

Appropriation d'une classe mobile à l'école primaire Etude de cas durant 2 ans et demi à St-Denis

Synthèse du rapport final



Sandra Nogry*, Clara Wagner**, Françoise Decortis**

Laboratoire Paragraphe

*Université Paris 8

**Université Cergy-Pontoise

Contact : sandra.nogry@u-cergy.fr

Etude conduite de janvier 2012 à juin 2014

Rapport publié en mars 2015

Table des matières

INTRODUCTION	4
ANALYSER L'APPROPRIATION D'UNE CLASSE MOBILE PAR LES ENSEIGNANTS	6
PRESENTATION DE L'ETUDE	9
TERRAIN	9
PARTICIPANTS	9
MATERIEL	9
PROTOCOLE.....	10
RESULTATS	11
PHASE 1	11
<i>Utilisations proposées</i>	11
<i>Analyse de l'activité</i>	11
<i>Un bilan globalement positif</i>	11
PHASE 2 (2012-2013) : DE MULTIPLES EXPLORATIONS	13
<i>Utilisations proposées</i>	13
<i>Analyse de l'activité des enseignants</i>	14
<i>Analyse de l'activité des élèves durant une séquence de production de mangas</i>	15
<i>De nombreux facteurs qui influent sur les explorations menées par les enseignants</i>	16
<i>Bilan : des enseignants satisfaits des explorations réalisées mais des contraintes nombreuses</i>	16
PHASE 3 (2013-2014) : VERS UNE DESAPPROPRIATION	17
<i>Utilisations proposées</i>	17
<i>Analyse de l'activité avec la classe mobile</i>	17
<i>Facteurs ayant influencé les usages</i>	18
<i>Bilan : Désappropriation progressive de la classe mobile, réinvestissement de la salle multimédia</i> ...	18
DISCUSSION	19
GENESES INSTRUMENTALES : DEUX « TRAJECTOIRES D'APPROPRIATION » DISTINCTES	19
<i>La première trajectoire d'appropriation</i>	19
<i>La seconde trajectoire</i>	20
<i>Une évolution des schèmes professionnels d'usage lente mais substantielle</i>	20
<i>Instrumentalisation</i>	20
FACTEURS INFLUENÇANT L'UTILISATION DE LA CLASSE MOBILE AU COURS DU PROCESSUS D'APPROPRIATION	20
<i>Un environnement à priori favorable au développement des usages des TIC</i>	20
<i>Critères d'adoption de la classe mobile</i>	20
<i>Freins et facilitateurs apparaissant au cours du processus d'appropriation</i>	21
SPECIFICITES DE LA CLASSE MOBILE A L'ECOLE PRIMAIRE ?	24
EVOLUTION DE LA PLACE DE LA CLASSE MOBILE DANS LE SYSTEME D'INSTRUMENT DES ENSEIGNANTS ET DES ELEVES	25
CONCLUSION	26
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
AUTEURS DE L'ETUDE	32

Remerciements

Ce projet a été financé par l'Université Paris 8 dans le cadre du programme d'aide à la recherche innovante (PARI) « ergonomie pour l'enfant » puis par la région Ile de France par le programme PICRI.



Le matériel a été fourni par l'association OLPC-France avec le soutien de la fondation Lyonesse Child and Family.

Nous remercions par ailleurs l'Inspectrice de l'éducation nationale et le référent TICE de la circonscription de nous avoir permis de mener ce projet à bien.

Nous remercions également chaleureusement la directrice de l'école, les enseignants et les élèves sans qui rien n'aurait été possible.



Introduction

Après la mise en place de programmes d'équipement en ordinateurs portables dans l'enseignement secondaire dans différents départements français, on a assisté à une entrée des ordinateurs portables puis des tablettes dans les salles de classe à l'école primaire, souvent sous la forme de classes mobiles. De nombreuses communes envisagent actuellement de doter les écoles primaires de tels équipements afin de contribuer à l'entrée de l'école « *dans l'ère du numérique* »¹ de façon à ce que l'environnement numérique face parti du quotidien des élèves. Différentes évaluations de programmes de distribution d'ordinateurs portables à travers le monde ont montré que leur impact sur les apprentissages dépend notamment de la façon dont les enseignants les intègrent à leur pratique (cf. Zucker et Light, 2009). Or, les utilisations possibles des TIC à l'école primaire étant très peu prescrites, les enseignants sont amenés à développer par eux-mêmes des usages qui leur sont propres. Ainsi, Lagrange (2013) souligne l'importance d'étudier la genèse des usages des TIC par les enseignants.

