutive de l'instrument subjectif* ». La conjugaison de ces deux dimensions se fait au fil d'un processus d'appropriation qui aboutit à un outil réellement au service des apprentissages.

Seule une partie de l'artefact prend part à l'instrument, sa partie neutre ou universelle. Celle-ci est relativement indépendante de l'usage qui en est fait, puisque l'artefact n'est pas le produit d'une création spontanée mais le résultat d'une activité finalisée au cours de laquelle le concepteur a anticipé l'utilisation qui allait en être faite. L'instrument, en tant qu'entité composite, comprend donc également dans cette perspective, un ou des schèmes d'utilisation associés, résultant d'une construction propre ou de l'appropriation de schèmes sociaux préexistants par le sujet. À partir du concept de schème emprunté à Piaget, Rabardel construit en effet le concept de schème d'utilisation. Pour lui, un artefact devient véritablement un instrument, autrement dit un outil qui permet d'agir en contexte, si et seulement si l'individu l'intériorise en tant que tel. Son appropriation par le sujet pour en faire un instrument est ce que Rabardel appelle la genèse instrumentale, processus plus ou moins long et toujours en développement, composé de deux mouvements : d'une part *l'instrumentalisation*, qui désigne le mouvement du sujet vers l'artefact, et qui comprend la reconnaissance et la création de fonctions de l'artefact, et d'autre part, *l'instrumentation*, qui désigne le mouvement de l'artefact vers le sujet, et qui comprend la modification des schèmes d'actions et de pensée du sujet. Ces deux types de processus sont le fait du sujet. Ils se distinguent par l'orientation de l'activité : dans le processus corrélatif d'instrumentalisation, elle est orientée vers la composante artefactuelle de

l'instrument ; dans le processus d'instrumentation, elle est tournée vers le sujet lui-même.

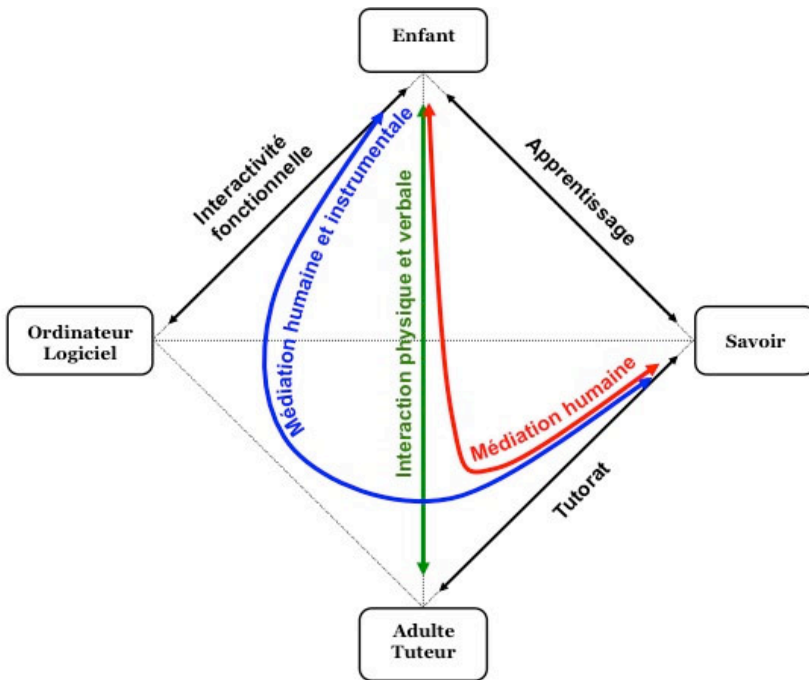
À l'appui de l'approche de Rabardel concernant les situations d'activité instrumentée, notre question ici est donc de déterminer comment l'artefact va peu à peu être intégré à l'activité d'un groupe d'élèves par ces derniers pour acquérir le statut d'instrument. Autrement dit nous souhaitons rendre compte du processus d'appropriation collective de l'artefact. C'est au travers de l'évolution des échanges entre les élèves, aux prises avec cet artefact en situation d'apprentissage, que nous avons tenté d'élucider cette question, ce qui suppose le recours à un modèle d'analyse au plan interactionnel de l'activité instrumentée des élèves.

## **1.2. Le carré médiatique comme modèle de représentation et d'analyse de situations d'apprentissage instrumenté**

Afin de rendre compte de la dynamique interactionnelle se jouant au sein du groupe d'apprenants en situation d'apprentissage avec la tablette, nous nous sommes appuyés sur un modèle, le carré médiatique, développé dans le cadre d'un précédent travail (Bernard, 2006) ; voir également (Weil-Barais *et al.*, 2009). Dans cette recherche, relative à un dispositif interactif dans une exposition scientifique pour enfants, étaient entre autres comparées des dyades parent/enfant à des dyades médiateur scientifique/enfant, de façon à apprécier l'impact de l'expertise tutorielle sur les apprentissages faits par les jeunes visiteurs à différents âges. À cette fin nous avons tenté de caractériser les éléments impliqués dans l'interaction en cours d'activité, à savoir les différents interactants (adulte et enfant), l'outil matériel manipulé (un ordinateur à écran tactile et son environnement logiciel), ainsi que le contenu de savoir auquel il était fait référence, en l'occurrence le principe de composition des couleurs primaires. Inspiré du carré pédagogique de Rézeau (2001), le modèle du carré médiatique (voir Figure 1 ci-après) se veut une combinaison du modèle ternaire de la relation pédagogique de Houssaye (1988) et du modèle des situations d'activités instrumentées de Rabardel (1995). En référence à l'approche instrumentale des activités, selon laquelle tout instrument est constitué d'un artefact et de ses schèmes d'utilisation propres à chaque usager, les auteurs ont dissocié l'outil matériel – i.e. le dispositif informatique tant logiciel que matériel – de l'objet vers lequel était tournée l'activité réalisée à l'aide de cet outil, soit la médiatisation d'un contenu de savoir. L'intérêt de cette distinction est par ailleurs de pouvoir prendre en compte les détournements possibles (catachrèses) comme moyens nouveaux et imprédictibles d'utiliser l'artefact.

Pour chacune des dyades adulte/enfant, ce modèle a permis aux auteurs de caractériser l'interaction et de rendre compte de l'évolution de celle-ci au cours de l'activité. Pour cela, ils ont identifié différentes configurations du modèle, douze au total, représentant chacune un état possible de l'interaction

compte tenu de la présence – ou non – de l'une ou l'autre de ses composantes (enfant, adulte, artefact et savoir) à un moment donné de l'activité. Chacune des dyades ayant été filmées, les enregistrements des échanges ont été transcrits en rendant compte des interventions verbales et non verbales (gestes, manipulations, mimiques, etc.) des deux partenaires. L'analyse des transcriptions a consisté en un découpage des corpus en séquences centrées sur une même tâche (Kerbrat-Orecchioni, 1998), puis en un codage des séquences à l'aide de l'une des configurations du carré médiatique. Ce codage à l'aide du modèle a permis de caractériser puis de comparer les interactions dyadiques du point de vue des critères suivants : le contenu des échanges, l'auteur des manipulations et le caractère discursif et/ou manipulateur des échanges.



**Figure 1 • Modèle du carré médiatique (Bernard, 2006)**

Pour la présente recherche, nous avons dû adapter ce modèle aux contraintes de la situation, étant donné la présence non pas d'un, mais de plusieurs apprenants – au nombre de trois – dans la situation d'apprentissage en jeu (voir ci-après). Nous avons considéré différents scénarios d'interaction possibles selon les membres sollicités au fil des échanges : le groupe d'élèves, l'enseignant, l'artefact ou le contenu de savoir mobilisé.

## 2. Contexte et méthodologie

### 2.1. Déroulement des activités

Au cours de l'année scolaire 2011/2012, dans le cadre du projet « Ardoises Numériques » de l'Académie de Paris, une école élémentaire parisienne a été retenue par la cellule TICE du Rectorat suite à la proposition par son directeur d'un projet culturel de découverte du patrimoine de la ville. Une classe de CM2 de l'école a été dotée de onze tablettes de type PC (Acer Iconia Tab W500, sous Windows 7).

Plusieurs sorties scolaires ont été organisées avec la classe entre janvier et avril 2012, sous la conduite du directeur de l'école porteur du projet proposé au Rectorat. Lors de ces sorties, les élèves de CM2, répartis en groupes de trois, utilisaient leur tablette tactile pour consulter des documents-ressources mis à disposition par l'enseignant. Ils avaient accès à des textes et à des illustrations légendées (plans de Paris, gravures d'époques représentant différents bâtiments) et pouvaient confronter la ville dans sa présentation actuelle aux documents illustrant les mêmes lieux au moment de la Révolution Française : le Palais-Royal, le Faubourg Saint-Antoine, la Bastille. Ces documents étaient complétés par des apports de l'enseignant sur la population, les métiers, l'activité économique, replaçant les lieux dans le contexte de l'époque.

Grâce aux tablettes, les groupes pouvaient prendre des notes sous forme de textes, de sons, de photos ou de vidéos. Les élèves étaient également incités à répondre à des questions de connaissances en prenant appui sur les textes fournis, par exemple « *Quels sont les métiers les plus répandus dans le faubourg au XVIII<sup>e</sup> siècle ? Que s'est-il passé dans le faubourg Saint-Antoine en avril 1789 ?* », et à prendre des photos des bâtiments afin de les commenter « *Prenez une photographie du Passage du Chantier en 2012. Commentez votre photo.* ». De retour en classe, les données emmagasinées devaient être remises en forme et complétées, sur les tablettes elles-mêmes. Ces sorties étaient précédées de séances de prise en main au sein de l'établissement scolaire.

Afin de rendre compte du processus d'appropriation des tablettes tactiles chez les élèves et d'étudier la manière dont elles s'intègrent progressivement à l'activité, nous avons choisi l'observation filmée des sorties pédagogiques.

### 2.2. Méthodologie de recueil des données

Les observations ont été centrées sur un groupe de trois élèves composé d'une fille et de deux garçons, choisis sur la base de critères « externes » : autorisation des parents, spontanéité et facilité à s'exprimer devant – ou malgré – la caméra. Les prises de vue se sont étalées sur la période de durée du projet, entre janvier et avril 2012.

L'analyse de ces séances a d'abord consisté en une transcription de tous les échanges verbaux et non-verbaux, puis en un découpage des transcriptions

obtenues en unités discrètes. Cette segmentation, ainsi que le travail de catégorisation, a été réalisé à l'aide du logiciel ELAN<sup>(3)</sup> sur la base des vidéos et de leurs transcriptions, visionnées en simultané (voir Figure 2 ci-dessous).

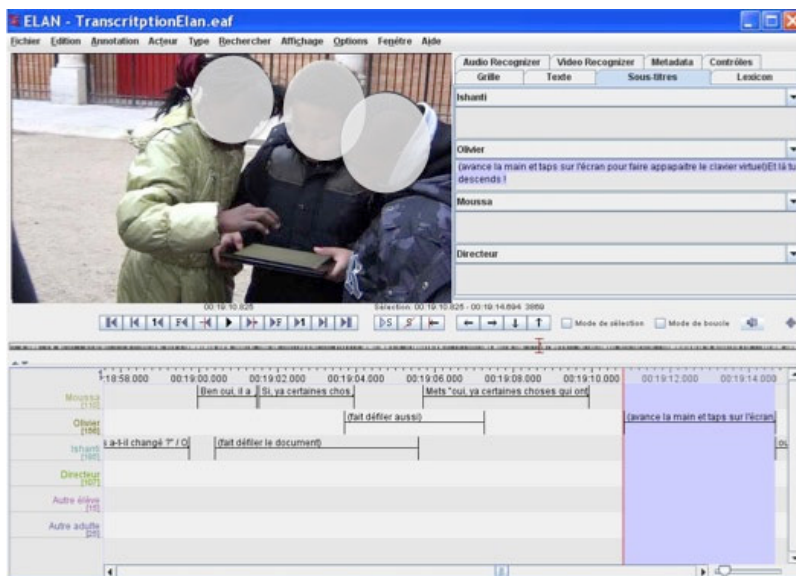


Figure 2 • Capture d'écran du logiciel ELAN

Un autre intérêt de la catégorisation à partir du logiciel ELAN est d'obtenir le nombre d'occurrences ainsi que la durée totale de chaque catégorie d'interactions. Une fois l'annotation effectuée, le total des durées des plages temporelles relevant d'une même catégorie a donc été relevé.

