



Étude exploratoire sur l'utilisation d'iPads en milieu scolaire : entre séduction ergonomique et nécessités pédagogiques.

► **François VILLEMONTÉIX** (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 Etats-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.* (Silvernail *et al.*, 2011), Grimes et Warschauer (Grimes et Warschauer, 2010), Bebell et O'Dwyer (Bebell et O'Dwyer, 2010) ou Karsenti et Colin (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 con-

cerne 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 (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 séquençage temporel des cours, à durée fixée (50 minutes en général), ou encore l'identité disciplinaire du professeur marquée par des formes de traditions issue 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 technostructure 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). Cer-

taines 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 (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 pré-payées 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^e et 4^e) 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^{ère}, section sciences et technologies industrielles et développement du-

rable (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^{ère} technologique.

Un canevas d'entretien a été repris de l'étude sur les collègues 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 ac-

compagnement ; 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 signifiants 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 séquençement 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 limité de paramétrages 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 ensei-

gnants, 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^e 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 échantent 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 con-

cevoir un prototype. Les tablettes ont d'abord été utilisées pour réaliser des recherches et une présentation des objets identiques existant, 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 balayent 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 attitré 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 de 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). A 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, HCÉÉ. Consulté le 23 septembre 2013 à l'adresse 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 Ordicollege 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. 51n°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 No.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 : INRP.
- 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.
- RETTETTER, 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 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.

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.