Dans cette étude, notre objectif est de comprendre le processus d'appropriation d'une classe mobile composée d'ordinateurs portables à l'école primaire par les enseignants et les élèves en mettant en évidence comment les usages évoluent au cours du temps.

Dans ce but, nous avons équipé une école élémentaire de Saint-Denis avec une classe mobile, utilisée par différentes classes de cycle 3 pendant deux ans et demi. Notre étude repose sur une analyse de l'activité des différents acteurs et son évolution dans différentes temporalités en nous appuyant sur la théorie instrumentale (Rabardel, 1995).

¹ http://multimedia.education.gouv.fr/2013_strategie_numerique_DP/

Enjeux

Les environnements numériques sont devenus omniprésents dans notre société. Afin que l'école soit en phase avec les métamorphoses de la société différentes politiques publiques sont mises en place : en France le ministère de l'Éducation Nationale (MEN) a mis en place le plan « *faire entrer l'école dans l'ère du numérique* » ; « *la diffusion des usages du numérique dans l'enseignement constitue un puissant levier de modernisation, d'innovation pédagogique et de démocratisation du système scolaire. Elle est également un formidable outil d'inclusion des enfants en situation de handicap* » (V. Peillon, février 2014²). Au sein de l'union européenne, la commission européenne propose le programme « *ouvrir l'éducation* »³, l'Unesco promeut également l'usage des TIC en éducation à travers le développement d'un référentiel de compétences pour les enseignants en matière de TIC (Unesco, 2011)⁴.

Cette politique publique poursuit ainsi plusieurs objectifs :

- **réduire la fracture numérique.** « *Réduire les inégalités sociales, territoriales et numériques* » (site du MEN)⁵ en permettant à chacun d'avoir accès à un ordinateur et de développer des compétences et une culture nécessaire à la maîtrise des technologies de l'information et de la communication (TIC) au quotidien (littéracie numérique),
- **Améliorer l'efficacité de l'enseignement et faire évoluer les pratiques pédagogiques** afin qu'elles soient plus adaptées au rythme et aux besoins de l'enfant ; il s'agit de faire entrer l'outil numérique dans le quotidien, sur le bureau des enfants afin qu'ils puissent travailler la matière par le biais des outils numériques,
- **favoriser le développement de compétences transversales** telles que l'autonomie et la collaboration,
- **favoriser l'inclusion des élèves à besoin particuliers,**
- **enseigner l'informatique** de façon plus précoce,
- **ouvrir l'école** notamment en favorisant l'implication des parents dans la scolarité de leurs enfants à travers la mise en place d'ENT.

Du point de vue des acteurs assurant l'encadrement des enseignants (IEN, conseillers pédagogiques, animateurs TIC) un enjeu important porte sur la **formation et l'accompagnement des enseignants** afin que cette politique soit effectivement mise en œuvre. La question du choix des contenus à mettre à disposition est également récurrente.

Du point de vue des collectivités locales, il apparaît qu'un enjeu important porte sur le **choix d'un matériel adapté aux usages en classe** parmi l'offre foisonnante disponible sur le marché. En effet, les enjeux économiques associés à l'utilisation des TIC en éducation sont importants. Il s'agit là de marchés très convoités, concernant à la fois la fourniture d'infrastructures de télécommunication, le matériel informatique, mais aussi les services et les contenus associés.

² <http://www.education.gouv.fr/cid77198/pour-faire-entrer-l-ecole-dans-l-ere-du-numerique-l-education-nationale-se-dote-d-une-direction-du-numerique-pour-l-education-dne.html>

³ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-859_fr.htm

⁴ <http://www.unesco.org/new/fr/unesco/themes/icts/teacher-education/unesco-ict-competency-framework-for-teachers/>

⁵ http://multimedia.education.gouv.fr/2013_strategie_numerique_DP/

Analyser l'appropriation d'une classe mobile par les enseignants

Comment évoluent les usages d'un nouveau dispositif technique ? Comment passe-t-on de quelques utilisations ponctuelles à des usages stabilisés en classe ?

Un processus dynamique non linéaire

Apprendre à utiliser un nouveau logiciel ou une nouvelle technologie est un processus non linéaire.