L'objectif de cette recherche était d'une part, de rendre compte de l'évolution de la dynamique interactionnelle des élèves en cours des séances. Nous souhaitons déterminer dans quelle mesure les tablettes permettaient une évolution positive des interactions entre élèves : augmentation de la collaboration entre élèves et de leur autonomie dans les situations d'apprentissage (autonomie caractérisée par une diminution des échanges avec l'enseignant). D'autre part il s'agissait d'étudier le degré d'intégration de l'artefact dans l'activité en mesurant l'implication du savoir et/ou de l'artefact dans ces échanges. Nous considérons qu'un artefact réellement intégré permet de nombreux échanges entre élèves, échanges dont le contenu porte davantage sur le savoir travaillé que sur l'utilisation et le fonctionnement de l'artefact en lui-même. Nous faisons l'hypothèse que la proportion d'échanges entre élèves augmenterait au fil des séances, que l'usage des tablettes permettrait des interactions

portant davantage sur le savoir que sur l'outil et enfin que les échanges portant sur le contenu seraient essentiellement médiés par l'artéfact.

Afin de tester ces hypothèses, différentes catégories d'interactions ont été identifiées à l'appui du travail cité précédemment (Bernard, 2006) dans une approche simplifiée. S'inspirant également de la typologie proposée par Beauchamp (2011), quatre catégories principales nous sont apparues comme pertinentes compte tenu de la situation traitée dans cette étude et ont été retenues : 1/interactivité avec l'artéfact, sans échange(s) et non tournée vers les savoirs, 2/interactions élève/élèves ou élève/adulte, au sujet de l'artéfact, 3/interactions relatives aux contenus de savoir et outillées par l'artéfact, 4/interactions portant sur les contenus de savoir mais non médiées par l'artéfact. À ces quatre catégories mobilisant l'artéfact et/ou le savoir en jeu, nous en avons ajouté une cinquième, spécifique aux régulations interpersonnelles. Les tableaux 1 et 2 ci-après synthétisent les différentes situations d'échanges prises en compte, accompagnées de leur représentation dans le carré médiatique adapté pour l'occasion.

Catégorie	Interaction Elève/élève ou adulte	Artefact utilisé (pour lui-même ou au service du savoir en jeu)	Savoir mobilisé
1		x	
2	x	x	
3	x	x	x
4	x		x
5	x		

**Tableau 1 • Typologie utilisée pour l'analyse des enregistrements vidéos**

Notons dans notre traitement de la situation, que nous considérons ici le groupe d'élèves comme unité d'analyse, les trois élèves qui le constituent étant appréhendés indistinctement. Les interactions peuvent donc se réaliser, soit au sein du groupe d'élèves, soit entre tout ou partie de ce groupe et l'enseignant. Ainsi lorsque l'adulte interagit avec le groupe, celui-ci est considéré dans son ensemble quels que soient le ou les élèves concernés par l'échange.

La représentation du carré médiatique que nous avons choisie met bien en évidence la diversité des relations, de la plus simple à la plus riche, en termes de pôles mobilisés. Elles peuvent impliquer plusieurs élèves indépendamment du savoir travaillé et de l'outil utilisé (5), l'artéfact et plusieurs élèves (2), les contenus et plusieurs élèves (4) ou enfin, l'artéfact, les contenus et plusieurs élèves pour la situation d'interaction la plus complète (3). La première catégorie de relations (1) ne sera finalement pas prise en compte dans la suite des analyses puisqu'elle n'implique pas d'échange et de collaboration entre élèves.

	<p>1- Interactivité fonctionnelle Le sujet agit directement sur l'artefact (la tablette tactile). Le savoir n'est pas mobilisé. <i>Manipulation non verbale</i></p>
	<p>2- TIC « objet » de l'interaction Le sujet échange avec un élève ou un adulte à propos du fonctionnement de l'artefact. Le savoir n'est pas mobilisé. E→E « <i>Mais où il faut appuyer ?</i> », A→E « <i>Tiens zoome ici</i> » E→A « <i>Monsieur, comment on fait pour enregistrer ?</i> »</p>
	<p>3- TIC « outil » de l'interaction L'échange qui porte sur le contenu est médié par l'artefact. Le savoir est mobilisé. E→E « <i>Sur l'image, tu vois bien le détail sur le mur du bâtiment</i> » A→E « <i>Servez-vous des photos et du texte pour bien comprendre l'évolution entre les deux époques</i> »</p>
	<p>4- Interaction portant sur les contenus, les savoirs L'échange porte sur le contenu mais n'est pas médié par l'artefact. Le savoir est mobilisé. E→E « <i>Il a dit une forteresse, c'est quoi une forteresse ?</i> » A→E « <i>Ici, la fontaine Trogneux qui était un des rares points d'eau du faubourg</i> » E→A « <i>Monsieur ça veut dire quoi aristocratie ?</i> »</p>
	<p>5- Régulation Régulation interpersonnelle et autres interactions non centrées sur la tâche et/ou sur l'artefact. E→E « <i>Il fait froid, je sens plus mes pieds !</i> » A→E « <i>Poussez-vous, pour que tout le monde puisse bien voir</i> »</p>

Tableau 2 • Configurations du carré médiatique en fonction des situations

### 3. Résultats et analyse

Comme critères d'analyse, compte tenu de la problématique annoncée, nous avons fait le choix de prendre en compte l'évolution de l'autonomie des élèves au cours des séances, de la collaboration entre élèves et de l'usage qui est fait de l'instrument (reflet de son intégration dans l'activité d'apprentissage). Ce dernier point sera traité de manière transversale au travers des deux premiers.



### 3.1. Autonomie des élèves

Afin d'apprécier l'évolution de l'autonomie des élèves, nous avons rapporté la durée de toutes les interactions enseignant-élève(s) au cours de chaque séance, quelle que soit la catégorie concernée, à la durée totale de la séance. Nous faisons en effet l'hypothèse que plus ce rapport est faible, moins élèves et enseignant auront ressenti le besoin d'interagir. Ce rapport n'évolue pas de manière significative, puisqu'il passe de 27 % lors de la première séance à 29 % au cours de la deuxième.

Pour affiner cette analyse, nous nous sommes intéressés plus précisément au contenu de ces échanges enseignant-élève(s), en particulier à la mobilisation ou non de l'artefact et du savoir par les interactants (voir Figure 3).

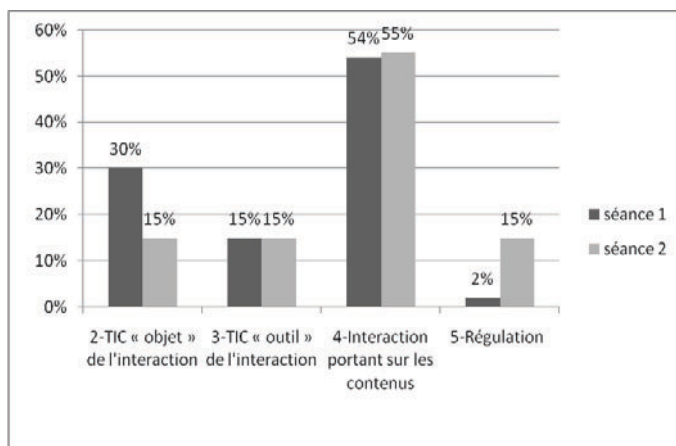


Figure 3 • Interactions entre élève(s) et adulte, séance 1 et séance 2

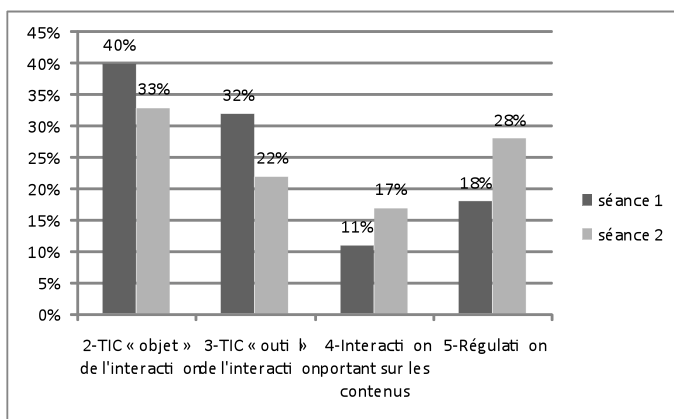
On peut noter que les échanges élèves-adultes sont toujours majoritairement consacrés aux contenus et savoirs travaillés, mais que la part d'échanges adulte-élèves portant sur le fonctionnement de la tablette (i.e. catégorie 2 : TIC « objet » de l'interaction) diminue de moitié au fil des séances. S'il y a toujours autant d'interactions avec l'enseignant et les élèves entre les deux séances, le groupe semble plus autonome dans l'utilisation de l'outil. La part d'interactions consacrées à la régulation a en revanche nettement augmenté d'une séance à l'autre, ce qui peut être dû aux distractions plus nombreuses et à la plus grande familiarité avec le directeur au cours de la seconde séance dans ce contexte de sortie scolaire.

### 3.2. Collaboration entre élèves

Il s'agit ici de s'intéresser au potentiel collaboratif de la situation : les élèves échangent-ils et à quel sujet ? Le contenu de leurs échanges porte-il sur les

savoirs à acquérir, sur l'outil et sa manipulation ou sur la régulation interpersonnelle ?

Une première analyse, indique que la part de travail collectif augmente nettement d'une séance à l'autre. Pour le mesurer nous avons fait pour chaque séance le rapport entre la durée de l'ensemble des échanges relatifs à l'activité scolaire (interactions des catégories 2, 3 et 4) et la durée de la totalité des échanges réalisés au sein du groupe. Sur l'ensemble des séances, la collaboration entre élèves a bien augmenté puisque les échanges verbaux entre élèves centrés sur les apprentissages et la tâche à réaliser passent de 25 % à 42 % du temps total de la séance. Il faut toutefois noter que les échanges se réalisent surtout en binôme, les discussions réellement partagées entre les trois élèves restant assez rares. Nous reviendrons sur cet aspect dans la conclusion.



**Figure 4 • Interactions entre élèves, séance 1 et séance 2**

Afin d'étudier plus précisément l'objet de ces interactions et leur évolution au fil des séances, nous sommes appuyés sur la typologie identifiée précédemment. Pour ces analyses, les interactions avec l'enseignant n'ont pas été prises en compte. Comme précédemment, des pourcentages ont été établis en rapportant la durée moyenne de chacune des catégories d'interactions (catégories 2 à 5) à la durée totale des interactions impliquant les élèves (voir Figure 4).

Nous souhaitons déterminer si l'attention des élèves restait très focalisée sur l'outil, sa manipulation, son fonctionnement au détriment des savoirs. Au fil des séances, la part d'échanges centrés uniquement sur l'artefact et son fonctionnement reste majoritaire mais diminue (passant de 40 % à 33 %). Cette évolution, associée à la forte diminution des échanges élèves-enseignant portant sur le fonctionnement de la tablette, suggèrent une amélioration de

l'appropriation des tablettes tactiles en tant qu'instrument, au sens de Rabardel (1995, 2005).