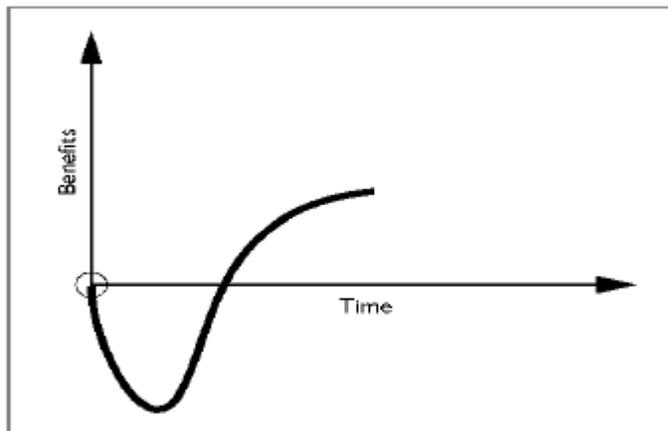


Figure 2. Courbe d'apprentissage d'un nouveau logiciel (Glass, 1999, cité par Aldunate & Nusbaum, 2013)

Les attentes et les croyances vis-à-vis de ce dispositif évoluent fortement au cours du temps et peuvent conduire vers un abandon (Aldunate & Nusbaum, 2013). Une analyse de la dynamique de ce processus semble donc nécessaire.

Un processus d'appropriation lent et progressif

D'après la sociologie des usages, l'appropriation est un **processus lent et progressif durant lequel l'utilisateur intègre un dispositif technique à sa vie quotidienne en l'adaptant de façon créative à sa culture en fonction de ses besoins, ses pratiques, ses valeurs** (Proulx, 2002, Millerand, 2002).

Selon Theureau (2011, p. 11) il s'agit d'une « *intégration partielle ou totale d'un objet, d'un outil ou d'un dispositif à la culture propre de l'acteur, accompagnée (toujours) d'une individuation de son usage et (éventuellement) de transformations plus ou moins importantes de cet objet, de cet outil ou de ce dispositif lui-même* ». Durant ce processus, **le sujet doit s'adapter en développant de nouvelles compétences nécessaires à la maîtrise du dispositif technique, mais il ajuste également l'artéfact lui-même** (Millerand, 2002).

Le modèle d'appropriation proposé par Carroll et al. (2002) vise à comprendre comment les utilisateurs sélectionnent certains aspects d'une technologie, l'adaptent, la mettent en forme selon leurs besoins, et prennent ainsi possession de celle-ci pour aller vers des utilisations qui se stabilisent (Carroll et al., 2002). L'approche instrumentale (Rabardel, 1995) conçoit simultanément les ajustements que l'acteur opère sur l'artéfact et les transformations de sa propre activité pour intégrer l'artéfact.

Appropriation : modèle de Caroll

Caroll et al. définissent l'appropriation ainsi : "*the way that users evaluate and adopt, adapt and integrate a technology into their everyday practices*" (Carroll et al., 2002).

A partir de l'étude de l'appropriation de téléphones portables par des adolescents (Caroll et al., 2002), elles proposent un modèle (Figure 2) qui différencie

- une phase d'adoption (choix d'utiliser la technologie),
- puis un processus d'appropriation durant lequel l'acteur procède à différentes explorations de ce qu'il peut faire avec une technologie, qui peut donner lieu à une évaluation et à différentes adaptations
- pour aller vers une appropriation durable de l'artéfact

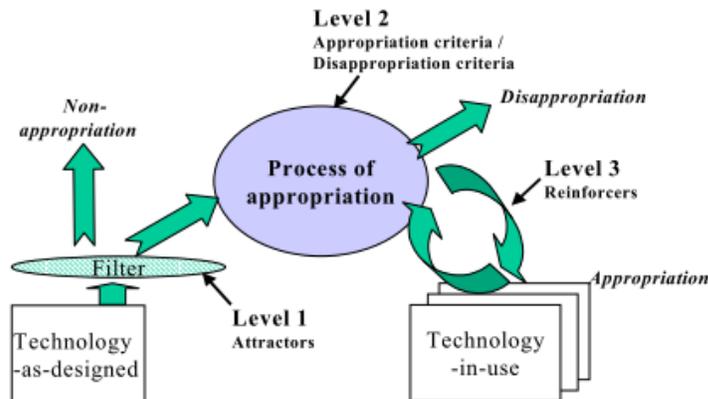


Figure 3. Modèle d'appropriation des technologies proposé par Caroll et al. (2002).

Pour chaque étape, ce modèle met en évidence les critères de décision d'adoption (les attracteurs), puis les facteurs qui influencent positivement (facilitateurs) ou négativement (freins) le processus d'appropriation, et l'évaluation qu'ils font du dispositif. Ceux-ci évoluent fortement au cours du processus d'appropriation (Mendoza, Caroll et Stern (2010)).

Approche instrumentale

Du point de vue de la théorie de l'activité, la mise en évidence du processus d'appropriation passe par une compréhension fine de l'activité instrumentée des sujets en situation (Kaptelinin et Nardi, 2006 ; Daniellou & Rabardel, 2005).

L'unité d'analyse proposée par l'approche instrumentale est l'activité instrumentée ancrée dans une situation singulière. Ainsi le **modèle quadripolaire** (cf. figure 1), qui constitue le cœur de l'approche instrumentale se rattache toujours à une situation :

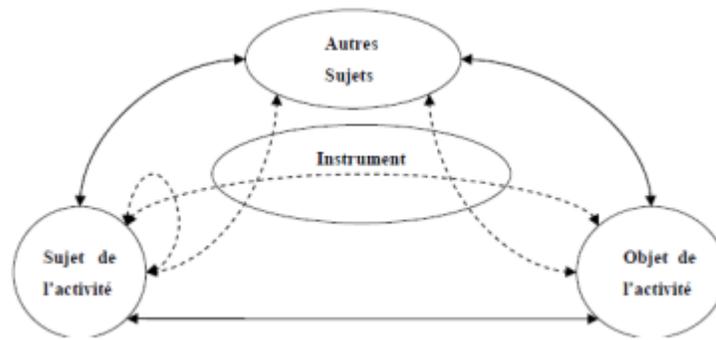


Figure 4 : Modèle quadripolaire des situations d'activité instrumentée (d'après Rabardel, 1995)

L'instrument mobilisé au cours de l'activité peut remplir différentes fonctions de médiation orientées dans différentes directions : vers l'objet de l'activité (connaissance de cet objet / action sur cet objet), vers les autres sujets présents ou encore vers soi-même (Rabardel, 1995). L'approche instrumentale distingue l'artefact - la technologie telle qu'elle est pensée et mise à disposition par son concepteur - et l'instrument qui est le résultat d'un processus d'appropriation par un sujet dans une activité particulière.

L'instrument comprend

- une composante matérielle, l'artefact (la technologie) utilisé au cours de l'activité
- et une composante psychologique, le schème, défini comme une organisation invariante de l'action réalisée par le sujet dans un but visé ; « *Le schème étant ce qui relie le geste à la pensée,* » (Trouche, 2002, p. 195)

Les genèses instrumentales permettent de *rendre compte de la façon dont les sujets adaptent les artefacts à leur besoin en fonction de leur activité et s'adaptent eux-mêmes au cours du processus*. Cette genèse associe ainsi simultanément deux formes de transformations différentes, l'instrumentalisation et l'instrumentation :

- L'Instrumentalisation renvoie au mouvement d'ajustement de l'artefact à l'utilisateur. Pour atteindre son objectif, l'enseignant attribue à l'artefact de nouvelles propriétés en agissant sur sa structure et sur son fonctionnement.
- L'Instrumentation renvoie à la façon dont l'utilisateur s'adapte, développe de nouvelles capacités, de nouveaux schèmes d'actions et met en place de nouvelles organisations de son activité.

Ces deux processus peuvent être plus ou moins simultanés, « *l'un des deux peut être plus ou moins dominant selon les situations* ». (Bationo-Tillon et Rabardel, 2015)

Selon l'approche instrumentale, l'appropriation correspond alors à une ou plusieurs genèse(s) instrumentale(s). C'est ainsi un processus en train de se faire donc dans un continuum inscrit à la fois dans une temporalité longue (temps de la vie) et dans une temporalité brève (temps de l'activité) du sujet. L'étude de ces genèses instrumentales passe donc par une approche diachronique.

Présentation de l'étude

L'objectif de cette recherche est d'étudier le processus d'appropriation de la classe mobile par les enseignants et les élèves.

L'appropriation est un processus qui s'étend dans la durée. Aussi **nous avons réalisé une étude diachronique, durant deux ans et demi, de janvier 2012 à juin 2014 dans une école élémentaire de Saint-Denis (93)** classée en réseau ECLAIR avec les enseignants de cycle 3 volontaires pour y participer. Initialement proposé pour quelques mois (janvier-juin 2012), le projet a été reconduit deux fois successivement sur proposition de l'équipe de recherche en accord avec la demande des enseignants participants. Il a duré de janvier 2012 à juin 2014.

Terrain

Cette étude a été menée dans une école élémentaire proche de l'université Paris 8 à Saint-Denis (93) classée en réseau éclair (Ecoles, Collèges, Lycées pour l'Ambition, l'Innovation et la Réussite). Elle accueille environ 250 élèves répartis entre 11 classes. Les élèves sont majoritairement issus de familles appartenant aux catégories socio-professionnelles défavorisées. Dans cette école l'équipe enseignante est stable et participe à de nombreux projets (notamment grâce à l'impulsion de la directrice).