Parallèlement, les résultats indiquent que la part d'échanges impliquant les contenus de savoir (interactions 3 + 4) reste globalement stable (43 % lors de la 1<sup>re</sup> séance vs. 39 % lors de la 2<sup>e</sup> séance) mais varie selon qu'ils sont ou non médiés par l'outil. Ainsi, les échanges à propos des contenus, du savoir sans la médiation de l'artefact augmentent (11 % vs 17 %) alors que les situations où l'artefact est le support de l'échange diminuent (32 % vs. 22 %). Ces résultats suggèrent que les élèves ont relégué le recours à la tablette à la réalisation de tâches spécifiques nécessitant l'utilisation de celle-ci. Compte tenu du fait que le groupe a également gagné en autonomie vis-à-vis de l'enseignant concernant le fonctionnement de la tablette (voir Figure 3), nous faisons l'hypothèse que les élèves se la sont peu à peu appropriée : d'outil accessoire annexé à leur activité, voire parasitant celle-ci par une utilisation non raisonnée ou inappropriée, elle a gagné le statut d'instrument intégré, constitutive de l'activité.

#### **4. Conclusion et perspectives**

Dans cette recherche, nous avons tenté de rendre compte de l'évolution de la dynamique interactionnelle d'un groupe d'élèves aux prises avec un artefact de type tablette tactile dans une situation d'apprentissage collaboratif, en vue de saisir le rôle et la place potentiels de cet artefact dans cette évolution. Sur ce point, notre objectif était de rendre compte du processus d'appropriation de l'artefact par les élèves. Nous avons pour cela procédé à des observations de l'activité du groupe d'élèves au cours de plusieurs séances, que nous avons analysées sur la base d'un modèle rendant compte des échanges interpersonnels et de l'implication du savoir et/ou de l'artefact dans ces échanges.

Au terme de l'analyse menée, les constats effectués nous semblent aller dans le sens d'une appropriation effective de l'outil par le groupe d'élèves au fil des séances. Ces derniers ont semble-t-il intégré peu à peu la tablette à leur activité, en n'ayant recours à celle-ci qu'à des fins spécifiques, en s'affranchissant des difficultés d'ordre matériel et fonctionnel rencontrées dans son utilisation et en gagnant en autonomie par rapport à l'enseignant. Telles sont les principales évolutions que nous avons constatées au travers de l'analyse de leurs échanges, entre eux et avec l'enseignant. Ce constat d'ensemble, au-delà de la question de leur efficacité, montre que les artefacts informatiques et pédagogiques – tels que des tablettes tactiles –, utilisés dans des situations d'apprentissage, peuvent être appropriés par les élèves. Ces derniers apprennent graduellement à en exploiter les caractéristiques et les complémentarités, en organisant progressivement leur conduite au fil de leur utilisation de ces outils. Ce constat rejoint celui réalisé dans le cadre d'un précédent travail relatif au processus d'appropriation d'un environnement informatique pour l'apprentissage collaboratif en classe (Bernard et Baker, 2009) ; (Bernard et Baker, 2010).

Notre recherche connaît cependant plusieurs limites que nous allons discuter dans cette conclusion et sur lesquelles nous allons nous appuyer pour avancer quelques perspectives. La première d'entre elles, comme souvent dans une approche de type qualitatif, réside dans l'effectif restreint de l'échantillon considéré. À cet égard et considérant les particularités de la situation d'apprentissage observée – aux plans matériel et pédagogique –, notre travail ne nous permet donc de prétendre à une quelconque généralisation des constats avancés, ni même de nous prononcer sur les potentialités éducatives des tablettes et sur l'apport de cet outil pour l'apprentissage. Cela étant, l'intérêt principal de ce travail réside, nous semble-t-il, dans le fait de proposer une posture originale et inédite quant au regard porté sur les situations spécifiques d'apprentissage impliquant des tablettes. Plus que d'avancer des résultats se limitant souvent à la seule prise en compte de l'interactivité fonctionnelle apprenant(s)/interface dans ce type de situation, nous avons fait le choix de développer une méthodologie, à l'appui d'un modèle d'analyse spécifique, relevant d'une approche plus systémique englobant l'activité des élèves, les interventions de l'enseignant et le contexte d'utilisation de l'outil. Finalement notre constat fondamental, à l'issue de la recherche décrite dans ces lignes, est que la question de l'introduction des artefacts techno-pédagogiques en classe, doit être appréhendée de manière globale en tant que transformation d'un système impliquant des relations entre l'ensemble de ses acteurs, leurs conduites, les outils mobilisés, les tâches prescrites et les règles propres au contexte éducatif.

Une autre limite réside sans doute dans le peu de « longitudinalité » de notre recherche, n'ayant pour des raisons d'organisation pratique, observé que deux séances d'activité, sans compter la séance initiale de prise en main des tablettes par les élèves. L'observation de séances supplémentaires nous aurait permis d'apprécier de manière plus fine et plus sûre l'évolution de l'activité des élèves. Enfin, l'idéal pour compléter notre analyse, aurait été de comparer les résultats obtenus par les élèves en termes d'échanges et de régulation interpersonnelle, avec ceux d'un groupe collaborant sans tablette dans des conditions identiques de travail. Une telle démarche nous aurait renseigné sur le gain potentiel de l'instrumentation de la situation d'apprentissage relativement à la quantité et à la richesse des échanges entre élèves. La question qui se pose en prolongement, et que nous n'avons pas traitée ici, serait celle de l'impact et de l'intérêt de l'utilisation d'un artefact tactile et mobile sur l'acquisition/construction des connaissances. Une telle comparaison nous aurait permis, à l'aide de pré-tests et de post-tests relativement aux contenus de savoirs engagés, de rendre compte de cet impact potentiel. Une source complémentaire d'information dans une telle perspective serait par ailleurs de questionner la dimension collaborative de l'activité et le bénéfice du conflit socio-cognitif au sein du groupe, par le biais d'une analyse du contenu des échanges et de leur évolution au fil des séances. Au plan pédagogique notons

toutefois que nos observations nous ont permis d'apprécier les modalités d'utilisation des tablettes par le groupe d'élèves et d'en tirer quelques apports. Ces observations ont montré que la constitution des groupes en triade n'était pas la plus bénéfique pour ces derniers, un élève sur les trois étant systématiquement relégué à un rôle d'observateur de l'activité des deux autres. Ce constat devrait engager une réflexion sur les contraintes ergonomiques en contexte d'usage mobile collectif et par prolongement sur la mise en œuvre pédagogique de ce type de situation d'apprentissage instrumenté par une technologie tactile.

### **Remerciements**

Ce travail a été réalisé durant l'année 2011/2012 dans le cadre d'un projet initié et piloté par l'Académie de Paris. Pour leur appui et leur concours, nous tenons ici à remercier M. Yves Zarka, IEN adjoint au DASEN chargé du 1er degré, M. Bruno Claval, IEN en charge de la circonscription 20D Belleville et en charge de la mission TICE 1er degré, M. Benoît Gaudriot, Conseiller pédagogique TICE, M. Olivier Fosse, Formateur en Informatique Pédagogique (14e et 15e arr.) et M. Gauthier Lechevalier, Directeur de l'école élémentaire 188 rue d'Alésia (14e arr.).

- 
- 1 L'iPad première génération (iPad 1) est sorti en avril 2010 aux Etats-Unis. Apple en a vendu 3 millions dans les 80 jours qui ont suivi son lancement. En novembre 2012 était commercialisé l'iPad 4.
  - 2 Voir pour une présentation du projet [http://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1\\_398876/ardoises-l-experimentation-parisienne](http://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_398876/ardoises-l-experimentation-parisienne) (consulté le 31 janvier 2013).
  - 3 ELAN est un logiciel permettant l'annotation de ressources vidéo et audio. Les annotations peuvent être créées sur les couches multiples hiérarchiquement interconnectées. Voir <http://www.lat-mpi.eu/tools/elan/>

### **BIBLIOGRAPHIE**

Académie du Limousin (2012). Tablettes et pédagogie. Scéren, CNDP-CRDP, <http://ipad.crdp-limousin.fr/> (consulté le 18 janvier 2013)

Académie de Versailles (2011). Guide des manuels numériques. 7. iPad et autres tablettes numériques, <http://blog.crdp-versailles.fr/mncddp92/index.php/category/7.-iPad-et-autres-tablettes-numeriques> (consulté le 18 janvier 2013)

BERNARD F-X. (2006). L'impact cognitif des dispositifs médiatiques sur les enfants d'âge préscolaire en situation d'apprentissage avec un adulte. Etude de cas

de simulateur informatique dans le contexte d'une exposition scientifique. Thèse de doctorat, Université René Descartes - Paris 5

BERNARD F-X., BAKER M. (2009). Une analyse des processus d'appropriation d'un environnement informatique pour l'apprentissage collaboratif dans la classe, In E. Delozanne, A. Tricot, & P. Leroux (Eds.), *Actes de la 4ème Conférence EIAH'2009* (pp. 101-108). Lyon : INRP.

BERNARD F-X., BAKER M. (2010). Débats instrumentés sur les questions socialement vives au lycée : l'étude longitudinale de l'appropriation d'outils technopédagogiques. *Actes du Congrès international de l'AREF (Actualité de la recherche en éducation et en formation)*. Genève : Unige. Disponible à l'adresse <https://plone2.unige.ch/aref2010/communications-orales/premiers-auteurs-en-b/Debats%20instrumentes.pdf/view> (consulté le 31 janvier 2013)

Blog des classes du Rhône engagées dans l'expérimentation tablettes et ultraportables. Tablettes et ultraportables, <http://classeultramobile.blogs.laclassed.com> (consulté le 28 janvier 2013).

CNDP (2011). *Les tablettes tactiles dans l'enseignement : premières études*, <http://www.cndp.fr/agence-usages-tice/que-dit-la-recherche/les-tablettes-tactiles-dans-l-enseignement-premieres-etudes-49.htm> (consulté le 18 janvier 2013)

HOUSSAYE J. (1988). *Le triangle pédagogique. Théorie et pratiques de l'éducation scolaire*. Berne, Suisse. Peter Lang

Journal officiel "Lois et Décrets" - JORF n°0043 du 20 février 2011, <http://www.legifrance.gouv.fr/affichJO.do?idJO=JORFCONT000023603473> (consulté le 7 janvier 2013).

GASPARINI A., CULEN A. (2012). Acceptance factors: An iPad in classroom ecology. *International Conference on e-Learning and e-Technologies in Education (ICEEE)*. p. 140-145

KERBRAT-ORECCHIONI C. (1998). *Les interactions verbales, tome 1*. Paris, France. Armand Colin

MEN (2011). Tablettes tactiles et enseignement, <http://eduscol.education.fr/dossier/tablette-tactile/politique-enseignement-scolaire> (consulté le 18 février 2012)

MURRAY O. T., OLCESE N. R. (2011). Teaching and Learning with iPads, Ready or Not? *TechTrends*, Vol. 55 n°6, p. 42-48.

RABARDEL P. (1995). *Les hommes et les technologies : Approches cognitives des instruments contemporains*. Paris, France. Armand Colin.

RABARDEL P. (2005). Instrument, Activité et Développement du pouvoir d'agir. In Lorino P. et Theulier R. (eds.). *Activité, Connaissance, Organisation*. Paris, France. La découverte, p. 251-265

REMOND E., PERRET-TRUCHOT L., RAMPNOUX O., TRUCHOT P. (2012). Regard fasciné, oeil ouvert. Approche comparative des versions numérique et papier d'un album de littérature jeunesse pour le cycle 3. *Document numérique*, Vol. 15 n°3, p. 95-116.

RÉZEAU J. (2001). *Médiatisation et médiation pédagogique dans un environnement multimédia. Le cas de l'apprentissage de l'anglais en Histoire de l'art à l'Université*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux II.

SULLIVAN R. M. (2013). The Tablet Inscribed: Inclusive Writing Instruction With the iPad. *College Teaching*, Vol. 61 n°1, p. 1-2

VILLEMONTAIX F., KHANEBOUBI M. (2012). Utilisations de tablettes tactiles à l'école primaire. *Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau*. Consulté à l'adresse <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00765323>

VYGOTSKI, L. (1934 éd. Originale/1997 éd. française). *Pensée et langage*. Paris : La Dispute.

WEIL-BARAIS A., BERNARD F.-X., CHO H.Y., LACROIX F. (2009). Développement des compétences cognitives des enfants dans des contextes d'interaction éducative. *TRANEL*, Vol. 49, p. 169-186.

ZHOU Z., YUAN T., CHAE H.S., AGNITTI J. (2011), iPad e-reader apps: How effectively do they support academic work. *Annual meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.







## L'élève invisible : recherche sur l'utilisation des boitiers de vote au lycée.

► **Vincent FAILLET, Pascal MARQUET** (LISEC, Strasbourg),  
**Jean-Luc RINAUDO** (CIVIIC, Rouen)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Notre étude aborde la question de l'anonymat dans le cadre de l'utilisation de boitiers de vote dans des classes de lycée ainsi que les conséquences générées par cet anonymat sur le rapport au savoir des élèves. Les résultats montrent une préférence des élèves pour les réponses anonymes. Dans le cadre de cet anonymat, nous observons la mobilisation de processus psychiques à rapprocher des phénomènes transitionnels winnicottiens. La réponse anonyme pouvant s'inscrire dans une aire intermédiaire propice à investir du désir dans l'objet savoir.

■ **MOTS-CLÉS** • Boitiers de vote, anonymat, rapport au savoir, objet transitionnel, phénomène transitionnel, aire intermédiaire.

■ **ABSTRACT** • *Our study addresses the question of anonymity in the case of using clickers in high school classrooms, and the consequences resulting from the anonymity on the relativity of student knowledge. The results show a preference of students for anonymous responses. In the case of this anonymity, we postulate that the mobilization of psychic processes can be compared with the Winnicott's transitional phenomena. The anonymous response can be recorded in an intermediate area as favorable to invest in knowing the subject knowledge.*

■ **KEYWORDS** • *Clickers, anonymity, relationship to knowledge, transitional object, transitional phenomena, intermediate area.*

## 1. Introduction

La main levée en réponse à une question est sans doute l'un des gestes séculaires les plus conservés dans les *habitus* des élèves d'hier et d'aujourd'hui. Un geste inscrit dans les comportements scolaires depuis des générations ; un geste conséquent qui signifie pour l'élève une décision, celle de prendre la parole devant la classe et devant l'enseignant pour proposer sa réponse à la question posée. Dans l'environnement numérique des salles de classe, certaines alternatives à la main levée se font jour. C'est le cas de boîtiers de vote<sup>(1)</sup> qui sont apparus dans le monde de l'éducation il y a une vingtaine d'années, beaucoup plus récemment en France ; ces boîtiers de vote et leurs logiciels dédiés permettent d'interroger simultanément l'ensemble d'un auditoire sous la forme de questions à choix multiples et de rendre compte des réponses par exemple sous la forme d'histogrammes. Une réflexion pédagogique se développe actuellement autour de scénarii d'utilisation des boîtiers de vote et, parallèlement, de nombreuses recherches étudient l'effet de ces boîtiers tant sur les comportements des élèves que sur les résultats académiques.

La majorité de la littérature scientifique sur le sujet est anglo-saxonne, plus précisément nord-américaine, elle traite principalement de l'utilisation des boîtiers de vote dans le cadre des cours magistraux – *lectures* – des universités outre-Atlantique. Dans la présente recherche, il sera fait état de l'utilisation pédagogique des boîtiers de vote dans les classes de lycée en France. Pour ce faire, nous avons suivi sur une année scolaire l'introduction de boîtiers de vote dans quatre classes scientifiques – trois premières et une terminale – de deux lycées parisiens.

L'utilisation des boîtiers de vote peut conduire, dans les curricula classiques du lycée, à une nouveauté pour les élèves : celle de pouvoir répondre de façon anonyme à des questions de cours. Cette recherche se propose d'étudier les éventuelles conséquences de cet anonymat.

La première partie de cet article donne un aperçu des possibilités des boîtiers de vote et les situe dans une tradition d'usage déjà ancienne. Nous complétons ce regard rétrospectif par la présentation des notions qui nous permettent de poser le cadre d'interprétation des réponses produites par les élèves, en termes d'analyse transitionnelle. La deuxième partie est consacrée à la méthodologie, laquelle détaille les conditions d'observation et la nature des données empiriques recueillies. Les résultats sont présentés dans une quatrième partie et sont discutés dans une cinquième et dernière partie.

## 2. Origine des boitiers de vote et nature des objets transitionnels

### 2.1. Les boitiers de vote : origines et possibilités pédagogiques

#### 2.1.1. Une pratique ancienne

Un des plus anciens usages référencé d'un dispositif pouvant s'apparenter aux boitiers de vote date des années 1926 quand Sidney Pressey, un psychologue américain, propose une machine (*Pressey Testing Machine*) permettant de poser des questions et de calculer des scores (Marquet, 2011). Un autre usage référencé, concernant cette fois un dispositif électronique, date des années 1950 dans l'armée de l'air américaine (Judson et Sawada, 2002) quand il s'agissait de faire passer des tests d'instruction automatisés sous la forme de questions à choix multiples aux nouvelles recrues. Les universités de Standford (Californie, Etats-Unis) et de Cornell (New York, Etats-Unis) ont expérimenté respectivement en 1966 et en 1968 des dispositifs type boitiers de vote « home-made » dans le cadre de certains cours (Littauer, 1972). Applied Future Inc. est l'une des toutes premières entreprises à commercialiser une *voting machine*, le Consensor® dans les années 1970. Le Consensor® était un boitier constitué d'un bouton de pondération, d'un bouton de sélection gradué de 1 à 10 et d'une connexion filaire vers un circuit de contrôle central (version *US Patent 3,947,669* du 30 mars 1976). Les questions étaient posées oralement sous forme de questions à choix multiples. Chaque utilisateur indiquait sa réponse en tournant le bouton sur la graduation correspondante de 1 à 10. Les résultats étaient affichés sur un écran sous la forme d'histogrammes.

On trouve peu de références dans la littérature sur les systèmes de réponses du milieu des années 1970 jusqu'au début des années 1990. Cela s'explique sans doute par une perte d'intérêt des universités envers cette technologie pourtant prometteuse (Judson et Sawada, 2006). La première commercialisation d'un boitier de vote dans sa configuration moderne date de 1992 (Abrahamson, 2006) ; (Judson et Sawada, 2002).

Si les boitiers actuellement utilisés dans l'enseignement sont assez différents de ceux des années 1960, la finalité reste cependant la même. Il s'agit de poser des questions à l'ensemble des élèves d'une classe qui doivent répondre en utilisant un boitier de vote individuel. Un système-type de boitiers de vote comprend classiquement trois éléments : un émetteur sans fil (le boitier de réponse), un récepteur relié à un ordinateur et un logiciel propriétaire pour collecter, analyser et projeter les réponses (Kendrick, 2010).

Les boîtiers de vote ont généralement un clavier numérique à 10 chiffres, une touche marche/arrêt, une touche d'envoi et parfois une fonction permettant la saisie de texte (Caldwell, 2007). Certains boîtiers comportant un écran LCD affichent la réponse de l'étudiant ainsi que la confirmation de la transmission, d'autres boîtiers plus simplement ont une LED qui indique que la réponse a été transmise (Barber et Njus, 2007). Chaque boîtier peut être associé, dans chaque classe, dans chaque matière, à un élève donné (Barber et Njus, 2007). Le logiciel propriétaire permettant alors d'enregistrer les réponses des élèves, de les scorer et de suivre, par exemple, l'évolution de l'élève tout au long de l'année.

Le dispositif peut être complété par un vidéoprojecteur qui permet la projection des questions à l'ensemble de la classe, l'affichage et le commentaire des résultats. Les questions peuvent être éditées en utilisant une application logicielle dédiée fournie avec les boîtiers ou en utilisant un diaporama. Dans ce cas, un module d'extension permet d'intégrer une question sur une diapositive et de collecter les réponses lors de la lecture du diaporama. Les questions peuvent également être produites à la volée – *on-the-fly*, c'est-à-dire non préparées à l'avance (Barber et Njus, 2007) ; (Caldwell, 2007).

### **2.1.2. Intérêt et limites des questions à choix multiples**

Le format question à choix multiples (QCM), support de prédilection dans l'utilisation des boîtiers de vote, est apparu dans les années 1900, notamment dans les processus de recrutement de l'armée américaine (Foster et Miller, 2009). En France, les questions à choix multiples commencent à être utilisées dans les années 1960 dans le cadre des études médicales. L'intérêt des QCM réside notamment dans la correction rapide, uniforme et objective des évaluations.

Cependant, les premières questions à choix multiples évaluaient uniquement la connaissance, la restitution de mémoire. Il y a plus de cinquante ans, aux Etats-Unis, certains pédagogues regrettaient déjà que les évaluations ne soient trop portées sur la restitution de l'apprentissage par cœur. Ce sujet, discuté lors du congrès de l'*American Psychological Association* (APA) à Boston en 1948, conduisit Benjamin Bloom, psychologue spécialisé en éducation à rechercher le moyen d'augmenter l'éventail des types d'objectifs et des processus mentaux à évaluer (Leclercq, 2005). On appelle taxonomie de Bloom, le modèle pédagogique issu de cette recherche. La taxonomie de Bloom présentée en 1956 marque le début du courant de la pédagogie par objectifs.

Dans le domaine cognitif, cette taxonomie hiérarchise six niveaux d'objectifs pédagogiques : connaissance, compréhension, application, analyse,

synthèse et évaluation (Bloom, 1956). Les niveaux vont du simple (connaissance) au complexe (évaluation). L'accession au niveau supérieur nécessite de posséder le niveau précédent. Elle permet aussi et surtout de formuler des questions qui évaluent chacun de ces niveaux.

L'avis des étudiants sur l'utilisation des boîtiers de vote pour répondre à des QCM a été uniformément positif dès les premiers usages de la technologie fin des années 1960, début des années 1970 (Bapst, 1971) ; (Brown, 1972) ; (Casanova, 1971) ; (Garg, 1975) ; (Littauer, 1972) cités par Abrahamson, 2006). Pour autant, les résultats, quant à eux, ne montraient alors aucun bénéfice pour ces mêmes étudiants (Bapst, 1971) ; (Bessler, 1969) ; (Bessler et Nisbet, 1971) ; (Brown, 1972) ; (Casanova, 1971) cités par (Abrahamson, 2006). Judson et Sawada (2006) voient dans cette absence de bénéfice un mauvais usage de la technologie et de la pédagogie associée. Le défaut de réflexion pédagogique autour de l'utilisation des systèmes de réponses pourrait expliquer en partie le déclin observé dans les années 1980. Pour Beatty (2011), « *clickers are a tool, not a way — an obvious but oft-overlooked fact. They are not pedagogy* » (p. 1).

### **2.1.3. Principaux usages pédagogiques des questions avec boîtiers de vote**

Les années 1990 voient l'émergence d'une réflexion autour de scénarii pédagogiques pouvant intégrer les boîtiers de vote. Et réfléchir à l'usage pédagogique des boîtiers de vote, c'est réfléchir à une pédagogie dont le recours à la question est la pierre angulaire. Caldwell recense les principaux usages des questions dans le cadre de l'utilisation des boîtiers de vote, le tableau ci-après (cf. Tableau 1) est un résumé de son travail de compilation (Caldwell, 2007).

On peut dégager de ce tableau les deux principaux usages des questions posées lors de l'utilisation des boîtiers de vote. Il peut s'agir de questions visant à créer de l'interactivité dans le cadre d'une discussion entre étudiants par exemple, ou encore dans le cadre d'un feedback sur le niveau de compréhension immédiat du groupe pour ajuster le contenu d'un cours. Il peut également s'agir de questions pour évaluer la connaissance des étudiants à des fins diagnostiques, formatives ou sommatives.

Une séquence de boîtiers de vote dans un cours se décompose généralement en quatre temps (Draper, 2005) :

1. L'enseignant propose une question à choix multiples par exemple en utilisant un diaporama.
2. Chaque étudiant soumet sa réponse en utilisant son boîtier de vote.

3. Le logiciel produit un graphique indiquant la bonne réponse et les pourcentages de réponses des étudiants pour chaque proposition de la question.
4. L'enseignant commente les réponses et une discussion s'engage au sein du groupe.