Participants

Lors du lancement du projet, quatre enseignants de cycle 3 se sont portés volontaires pour y participer. En septembre 2012, les six enseignants de cycle 3 ont souhaité participer à l'étude ainsi qu'une enseignante de CP. Ces enseignants, six femmes et un homme (âgés de 27 à 35 ans), avaient entre 4 et 9 ans d'expérience ; quatre d'entre eux étaient dans l'école depuis plus de 5 ans.

En septembre 2013, un seul enseignant, impliqué depuis l'origine du projet, a souhaité poursuivre son investissement, il était en charge d'une classe de CM2 (composée de 21 élèves). Il est à noter que lors de cette rentrée, l'équipe s'est fortement renouvelée.

Tableau 1. Enseignants et classes ayant participé à l'étude chaque année

	Janvier – Juin 2012	2012-2013	2013-2014
Enseignants volontaires	4 (1 homme, 3 femmes)	7 (1 homme, 6 femmes)	1 (1 homme)
Classes	CE2, CM1, CM2	CP et ensemble du cycle 3	CM2

Matériel

Pour cette étude, des ordinateurs portables de type XO ont été fournis à l'école (tableau 2). 15 applications éducatives choisies par notre équipe en fonction des logiciels libres compatibles avec sugar et du niveau des élèves ont été installées.

Tableau 2. Matériel mis à disposition durant l'étude

	2012	2012-2013	2013-2014
Nb d'ordinateurs portables	30	50	25
Autre matériel		Vidéoprojecteur, écran, adaptateur TNI	Adaptateur TNI, Armoire de chargement



Protocole

Cette étude s'est déroulée en trois phases : une première phase de janvier à juin 2012, une seconde phase de septembre à juin 2012-2013, une troisième phase de septembre à juin 2013-2014. (cf. tableau 3).

Tableau 3. Synthèse du protocole proposé chaque année

	2012	2012-2013	2013-2014
Formation	9 heures	6 heures d'animations pédagogiques	Documents mis à disposition
Disponibilité du matériel	10 semaines (mars à juin)	Octobre à juin	Octobre à juin
Classes observées	1 CM1, 2 CM2	2 CE2, 1 CM1, 1 CM2	1 CM2
entretiens	Un entretien avec chaque enseignant	Entretiens avec les 5 enseignants observés Entretiens avec quelques élèves de CE2	4 entretiens au cours de l'année
Focus groups	1 réunion bilan	1 rencontre par période et 1 réunion bilan(4)	

Observations réalisées

Les classes observées (tableau 4) ont été choisies sur la base du volontariat.

Trois enseignants ont accepté d'être observés en 2012, puis à nouveau en 2012-2013. Nos analyses portent essentiellement sur leur activité. Deux autres enseignantes (en CP et CE2) nous ont également ouvert leur porte cette deuxième année. L'année suivante nous avons suivi le seul enseignant utilisant encore la classe mobile.

Tableau 4. Séquences observées chaque année

	2012	2012-2013	2013-2014
Classes observées	1 CM1, 2 CM2	1CP, 2 CE2, 1 CM1, 1 CM2	1 CM2
Séquences observées	2 séquences de géométrie (dans les 2 CM2), 1 séquence de calcul mental en CM2, 1 séquence de production d'écrit en CM1	4 séquences de géométrie (2 CE2, CM1, CM2) 1 séquence de calcul mental en CM2, 1 séquence de production d'écrit (manga) en CE2 Découverte du XO et séance d'aide personnalisée en CP	Observation de l'activité de l'enseignant pendant une semaine complète 1 séquence de calcul mental avec la classe mobile

Résultats

Cette section résume les principaux résultats obtenus dans chacune des phases du projet.

Phase 1

Des conditions a priori favorables : Une équipe stable, motivée, enthousiaste pour ce projet

Utilisations proposées

- Découverte de quelques-unes des applications disponibles en formation
- Mise en place d'une à deux séquences d'apprentissage par enseignant avec la classe mobile
 - o Classe mobile proposée pour s'entraîner ou produire des documents en vue de susciter l'intérêt des élèves à travers des activités ludiques, d'individualiser le travail, de réduire certaines difficultés d'apprentissage
 - o Ordinateurs portables proposés en substitution au cahier ou des feuilles d'exercices

Analyse de l'activité

- Des contraintes organisationnelles nouvelles (déplacement, chargement)
- Des transformations de toutes les familles d'activité de l'enseignant non anticipées
- Des ordinateurs utilisés pour s'informer sur les productions des élèves / leur niveau
- Une remise en cause de l'organisation invariante de l'action (schèmes) des élèves et des enseignants (gestes professionnels) existants, parfois sources de déstabilisation
- Un besoin d'instruments complémentaires en vue de réguler l'activité des élèves
 - o Vidéo-projection en vue de guider la prise en main du système d'exploitation et des applications par les élèves
 - o Tableau permettant de relever l'évolution du niveau de chaque élève et d'en garder trace
- Faible réutilisation des traces/ des documents précédemment réalisés (effet de l'organisation des fichiers dans sugar)

Un bilan globalement positif

- des élèves enthousiastes, motivés, engagés dans la tâche
- une envie partagée de poursuivre le travail avec la classe mobile





Phase 2 (2012-2013) : de multiples explorations

Utilisations proposées

- 5 enseignants sur 7 utilisant effectivement la classe mobile
- Des projets d'utilisations nombreux et variés (cf. tableau 5)
- Des utilisations plus limitées que prévu au sein d'un petit nombre de séquences pour travailler les apprentissages disciplinaires :
 - entraînement, découverte de nouveaux concepts, réinvestissement d'activités réalisées en papier-crayon (géométrie), production de documents multimodaux (maîtrise de la langue)

Tableau 5. Utilisations de la classe mobile envisagées ou mises en place par 3 enseignants de janvier 2012 à juin 2013

	Enseignant 1	Enseignant 2	Enseignant 3	Enseignant 4 (CP)
Phase 1 (mars-juin 2012)	Calcul mental différencié avec <i>Tuxmaths</i>	Construction de figures géométriques avec <i>docteur géo</i> ⁶ (réinvestissement)	Production écrite avec un <i>éditeur de texte</i>	
	Construction de figure géométrie avec <i>turtle art</i> (logo)			
Phase 2 période 1 à 3 (octobre à mars)	Calcul mental différencié	Projet d'utilisation en géométrie (<i>docteur géo</i>), en anglais, en production d'écrit	Découverte de l'environnement Introduction à la symétrie avec <i>docteur géo</i> Calcul mental avec <i>Tuxmaths</i>	Découverte de l'environnement Calcul mental avec <i>tuxmaths</i> en classe entière puis en aide personnalisée (APC ⁷)
Phase 2 Période 4-5	Construction de figure géométrie avec <i>turtle art</i> (logo) Projet de production de BD Projet d'utilisation en science	Réalisation de programmes de construction avec <i>docteur géo</i>	Production de manga avec <i>phototoon</i> (séquence en français)	Calcul mental avec <i>tuxmaths</i> en aide personnalisée (APC) Dictée avec un <i>synthétiseur vocal en AP</i>

⁶ Docteur géo est un logiciel de géométrie dynamique

⁷ APC : [Activités pédagogiques complémentaires](#)

Une réutilisation de la salle informatique pour travailler les compétences du B2I (cf. tableau 6)

Tableau 6. Comparaison des utilisations de la classe mobile et de la salle multimédias

	objectifs	avantages	inconvénients
Classe mobile	Enseignement des disciplines (maîtrise de la langue, mathématiques) -Entrainement -Production de documents en autonomie	Un ordinateur par élève Suppression des déplacements	Contraintes organisationnelles
Salle multimédias	Compétences du B2I -Recherche d'informations -Traitement de texte Projets pédagogiques	Accès au réseau Système d'exploitation windows et suite office Logiciels spécialisés utilisés par les intervenants extérieurs	Déplacements réservation
Ordinateurs en fond de salle	Recherche d'informations ponctuelle		

Une utilisation de la classe mobile pensée en complémentarité des supports usuels en classe (figure 7 : exemple d'utilisation d'un support papier crayon et d'un logiciel de géométrie dynamique)



Figure 7. utilisation de la classe mobile en complémentarité des supports usuels

Analyse de l'activité des enseignants

2 profils d'enseignants

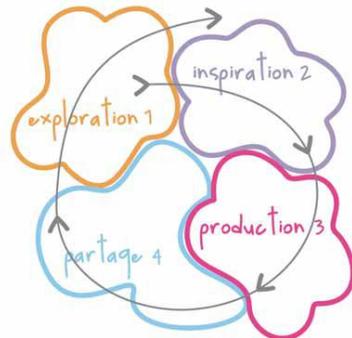
- Profil 1
 - des usages stables dans la continuité de pratiques pédagogiques réalisées en salle informatique
 - une organisation invariante de l'activité
- profil 2
 - de multiples explorations des potentialités de la classe mobile
 - explorations orientées par le travail réalisé en formation et le partage d'expériences entre enseignants
 - un réajustement des choix faits en fonction du bilan des explorations précédentes