Utilisation des boitiers de vote pour :	Description
Promouvoir l'interactivité entre les étudiants	Démarrer des discussions, récolter des votes après un débat,...
Evaluer la préparation des étudiants	Questionner quant au travail à la maison, les lectures...
Connaître les étudiants	Enquêter sur les réflexions des étudiants quant à la cadence, l'efficacité, le style ou le sujet d'un cours... Enquêter sur les représentations des étudiants...
Evaluer l'apprentissage	Evaluer la compréhension du contenu des cours et des notes prises lors de cours antérieurs. Permettre aux étudiants d'évaluer leur propre niveau de compréhension à la fin d'un cours ou en vue d'une évaluation notée.
Ajuster le niveau du cours	Utiliser le feedback immédiat pour ajuster le contenu et le niveau de détail d'un cours.
Rendre les cours plus ludiques	-

**Tableau 1 • Usages les plus courants des questions posées avec les boitiers de vote**

La réponse des élèves se fait de façon anonyme. Or la possibilité de répondre anonymement à des questions n'est pas anodine car le contexte de passation d'un test suivant qu'il soit anonyme ou non-anonyme influence la performance de l'élève (Monteil, 1988).

On peut également considérer que répondre anonymement à une question extrait le répondant du regard d'autrui qu'il s'agisse de celui du professeur ou de celui des autres élèves de la classe. Dans un ouvrage intitulé *Le corps de l'élève dans la classe*, Pujade-Renaud (1983) évoque « l'élève zombie » comme étant un élève « plus absent que présent, plus réduit à la passivité qu'agissant corporellement ou verbalement » (p. 13). C'est un « être sans désir » (p. 17). L'auteur ne conclut pas quant à l'origine de cette absence de désir, de cette mise en retrait mais on peut imaginer qu'un « élève zombie » ne se sente pas concerné par ce qui se passe en classe ; cela se traduit alors en termes de participation. Participer en classe, c'est dévoiler sa pensée, sa compréhension, son savoir d'élève. Les regards croisés de la classe et du professeur, portés sur celui qui se met ainsi en avant peuvent être, pour certains du moins, *zombifiants*.

Ainsi est-il plus simple parfois de rester en retrait, même au risque de se mettre à la marge de la classe et du savoir. La possibilité offerte par les boîtiers de vote de participer au cours de façon anonyme peut ouvrir, de façon plus ou moins consciente pour les élèves, de nouvelles perspectives dans leur rapport au savoir au sens large.

## **2.2. Dimension inconsciente de la pratique des boîtiers de vote**

La dimension inconsciente des pratiques médiatisées par les technologies de l'information et de la communication fait l'objet d'un certain nombre de travaux de recherche dans le cadre d'une clinique d'orientation psychanalytique. Rinaudo (2009, 2011), qui propose notamment une archéologie de l'approche des processus psychiques inconscients mobilisés par l'usage des TIC, mène, à la lumière des travaux de Winnicott, une réflexion sur les conditions qui peuvent faire d'une nouvelle technologie un objet transitionnel (Rinaudo, 2010) ; (Rinaudo, 2011).

### **2.2.1. Le boîtier de vote, un objet transitionnel ?**

L'objet transitionnel – première possession « non-moi » – est un concept proposé par Winnicott dans son ouvrage *Jeu et réalité* pour signifier un objet utilisé par un enfant afin de pallier à l'absence momentanée de sa mère. Cet objet représente « la transition du petit enfant qui passe de l'état d'union avec la mère à l'état où il est en relation avec elle, en tant que quelque chose d'extérieur et de séparé » (Winnicott, 1971), p. 25). Il convient de préciser que selon Winnicott, le nourrisson a l'illusion que sa mère est un prolongement de lui-même. L'objet transitionnel définit un espace transitionnel, aire intermédiaire entre la réalité intérieure de l'enfant et la vie extérieure.

La pratique des boîtiers de vote peut-elle induire un phénomène transitionnel ? Pour répondre à cette question, la composante ludique de la pratique des boîtiers de vote sera une piste à explorer. Mais il faudra en déterminer la nature : s'agit-il d'un jeu strictement structuré autour de règles qui en définissent les contours (*game* pour les anglophones) ou s'agit-il d'un jeu qui se déploie librement, un jeu universel et spontané (*play*) ? La distinction entre le *playing* et le *gaming* est essentielle pour Winnicott car c'est entre ces deux notions que va se manifester l'espace transitionnel.

### **2.2.2. La place du rapport au savoir dans l'aire intermédiaire**

L'approche psychanalytique que nous faisons de l'usage des boîtiers de vote nous conduit à considérer particulièrement la définition clinique ou socio-clinique du rapport au savoir laquelle est liée à la notion de désir et de désir de savoir (Beillerot *et al.*, 1989). Nous devons d'ailleurs à Mosconi une réflexion

sur les phénomènes transitionnels et le rapport au savoir (Mosconi, 1996). Elle s'intéresse à l'expérience culturelle au sens de Winnicott :

*« La place où se situe l'expérience culturelle est l'espace potentiel entre l'individu et son environnement (originellement l'objet). On peut en dire autant du jeu. L'expérience culturelle commence avec un mode de vie créatif qui se manifeste d'abord dans le jeu »* (Winnicott, 1971, p. 139).

Cette « expérience culturelle » est fondamentale pour Winnicott qui, suggérant le désinvestissement progressif de l'objet transitionnel, indique que les phénomènes transitionnels « se répandent dans le domaine culturel tout entier » (Winnicott, 1971, p. 13). Mosconi propose l'hypothèse que le savoir se déploie dans l'aire intermédiaire winnicottienne et qu'il « présente des caractéristiques semblables à celle que Winnicott attribue à l'objet transitionnel puis à la culture » (Mosconi, 1996, p. 84). Elle poursuit en faisant un parallèle entre le savoir et la fonction maternelle :

*« La tradition de savoir remplit une sorte de fonction maternelle pour l'humanité, comme la mère la remplit pour l'individu : donner une base d'existence, assurer un sentiment d'être et de confiance par la fiabilité qu'elle représente ; c'est dans cette aire potentielle que les individus et les groupes peuvent jouer, exercer leur créativité, pour inventer des savoirs originaux (...). Les soins maternels sont les prototypes de cette expérience culturelle où le savoir tient une place essentielle »* (Mosconi, 1996, p. 90).

Il y a des similitudes entre la mère « suffisamment bonne » selon l'expression consacrée par Winnicott et l'enseignant « suffisamment bon » pour reprendre Rinaudo (2011). Cet enseignant « suffisamment bon » pour concevoir des questions qui permettent d'accéder aux savoirs et de grandir, cet enseignant qui s'efface naturellement lors de la passation des QCM mais dont l'élève reste en contact virtuel par l'intermédiaire des boîtiers de vote. Un enseignant qui compte, comme pour cet élève qui préfère l'anonymat, car en cas de mauvaise réponse, il « ne veut pas décevoir le professeur » (p. 124).

L'anonymat offert par les boîtiers de vote peut sublimer le plaisir de penser et la pulsion de savoir. Ce faisant, l'élève se place dans une posture désirante propice à investir l'objet savoir – une posture aux antipodes de celle de « l'élève zombie ».

### **2.3 Problématique**

Notre problématique est donc de comprendre quelle est l'attitude des élèves vis-à-vis de la possibilité de participer anonymement aux cours et de saisir l'impact de cet anonymat sur leur rapport au savoir.



Nous formulons l'hypothèse que les élèves préfèrent répondre aux questions de cours de façon anonyme plutôt que de façon nominative ; nous supposons que l'utilisation des boîtiers de vote en mode anonyme, libère les élèves d'une charge émotionnelle ce qui impacte le rapport au savoir dans le sens d'une plus grande implication.

### **3. Méthodologie de recherche**

La présente recherche porte sur l'étude de quatre classes de lycée soit 94 élèves. Quatre enseignants des disciplines de mathématiques, sciences physiques et sciences de la vie et de la Terre répartis sur deux lycées parisiens ont participé à l'expérimentation. Ces enseignants ont été sélectionnés au regard de leurs compétences en technologie de l'information et de la communication ainsi que sur leur intérêt pour l'innovation pédagogique.

Chaque enseignant a été doté d'une mallette de 32 boîtiers de vote CPS Pulse<sup>(2)</sup>. Ces boîtiers de dernière génération fonctionnent via une connexion radiofréquence. Le logiciel propriétaire Response® permet l'affichage des résultats et le suivi des élèves. Tous les enseignants ont utilisé un vidéoprojecteur pour l'affichage des questions et éventuellement des résultats des élèves.

#### **3.1. Cadre d'utilisation des boîtiers de vote**

L'utilisation des boîtiers de vote s'est déroulée sur une année scolaire de novembre 2011 à juin 2012 en deux phases.

Au cours de la première phase d'une durée de six mois, les boîtiers ont été présentés aux élèves comme étant des systèmes permettant de répondre de façon totalement anonyme à des questions de cours sous la forme de QCM. Les élèves ont été informés du caractère absolument facultatif de l'utilisation des boîtiers de vote. Les élèves pouvaient choisir un boîtier de vote, n'importe lequel, en début de cours. Ils n'étaient pas cependant obligés d'en prendre un. S'ils prenaient un boîtier de vote, ils n'étaient pas tenus de l'allumer et s'ils l'allumaient, ils n'étaient pas contraints de répondre aux questions. Mais s'ils ne prenaient pas un boîtier de vote, ils ne pouvaient pas participer à la session de QCM. A l'issue de la ou des questions, les résultats étaient affichés avec la participation, le taux de réponses pour chaque proposition et la réponse correcte. Aucune autre indication n'était donnée.

Il a été laissé toute latitude aux enseignants participants pour organiser les modalités d'utilisation des boîtiers de vote dès lors qu'ils respectaient les consignes précédentes.

La deuxième phase a duré deux mois et fait suite à la première. Les élèves ont été informés que l'utilisation des boîtiers de vote, si elle gardait un carac-

tère facultatif, ne seraient plus anonyme. Un boîtier de vote numéroté a été attribué à chaque élève avec obligation pour l'élève d'utiliser son boîtier dédié pour répondre aux questions. Dès lors, au moment de l'affichage des résultats, outre le taux de participation et la réponse correcte, il était fait état des résultats individuels avec notamment l'affichage d'un classement nominatif en fonction du nombre de bonnes réponses.

### **3.2. Données recueillies**

Plusieurs types de données ont été recueillis. Le premier type de données est la passation de deux questionnaires par les élèves. Le premier questionnaire a été administré en novembre avant même que ne soient présentés les boîtiers de vote en classe. Ce questionnaire abordait le niveau scolaire de l'élève dans la discipline et son attitude face aux questions de cours et à la discipline. Le second questionnaire renseigné en juin après la phase anonyme et la phase non-anonyme reprenait les mêmes items notamment ceux concernant les questions de cours mais sous l'angle des boîtiers de vote.

Le deuxième type de données est l'attribution à chaque élève d'une note de niveau par le professeur pour sa discipline.

Enfin le troisième type de données est une analyse de situation réalisée par les enseignants lors du passage de la première à la deuxième phase. Cette analyse est un instantané des réactions et du ressenti des élèves au moment de l'explication de la phase non-anonyme.

## **4. Résultats**

Les résultats suivants sont issus des questionnaires proposés en début et en fin d'expérimentation. Il s'agit de données déclaratives.

### **4.1. Participation des élèves en cours**

Le tableau suivant (Tableau 2) rend compte des résultats de deux questions relatives à la participation des élèves.