Analyse de l'activité des élèves durant une séquence de production de mangas

La production d'une planche de manga : une activité narrative

Activité narrative : Une activité d'élaboration de récit réalisée par l'enfant en situation, qui évolue progressivement en fonction des situations vécues et de la diversité de moyens et de ressources auxquels il recourt (Decortis, 2013)

Une activité diachronique qui s'inscrit dans le temps et comporte plusieurs phases (modèle NAM, Decortis, 2013)



exploration de l'environnement qui lui permet de vivre de nouvelles expériences

Inspiration : sélection de certains éléments issus de l'expérience

Production : association des éléments préalablement sélectionnés

Description de la séquence proposée par l'enseignante

Un travail par groupe de 3 élèves réalisé en autonomie, une activité multi-instrumentée

Tâches proposées par l'enseignante	Ressources /Artéfacts à disposition	Activité réalisée	Phases du modèle NAM
Découverte des mangas	Mangas, exercices	Lecture, analyse des bulles, des émotions	exploration
Rédaction d'un scénario	Papier-crayon	Choix du lieu, des personnages, etc.	Inspiration production
Dessin des cases	Papier-crayon	Organisation des cases, précision du scénario, dialogue	Inspiration production
Dessin des cases	Grille de 9 cases	Réorganisation des cases	Inspiration production
Prise de photos	Appareil photo numérique, accessoires	Choix des lieux, définition des scènes, révision du scénario	Inspiration production
Production de la planche	fototoon	Prise en main de fototoon Insertion des photos, des bulles, révision des dialogues, de l'organisation des cases	Inspiration Production partage
Impression par l'enseignant	Document final	lecture	partage

De nombreux facteurs qui influent sur les explorations menées par les enseignants

Tableau 7 : facteurs influençant positivement ou négativement l'appropriation de la classe mobile par les enseignants au cours de la 2ème année (2012-2013)

	Influences positives (facilitateurs)	Influences négatives (freins)
Phase 2	<ul style="list-style-type: none"> -formation, partage d'expériences -caractère ludique de l'activité -différenciation, individualisation -attitude positive des élèves effets positifs sur l'apprentissage - gain de temps pour l'enseignant 	<ul style="list-style-type: none"> -Contraintes logistiques - problèmes techniques, manque de fiabilité - temps de préparation -tensions temporelles -contenu d'application limité - difficulté à faire évoluer des pratiques efficaces

Bilan : des enseignants satisfaits des explorations réalisées mais des contraintes nombreuses

A l'issue de cette deuxième année d'utilisation de la classe mobile, les enseignants parlent avec enthousiasme des situations d'apprentissage qu'ils ont mis en place, mais soulignent néanmoins les nombreuses contraintes à prendre en compte et notamment les contraintes temporelles. A l'issue de la réunion bilan, un seul des enseignants présents souhaite poursuivre l'utilisation de la classe mobile en classe.

Parmi les autres enseignants impliqués, l'un allait quitter l'école, un second souhaitait privilégier d'autres projets pour sa classe l'année suivante, et les autres ne se sentaient pas prêts à s'engager dans le projet sans le soutien du groupe. Il est à noter que cette fin d'année était marquée par un changement de la dynamique de l'équipe enseignante suite à différentes mutations et à des projets de parentalité.

Phase 3 (2013-2014) : vers une désappropriation

Utilisations proposées

- un seul enseignant utilisateur de la classe mobile
- Des usages différenciés de la classe mobile et de la salle multimédia (cf. tableau 8)
- Des projets d'utilisations dans plusieurs disciplines mais des freins multiples
- Un réinvestissement de la salle multimédia en fin d'année

Tableau 8 : comparatif des différents dispositifs techniques utilisés par l'enseignant

	disciplines	Objectifs d'apprentissage	Forme pédagogique	logiciels	fonction
Salle multimédia	Littérature Sciences Histoire	Recherche d'information	Binômes ou recherche en classe entière	Traitement de texte Moteur de recherche	Travail des compétences du B2I
Classe mobile	mathématiques	Améliorer le calcul mental Développer des techniques de raisonnement plus rapides et plus efficaces	Travail individuel	Tuxmaths, tortue géo	Exercice Consolidation des acquis
TNI	Toutes les disciplines	Présentation de documents multimodaux Corrections d'exercices	Travail en groupe / en classe entière		Ressource complémentaire à l'activité d'apprentissage

Analyse de l'activité avec la classe mobile

- L'ordinateur prend en charge certaines dimensions de l'activité de l'enseignant (individualisation du travail, consignes, feedback)
- Induit une gestion disciplinaire plus importante
- Laisse plus de temps pour l'accompagnement individualisé et l'accompagnement