<b>Au sujet de la participation en classe, avant l'utilisation des BVE, les élèves :</b>			
Participent toujours	Participent souvent	Participent rarement	Ne participent jamais
6 %	42 %	41 %	11 %
<b>Au sujet de la participation en classe, après l'utilisation des BVE, les élèves :</b>			
Participent toujours	Participent souvent	Participent rarement	Ne participent jamais
7 %	26 %	54 %	13 %

**Tableau 2 • Participation en classe**

On constate une érosion significative de la participation en classe ( $\chi^2 = 6,68$  ;  $P = 0,08$ ). Les élèves déclarent participer moins souvent, c'est donc qu'ils ne considèrent pas l'utilisation des boîtiers de vote comme étant un acte de participation au cours. Il serait intéressant de réfléchir aux raisons qui manifestement font, du point de vue des élèves, de la participation un acte exclusif d'expression orale. Quant à connaître les fondements de l'érosion de participation constatée, peut-être est-ce un corolaire du niveau global des élèves qui a baissé entre les deux questionnaires proposés ?

#### 4.2. Implication des élèves

Trois items du questionnaire permettaient d'évaluer le comportement des élèves vis-à-vis d'une question posée en cours suivant qu'elle le soit sans BVE, avec BVE en mode non-anonyme ou avec BVE en mode anonyme (Tableau 3).

Au sujet d'une question sans BVE, les élèves cherchent la réponse :			
Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
0 %	10 %	68 %	22 %
Au sujet d'une question avec BVE en mode non-anonyme, les élèves cherchent la réponse :			
Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
0 %	5 %	23 %	72 %
Au sujet d'une question avec BVE en mode anonyme, les élèves cherchent la réponse :			
Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
0 %	2 %	27 %	71 %

**Tableau 3 • Implication des élèves dans la recherche d'une réponse à une question**

Nous constatons des résultats similaires lors de l'utilisation des BVE et ce quelle que soit la condition d'utilisation (anonyme ou non-anonyme). Il n'y a donc pas d'effet anonymat repéré dans cette recherche. Nous observons en revanche un effet boîtier de vote ( $\chi^2 = 50,41$  ;  $P < 0,01$ ) quant à l'implication des élèves pour la recherche d'une réponse à une question posée. Le fait de posséder un boîtier de vote semble plus impliquer les élèves. Rappelons que les élèves n'étaient pas obligés de prendre un boîtier de vote en début de cours ; s'ils en prenaient un, ils n'étaient pas tenus de l'utiliser. La présence des boîtiers de vote paraît donc orienter les élèves vers un acte de participation plus ou moins conscient.

#### 4.3. Prise de risque des élèves

Trois questions étaient relatives à la participation des élèves lorsqu'ils ne sont pas certains d'avoir la bonne réponse dans les trois conditions détaillées plus haut. Le tableau ci-après (Tableau 4) donne la synthèse des réponses.

L'effet anonymat qui pourrait être observé en comparant les réponses suivant que l'utilisation des BVE est anonyme ou non-anonyme n'est pas significatif ( $\chi^2 = 2,74$  ;  $P = 0.43$ ). En revanche, un effet boîtier de vote significatif ( $\chi^2 = 114,45$  ;  $P < 0.01$ ) apparaît lorsque l'on compare les deux situations non-anonymes que sont la réponse à une question sans BVE et la réponse à une question avec BVE en mode non-anonyme.

<b>Au sujet d'une question sans BVE, les élèves prennent le risque de répondre :</b>			
Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
22 %	53 %	23 %	2 %
<b>Au sujet d'une question avec BVE en mode anonyme, les élèves prennent le risque de répondre :</b>			
Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
1 %	10 %	23 %	66 %
<b>Au sujet d'une question avec BVE en mode non-anonyme, les élèves prennent le risque de répondre :</b>			
Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
3 %	16 %	21 %	60 %

**Tableau 4 • Prise de risque des élèves dans la réponse à une question**

Un item abordait la réponse sans risque à une question dont les élèves sont certains d'avoir la réponse correcte (Tableau 5).

<b>Au sujet d'une question sans BVE, les élèves certains d'avoir la bonne réponse participent :</b>			
Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
3 %	22 %	38 %	37 %

**Tableau 5 • Participation sans risque en réponse à une question**

Nous observons que l'absence de risque n'est pas une condition suffisante pour proposer sa réponse à une question et ce pour un quart des élèves. Ce résultat peut relever du concept d'« élève passif » (Pujade-Renaud, 1983, p. 14) ou de la difficulté à communiquer en classe. Les deux possibilités ne s'excluant pas si l'on considère, pour certains du moins, la passivité comme étant induite par une charge émotionnelle trop complexe à gérer en situation de communication de classe.

#### **4.4. Confort de l'anonymat pour les élèves**

Une question permettait d'évaluer si le caractère anonyme d'une réponse est susceptible ou non d'être un facteur de confort pour l'élève. Les résultats de cette question montrent que 32 % des élèves seraient plus à l'aise dans le cadre de réponses anonymes contre 68 % qui ne le seraient pas. Cette ques-

tion posée en novembre 2011 montre qu'une majorité des élèves ne voit pas dans l'anonymat un confort quelconque.

La reprise de cette question après notamment six mois d'expérimentation des BVE en mode anonyme montre que 52 % des élèves préfèrent que leurs réponses soient anonymes contre 48 % qui préfèrent que leurs réponses soient non-anonymes.

L'introduction des boîtiers de vote améliore de façon significative ( $\chi^2 = 7,95$  ;  $P = 0.005$ ) le score de l'anonymat (32 % avant les BVE vs 52 % après les BVE). Cependant les résultats de la question relative au confort de l'anonymat avec BVE qui montrent *a priori* une absence de préférence pour le mode de passation des questions, méritent d'être précisés. Le tableau suivant (Tableau 6) détaille les résultats de cette question pour chacune des quatre classes participant à l'étude.

Au sujet d'une question avec BVE, les élèves :		
	préfèrent que la session soit en mode anonyme	préfèrent que la session soit en mode non-anonyme
Classe 1	12	6
Classe 2	13	6
Classe 3	19	10
Classe 4	5	23

**Tableau 6 • Détail par classe des résultats de la question relative au confort de l'anonymat avec BVE en nombre d'élèves**

On observe que les résultats des classes 1, 2 et 3 révèlent une préférence marquée des élèves pour les sessions en mode anonyme et ce dans des proportions identiques. Les élèves de la classe 4 quant à eux préfèrent majoritairement les sessions en mode non-anonyme. Ce résultat opposé nous semblant nécessiter une investigation complémentaire nous avons rencontré à ce sujet les enseignants des classes 3 et 4 (deux classes de première scientifique) qui enseignent les sciences de la vie et de la Terre dans le même lycée. Lors de cet entretien, ces enseignants qui ont l'habitude de travailler ensemble nous ont confirmé avoir abordé la phase non-anonyme avec leurs classes respectives de la même façon et en respectant le protocole. Cependant lors de l'entretien<sup>(9)</sup>, l'enseignante de la classe 4 nous indique que : sa classe a une forte proportion d'élèves « asiatiques chinois première langue / matheux et qui sont très bons élèves (...). Elle poursuit : « le groupe des garçons, ce sont des élèves qui parlent beaucoup, ils sont hyper-expansifs et qui ont un esprit de compétition qui est délirant / ils sont tout le temps en train de comparer leurs notes ». Cet élément apporte des précisions sur l'esprit de compétition particulier qui anime la classe 4. Le discours de l'enseignante laisse transparaître l'idée de jeu.

Pour cette classe, la compétition est un jeu, les boîtiers de vote sont des outils permettant d'assouvir et d'exacerber ce désir de compétition.

Il faut relever que la question pour laquelle 32 % des élèves se déclareraient plus à l'aise avec une réponse anonyme est une question hypothétique dans le sens où comme nous l'avons déjà évoqué, répondre anonymement à une question n'est pas une situation connue des élèves dans les curricula classiques. On retiendra la tendance générale à préférer l'anonymat pour les élèves ayant expérimenté cette possibilité sauf si l'anonymat est un facteur susceptible de casser une dynamique de challenge ludique instauré dans la classe.

Le second questionnaire proposait une question ouverte de justification du choix entre mode anonyme et mode non-anonyme. Il peut être intéressant en première approximation de réaliser un travail sémantique sur les réponses des élèves. Nous avons généré un nuage de mots-clés avec *Wordle*, d'une part pour les élèves préférant l'anonymat (Figure 1) et d'autre part pour les élèves préférant le non-anonymat (Figure 2). Pour ce faire, nous avons compilé les réponses d'élèves, avec une éventuelle correction orthographique lorsque cela était nécessaire, suivant la préférence de l'anonymat ou du non-anonymat. Nous n'avons pas cependant édulcoré les réponses des mots outils présents dans un souci de ne pas intervenir sur les phrases des élèves.

Le nuage de mots-clés ci-après provient des réponses d'élèves pour lesquels l'anonymat est important.



Figure 1 • Nuage de mots-clés relatifs à l'anonymat

Certains termes tels que « préfère », « mode », « anonyme/non-anonyme », « permet », sont récurrents dans les deux nuages de mots-clés et peuvent être considérés comme inhérents à la structure de la réponse. D'autres termes sont plus porteurs de sens. C'est le cas des mots « réponse/répondre » et « question(s) » qui inscrivent la participation au centre des préoccupations des élèves qui préfèrent l'anonymat. Deux autres termes doivent être relevés, il s'agit de « moquerie » et « autres ». L'anonymat en libérant l'élève du regard et



L'anonymat « encourage à répondre aux questions si l'on n'est pas sûr d'avoir la bonne réponse », il « permet de s'exprimer librement malgré des lacunes ». L'anonymat a également un rôle libérateur. Il permet la réponse, l'expression.

Au sujet d'une question avec BVE, les élèves :		
	préfèrent que la session soit en mode anonyme	préfèrent que la session soit en mode non-anonyme
Groupe A+	6	3
Groupe A	9	10
Groupe B	17	16
Groupe C	8	12
Groupe D	4	4
Groupe D-	5	0

**Tableau 8 • Ventilation de la préférence de l'anonymat ou du non-anonymat en fonction du niveau scolaire**

Une majorité des très bons élèves préfère également répondre anonymement aux questions notamment pour « éviter les moqueries ». Cette réponse pourrait sembler surprenante de la part de très bons élèves, cependant les élèves concernés déclarent leur niveau général bon en octobre mais seulement moyen en juin ce qui peut dénoter un manque de confiance. Un autre très bon élève « se sent plus libre de répondre ». Le regard d'autrui est donc privatif de liberté.



**Figure 3 : Nuage de mots-clés relatifs à l'intérêt des boitiers de vote pour les élèves**

#### **4.5. Intérêts des boitiers de vote pour les élèves**

Un des items du questionnaire était une question ouverte relative à l'intérêt des élèves à utiliser les boitiers de vote. Le nuage de mots-clés (Figure 3) donne une vision panoptique des mots utilisés par les élèves pour caractériser l'intérêt qu'ils trouvent à utiliser les boitiers de vote en classe.



Ainsi, le tryptique « classe/cours/connaissances » est très présent, de même que les termes « élèves » et « niveau ». Le mot « ludique » est très souvent cité. L'aspect jeu a déjà été évoqué dans le cadre de la classe 4 et sa nette tendance à privilégier l'utilisation non-anonyme. Cela ne semble pas être le cas ici. En effet, 79 % des élèves développant un intérêt pour les boîtiers de vote dans leur composition ludique, amusante ou distrayante, préfèrent une utilisation anonyme des boîtiers de votes.

#### 4.6. Intérêt du cours pour les élèves

Deux questions identiques sur les deux questionnaires concernaient l'intérêt des cours pour les élèves. Les résultats sont reportés dans le tableau ci-après (Tableau 9).

Au sujet des cours, avant l'utilisation des BVE, les élèves :			
Ne les trouvent pas du tout intéressants	Les trouvent peu intéressants	Les trouvent intéressants	Les trouvent très intéressants
2 %	25 %	70 %	3 %
Au sujet des cours, après l'utilisation des BVE, les élèves :			
Ne les trouvent pas du tout intéressants	Les trouvent peu intéressants	Les trouvent intéressants	Les trouvent très intéressants
2 %	15 %	76 %	7 %

Tableau 9 • Intérêt du cours pour les élèves

Les élèves déclarent à 83 % trouver les cours intéressants à très intéressants après huit mois d'utilisation des boîtiers de vote contre 73 % auparavant. Il est possible d'y voir un impact positif des BVE et de la pédagogie associée sur l'intérêt que suscite la matière auprès des élèves ( $\chi^2 = 4,96$  ;  $P < 0,05$ ). Cela étant, la question posée ne permettait pas de faire la distinction entre d'une part, la technologie et d'autre part, la pédagogie utilisée. D'autres facteurs sont également susceptibles d'expliquer les différences constatées, tels les éléments du programme enseigné ou encore la nature de la relation avec l'enseignant.

#### 4.7. Analyse de situation réalisée par les enseignants

Il était demandé aux enseignants participants de produire un retour écrit sur l'expérimentation et notamment sur le passage de la phase anonyme à la phase non-anonyme.

L'idée du jeu déjà évoquée plus haut transparait dans ces retours. Ainsi nous avons des « élèves très joueurs » pour une enseignante, ou des élèves qui « ont tous librement joué le jeu » pour un enseignant. Cette dernière remarque évoque un espace de liberté. Une idée reprise par un autre enseignant qui

relève que « les élèves ont immédiatement apprécié la liberté de devoir/pouvoir répondre de façon "silencieuse" depuis leur place ». Cet enseignant pousse plus loin son analyse et précise « que dans un schéma de questionnement "classique", de nombreux élèves se censurent afin d'écouter les propositions des "bons" ou des "audacieux", ici avec les boitiers, la mise en activité de tous a toujours été observée ».

L'intérêt des élèves pour les boitiers de vote est relevé. Un enseignant précise que « les séances "boitiers" ont été attendues et même réclamées ». Cette idée a été abordée spontanément par les deux enseignants lors de l'entretien : « ils étaient très demandeurs du questionnaire / de faire un jeu<sup>(4)</sup> / c'était tout le temps (l'enseignante retrace alors un dialogue avec sa classe) on le fait pas aujourd'hui ? / ben non on n'a pas le temps / ah ben si faut le faire ». Son collègue abonde dans ce sens et évoque une période sans utilisation des boitiers de vote pour des raisons techniques pendant laquelle les élèves à plusieurs reprises se sont enquis de savoir pourquoi les séances de boitiers de vote n'étaient plus proposées.

Le passage de la phase anonyme à la phase non-anonyme est un moment charnière dans l'expérimentation. Selon un enseignant de terminale « l'annonce de la fin des questionnaires anonymes a été, sur le moment, source de crainte ». Tous les enseignants rapportent que le passage à la phase non-anonyme serait vécu comme une angoisse, celle des autres et celle de la note.

## **5. Discussion**

### **5.1. L'anonymat en question**

L'objet de la présente recherche était d'explorer, dans le cadre de l'utilisation de boitiers de vote au lycée, les conséquences de l'anonymat sur le rapport au savoir des élèves. Nous avons formulé comme hypothèse que les élèves préféreraient répondre aux questions de cours de façon anonyme plutôt que de façon nominative. Nous avons constaté globalement une tendance à préférer l'anonymat, exception notable faite d'une classe à la structuration particulière. Nous considérons donc que cette hypothèse est partiellement validée. Il nous faut remarquer ici que lors de la mise en place de cette recherche, nous avons considéré l'anonymat dans sa composante « réponse non-nominative ». Nous pouvons aujourd'hui, à la lumière de ce travail, valider une acception plus large de la notion d'anonymat et considérer que l'utilisation même des boitiers de vote génère un anonymat relatif ne serait-ce que par la numérisation de la réponse – réponse numérique parmi d'autres réponses numériques.

Le second volet de notre hypothèse consistait à penser que l'utilisation des boîtiers de vote en mode anonyme, libérait les élèves d'une charge émotionnelle impactant le rapport au savoir dans le sens d'une plus grande implication. L'idée de se soustraire au regard d'autrui est très présente pour les élèves qui préfèrent répondre de façon non-nominative. La notion de libération est également prégnante. Cependant, si la plus grande implication des élèves apparaît clairement avec l'utilisation des boîtiers de vote, celle-ci n'est pas à rapprocher de l'anonymat – réponse non nominative, tel que nous l'avons défini. L'origine de l'implication des élèves ne se situe pas dans la réponse non-nominative mais dans l'utilisation d'un boîtier de vote aux vertus dématérialisantes. Ce faisant, il nous faut invalider cette hypothèse.

L'idée de jeu est récurrente dans cette recherche. Dans l'univers culturel des élèves, l'utilisation des boîtiers de vote pour répondre à des questions à choix multiples est très certainement associée à certains jeux télévisés tels « Qui veut gagner des millions » ou « Questions pour un champion ». Ce dernier jeu a d'ailleurs été cité par une enseignante de l'expérimentation lors d'un entretien. Ce type d'association revient à faire de la pratique des boîtiers de vote une activité de type *gaming*. Ce jeu – *game* – de dimension consciente était vraisemblablement à l'esprit des élèves attribuant un intérêt ludique, amusant ou distrayant aux boîtiers de vote. Nous soutenons cependant l'idée d'une dimension inconsciente d'un jeu de type *playing* dans le cadre de l'utilisation des boîtiers de vote. Nous pouvons faire référence ici à une réponse d'élève de première scientifique qui justifie sa préférence de l'utilisation des boîtiers de vote en mode anonyme par la phrase suivante : « je n'ai pas l'impression d'avoir répondu aux questions », ce que Rimbaud aurait pu traduire par « Je est un autre ». Cette bonne élève décrite par son enseignante comme « introvertie », « ne parlant jamais » et placée « tout au fond de la classe » semble être l'archétype de « l'élève zombie » de Pujade-Renaud (1983). Nous pensons que cette élève inscrit l'utilisation du boîtier de vote dans un jeu de rôle où l'on joue à être soi mais un soi invisible.

## 5.2. L'élève invisible ou le mythe de l'anneau de Gygès

Selon la fable de Platon, Gygès berger de Lydie découvre après un orage dans le champ où il faisait paître ses troupeaux, un cheval d'airain creux, lequel contenait en son sein un cadavre d'apparence humaine ayant pour seul attribut un anneau d'or. Cet anneau, récupéré par Gygès, devait se révéler porteur d'un pouvoir magique, celui de l'invisibilité. Le pouvoir d'invisibilité en exhalant la nature profonde de Gygès lui permit d'accomplir de noirs desseins (Platon, La République, livre II, 359). Nous pensons que le boîtier de vote est un anneau de Gygès moderne, en ce sens qu'il permet à l'élève d'explorer

un espace intermédiaire pour expérimenter son moi. L'élève devient invisible au regard d'autrui et peut jouer son propre rôle. Mais, il faut se garder de tout triomphalisme éducatif car de même que l'anneau de Gygès révéla les travers de sa nature humaine, les boitiers de vote peuvent inciter des pratiques d'élèves néfastes comme celle indiquée en entretien par un élève de terminale : « quand c'est anonyme / il y en a beaucoup qui répondent au hasard sans vraiment réfléchir / et donc / ça devient presque inutile ». Ce nonobstant, l'élève invisible joue son rôle et exprime une facette de son moi qui pouvait être jusqu'alors enfouie par des inhibitions dues à la peur, au regard des autres. Ce jeu – *play* – entre réalité intérieure et réalité extérieure est une activité créative au sens de Winnicott qui considère la création « comme la coloration de toute attitude face à la réalité extérieure » (Winnicott, 1971, p. 91). Une activité créative qui tend vers la quête de soi. De même, nous pensons que nombre d'élèves sont à la quête d'eux-mêmes lorsqu'ils utilisent les boitiers de vote comme des jouets permettant d'assouvir un besoin de compétition ou, à tout le moins, lorsqu'ils cherchent à se situer au sein de la classe. Une quête de soi qui se fait dans une classe où la présence de l'enseignant s'efface devant la technologie, au profit du boitier de vote. Nous rapprochons ces quêtes de celles de l'enfant qui, à l'aide de son « bout de couverture », va explorer le monde de l'indépendance entre ce qui est là et ce qui n'est plus là. En ce sens, nous avançons l'idée que les boitiers de vote peuvent exprimer une fonction transitionnelle et que leur utilisation est susceptible de définir une aire intermédiaire, aire de jeu, de créativité et d'illusion. Et c'est dans ce jeu créatif relevant du *playing* winnicottien que l'élève invisible, expérimentant son moi au travers d'un plaisir de penser et d'une pulsion de savoir rassérénée, pourra inscrire son rapport au savoir dans une nouvelle dynamique.

Cette recherche n'est qu'une première exploration de l'utilisation des boitiers de vote en classe. D'autres voies existent, elles témoignent notamment de la richesse des réflexions des pédagogues de terrain. Pourtant, les boitiers de vote, bien que proposés dans les catalogues des fabricants et fournisseurs de solutions numériques au même titre que les tableaux et tablettes, ne trouvent qu'un écho relativement modeste dans le cadre des grandes dotations des collectivités territoriales. Il y a là un paradoxe. Pendant plus de 10 ans, le déploiement des TIC a suivi une dynamique centrifuge : des services centraux de l'état ou des collectivités territoriales en passant par des expérimentations ciblées, vers la généralisation des dotations à l'ensemble des acteurs. L'innovation pédagogique de terrain laisse imaginer une dynamique centripète qui pourrait venir en amont des décisions institutionnelles. Un chemin plus long, plus difficile mais aussi tellement plus sûr.

- 1 De très nombreuses appellations existent pour désigner l'objet de la présente étude : boîtiers de vote, boîtiers de vote interactifs, boîtiers de réponse, télévotants ou encore *Student Response Systems (SRSs)*, *Audience Response Systems (ARs)*, *Personal Response Systems (PRSs)*, *Classroom Response Systems (CRSs)*, *clickers*,... Les termes de boîtiers de vote ou boîtiers de vote élèves (BVE) seront choisis dans cet article.
- 2 Ces boîtiers ont été gracieusement prêtés pour la durée de l'expérimentation par la société eInstruction.
- 3 Il peut sembler surprenant de conduire un entretien collectif, mais, en l'espèce nous cherchions à confronter les approches respectives de ces deux enseignants de même discipline et du même lycée pour comprendre les disparités de résultat sur la ventilation du choix anonyme / non-anonyme.
- 4 L'enseignante évoque la classe 4 dont nous avons vu qu'elle avait une tendance à rechercher la compétition au travers du jeu.

## BIBLIOGRAPHIE

ABRAHAMSON L. (2006). A brief history of networked classrooms: Effects, cases, pedagogy, and implications. In D. A. Banks (Ed.), *Audience response systems in higher education* (p. 1-25). Hershey, PA: Information Science Publishing.

BAPST J.J. (1971). *The effect of systematic student response upon teaching behavior*. Unpublished doctoral dissertation, University of Washington, Seattle. (ERIC Document Reproduction Service No. ED060651).

BARBER M., et NJUS D. (2007). Clicker evolution: seeking intelligent design. *CBE-Life Sciences Education*, Vol. 6, p. 1-20.

BEATTY I. (2011). Hidden perspectives underlying success or failure teaching with clickers. *Workshop #128 at the 2011 Lilly Conference on College and University Teaching*, Greensboro NC, Feb 5.

BEILLEROT J., BLANCHARD-LAVILLE C., MOSCONI N. (1989). *Savoir et rapport au savoir. Élaborations théoriques et cliniques*. Paris, Éditions universitaires.

BEILLEROT J., BLANCHARD-LAVILLE C., MOSCONI N. (1996). *Pour une clinique du rapport au savoir*. Paris, L'Harmattan.

BESSLER W. C. (1969). *The Effectiveness of an Electronic Student Response System in Teaching Biology to the Non-Major Utilizing Nine Groups-Paced, Linear Programs*. Unpublished doctoral dissertation, Ball State University, Muncie, IN.

BESSLER W. C. et NISBET J.J. (1971). The use of an electronic response system in teaching biology, *Science Education*, Vol. 3: pp. 275-84.

BLOOM B. et al. (1956). *Taxonomy of educational objectives*. Handbook I : Cognitive Domain. New York, McKay.

BROWN J. D. (1972). An Evaluation of the Spitz Student Response System in Teaching a Course in Logical and Mathematical Concepts. *Journal of Experimental Education*. Vol. 40 n°3 p. 12-20

CALDWELL J. (2007). Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best-Practice Tips. *CBE-Life Sciences Education*, Vol. 6 n°1, p. 9-20.

## Vincent FAILLET, Pascal MARQUET, Jean-Luc RINAUDO

CASANOVA J. (1971). An Instructional Experiment in Organic Chemistry: The Use of a Student Response System. *Journal of Chemical Education*, Vol. 48 n°7 p.453-55.

DRAPER S. (2005). *Using EVS at Glasgow University*.

FOSTER D., MILLER H. (2009). A new format for multiple-choice testing: discrete-option multiple-choice. Results from early studies. *Psychology Science Quarterly*, Vol. 51n°4, p. 355-369.

GARG D. P. (1975). Experiments with a Computerized Response System : A Favorable Experience. A paper presented at the *Conference on Computers in the Undergraduate Curricula*, Fort Worth, TX.

JUDSON E., SAWADA D. (2002). Learning from past and present : Electronic response systems in college lecture halls. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, Vol. 21 n°2, p. 167-181.

JUDSON E., SAWADA D. (2006). Audience response systems: Inspired contrivances or inspiring tools. In D. Banks (Ed.), *Audience Response Systems in Higher Education: Applications in Cases* (p. 26-39). Hershey Pennsylvania: Information Science Publishing.

KENDRICK R. (2010). *Using an Audience Response System (ARS) a.k.a. "clicker" to do attention research*. ETD collection for University of Nebraska - Lincoln. Paper AAI3428316.

LECLERCQ D. (2005). *Edumétrie et docimologie pour praticiens chercheurs*. Editions de l'Université de Liège.

LITTAUER R. (1972). Instructional implications of a low-cost electronic student response system. *Educational Technology: Teacher and Technology Supplement*, Vol. 2 n°10, p. 69-71.

MARQUET P. (2011). e-Learning et conflit instrumental. *Recherche et formation*, n°68, p. 31-46.

MONTEIL J.-M. (1988). Comparaison sociale. Stratégies individuelles et médiations sociocognitives. Un effet de différenciations comportementales dans le champ scolaire. *European Journal of Psychology of Education*, n°3, p. 3-18.

MOSCONI N., (1996). Relation d'objet et rapport au savoir, in BEILLEROT J. , BLANCHARD-LAVILLE C., MOSCONI N. *Pour une clinique du rapport au savoir*. Paris, L'Harmattan, p. 75-97.

PUJADE-RENAUD C. (1983). *Le corps de l'élève dans la classe*. Paris, France : L'Harmattan.

RINAUDO J.-L. (2009). Archéologie d'une approche freudienne des technologies de l'information et de la communication, *Cliopsy*, n° 2, p. 17-25.

RINAUDO J.-L. (2010). Les technologies de l'information et de la communication : un objet transitionnel ? , *Questions Vives*, Vol.7, n°14, p. 134-144.

RINAUDO J.-L. (2011). *TIC, éducation et psychanalyse*. Paris, France : L'Harmattan.

WINNICOTT D.W. (1971). *Jeu et réalité. L'espace potentiel*. Paris : Gallimard, 1975.



## Comités

---

### Rédacteur en chef

Éric BRUILLARD • STEF ENS Cachan / IFé

### Comité de rédaction

George-Louis BARON • EDA, université René-Descartes-Paris 5

Monique BARON • LIP6, univ. Pierre-et-Marie-Curie-Paris 6

Josianne BASQUE • LICEF, Télé-université, université du Québec,  
Montréal, Canada

Marie-Laure BETBEDER • LIFC, université de Franche-Comté, Besançon

Amel BOUZEGHOUB • Telecom SudParis

Pierre-André CARON • CIREL, université Lille 1

Christophe DESPRES • LIUM, université du Maine, Le Mans

Sébastien GEORGE • LIUM, université du Maine, Laval

Monique GRANDBASTIEN • LORIA, université Henri-Poincaré-Nancy 1

Richard HOTTE • LICEF, Télé-université, univ. du Québec,  
Montréal, Canada

Pierre JACOBONI • LIUM, université du Maine, Le Mans

Jean-Marc LABAT • LIP6, université Pierre-et-Marie-Curie-Paris 6

Élise LAVOUÉ • MAGELLAN/LIRIS, université Jean Moulin Lyon 3

Françoise LE CALVEZ • LIP6, univ. Pierre-et-Marie-Curie-Paris 6

Vanda LUENGO • LIG, université Joseph Fourier, Grenoble

Agathe MERCERON • université de Berlin, Allemagne

Jean-Luc RINAUDO • CIVIIC, université Rouen

Emmanuel SANDER • Paragraphe, université Paris 8

Jacques WALLET • CIVIIC, université de Rouen

### Comité de parrainage scientifique

Nicolas BALACHEFF • CNRS, Laboratoire d'Informatique de Grenoble

Stefano CERRI • LIRMM & université Montpellier 2

Christian DEPOVER • université de Mons-Hainaut, Belgique

Alain DERYCKE • TRIGONE, université de Lille 1

Pierre DILLENBOURG • école polytechnique fédérale de Lausanne, Suisse

Erik DUVAL • université de Louvain, Belgique

Claude FRASSON • université de Montréal, Canada

Catherine GARBAY • CNRS, laboratoire d'Informatique de Grenoble

Guy GOUARDERES • ISIHM, univ. de Pau-et-des-Pays-de-l'Adour

## Comités

Ulrich HOPPE • université de Duisbourg, Allemagne  
Patrick MENDELSON • LES, ESPE de l'académie de Grenoble  
Gilbert PAQUETTE • LICEF, Télé-université, univ. du Québec,  
Montréal, Canada  
Jacques PERRIAULT • université Paris 10, Nanterre  
Jeanine ROGALSKI • laboratoire « Cognition et activités finalisées »,  
université de Vincennes-Saint-Denis-Paris 8  
Maria Felisa VERDEJO • univ. nacional de educaciòn a distancia, Espagne

## Comité de lecture

Michel ARNAUD • université Nanterre-Paris 10  
Mireille BETRANCOURT • TECFA, université de Genève, Suisse  
Bernard BLANDIN • CREF, Université Paris 10 et CESI  
Ullrich CARSTEN • Shanghai Jiao Tong University, China  
Michel CHAMBREUIL • LRL, université Blaise-Pascal-Clermont-Ferrand 2  
Thierry CHANIER • LRL, université Blaise-Pascal-Clermont-Ferrand 2  
Alain CHAPTAL • LabSic, université Paris 13  
Ghislaine CHARTRON • CNAM, Paris  
Christophe CHOQUET • LIUM, université du Maine, Laval  
Michel CRAMPES • EMA, Alès  
Jacques CRINON • ESPE de l'académie de Créteil et  
université de Vincennes-Saint-Denis-Paris 8  
Bruno DE LIÈVRE • université de Mons, Belgique  
Érica DE VRIES • LSE, université Pierre-Mendes-France-Grenoble 2  
Élisabeth DELOZANNE • LIP6, univ. Pierre-et-Marie-Curie-Paris 6  
Brigitte DENIS • université de Liège, Belgique  
Michel DESMARAIS • école polytechnique de Montréal  
Cyrille DESMOULINS • LIG, université Joseph-Fourier-Grenoble 1  
Philippe DESSUS • ESPE de l'académie de Grenoble &  
LSE, université Pierre-Mendes-France-Grenoble 2  
Christine DEVELLOTTE • IFé, ENS Lyon  
Angélique DIMITRACOPOULOU • LTEE, université d'Egée, Grèce  
Aude DUFRESNE • ESI, université de Montréal, Canada  
Serge GARLATTI • Telecom Bretagne, Brest  
France HENRI • LICEF, Télé-université, univ. du Québec,  
Montréal, Canada  
Danièle HÉRIN-AIMÉ • LIRMM, université Montpellier 2  
Pierre JARRAUD • Télé6, université Pierre-et-Marie-Curie-Paris 6  
Michelle JOAB • ERES & LIRMM, université Montpellier 2  
Vassilis KOMIS • université de Patras, Grèce  
Colette LABORDE • LIG, ESPE de l'académie de Grenoble  
Thérèse LAFFERRIÈRE • TACT, université Laval, Québec  
Paul LIBBRECHT • CELT, Sarrebruck, Allemagne



Cabral LIMA • univ. de Rio, Brésil  
Dominique LENNE • Heudiasyc, université de Technologie de Compiègne  
Pascal LEROUX • CREN, université de Nantes  
Daniel LUZZATI • LIUM, université du Maine, Le Mans  
Olga MARINO • LICEF, Télé-université, univ. du Québec,  
Montréal, Canada  
Pascal MARQUET • LSE, université Louis-Pasteur-Strasbourg 1  
Jean-Charles MARTY • LIRIS, Université de Savoie  
André MAYERS • université de Sherbrooke, Canada  
Gaëlle MOLINARI • filière de psychologie, FFUD (FS-CH), Suisse  
Roger NKAMBOU • GDAC, université du Québec à Montréal, Canada  
Daniel PERAYA • TECFA, université de Genève, Suisse  
Yvan PETER • LIFL, université Lille 1, Villeneuve d'Ascq  
Luc-Olivier POCHON • IRDP et université de Neuchâtel, Suisse  
Dominique PY • LIUM, université du Maine, Le Mans  
Céline QUÉNU-JOIRON • MIS, université de Picardie Jules Verne, Amiens  
Matthieu QUIGNARD • ICAR, Lyon  
Pierre RABARDEL • université de Vincennes-Saint-Denis-Paris 8  
Christophe REFFAY • ELLIAD, université de Franche-Comté  
Pierre TCHOUNIKINE • IMAG, université de Grenoble  
André TRICOT • CERFI, ESPE de Midi-Pyrénées &  
univ. Le-Mirail-Toulouse 2  
Nicolas VAN LABEKE • Learning Sciences Research Institute,  
University of Nottingham, UK  
Jean VANDERDONCKT • ISYS, université catholique de Louvain, Belgique  
Maïa WENTLAND • université de Lausanne, Suisse  
Kalina YACEF • université de Sydney, Australie





**S***ticef* (*Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*), revue scientifique francophone de l'ATIEF, est le journal de référence du domaine des EIAH (Environnements informatiques pour l'apprentissage humain). Son champ couvre tout ce qui a trait à la conception, la réalisation, la mise en œuvre, la validation, l'évaluation, l'apprentissage, l'usage de dispositifs informatiques destinés à faciliter les apprentissages. *Sticef* est publiée en ligne (<[www.sticef.org](http://www.sticef.org)>) et son accès est libre et gratuit.

Ce recueil 2013 se compose trois numéros spéciaux.

Le premier, issu d'un symposium qui s'est déroulé à Nantes en juin 2013, a été coordonné par Philippe Cottier et Stéphane Allaire. Il propose des regards croisés France-Canada sur les usages et la conception des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation.

Le deuxième, conçu sous la double direction de Jacques Wallet et Alain Jaillet, articule des visions générales sur les recherches menées en EIAH avec des points de vue d'acteurs.

Enfin, le troisième numéro spécial, coordonné par Éric Bruillard et François Villemonteix, rend compte de recherches sur les utilisations des artefacts tactiles et mobiles en éducation.

Trois articles complètent ce recueil.

- Caroline Ladage, Jean Ravenstein : Internet et enseignants : entre contrastes et clivages. Enquête auprès d'enseignants du secondaire.
- Sonia Lefebvre, Ghislain Samson : État des connaissances sur l'implantation du tableau numérique interactif (TNI) à l'école.
- François Lemieux, Michel C. Desmarais, Pierre-N. Robillard : Analyse chronologique des traces journalisées d'un guide d'étude pour apprentissage autonome.



ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON

22 €

ISBN 978-2-84788-606-1



9 782847 886061