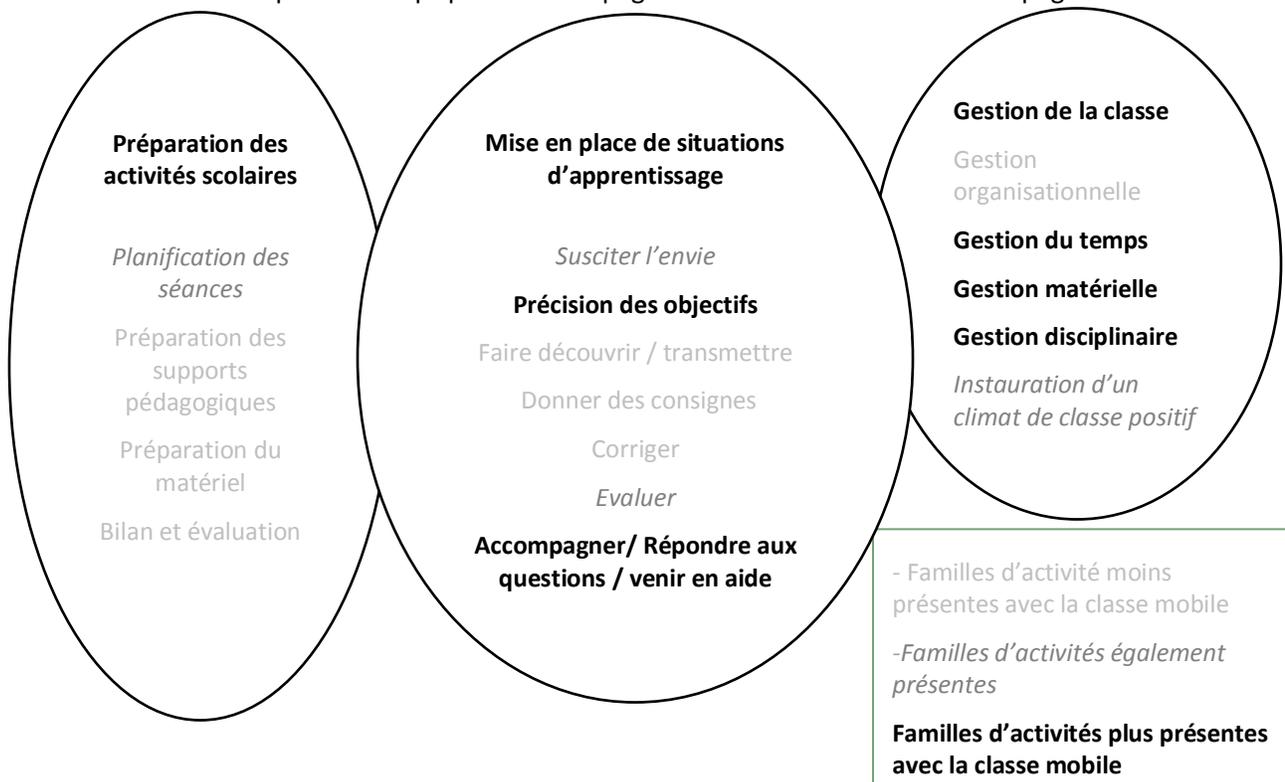


Figure 8 : familles d'activités de l'enseignant 1 modifiées par l'introduction de la classe mobile

Facteurs ayant influencé les usages

	Influences positives (facilitateurs)	Influences négatives (freins)
Phase 3	<ul style="list-style-type: none"> - caractère ludique - un ordinateur par enfant - application simple à utiliser, en adéquation avec le curriculum - différenciation, individualisation 	<ul style="list-style-type: none"> - contenu de l'application limité - absence de serveur permettant une gestion collective - méconnaissance des logiciels et de leur intérêt pédagogique - manque de motivation à modifier des séquences maîtrisées - absence de dynamique collective

Bilan : Désappropriation progressive de la classe mobile, réinvestissement de la salle multimédia

Discussion

Pendant un an et demi nous avons suivi plusieurs enseignants au sein d'une même école afin de mettre en évidence leur processus d'appropriation d'une classe mobile composée d'ordinateurs portables de type XO. **Durant cette période cinq d'entre eux ont effectivement adopté la classe mobile ; ils l'ont utilisé dans la continuité de leurs pratiques dans quelques séquences ciblées en français et en mathématiques principalement pour découvrir de nouvelles notions, réaliser des exercices et créer des documents multimodaux.** Différentes stratégies ont été mises en place par chacun pour intégrer la classe mobile à leur pratique de classe ; deux trajectoires d'appropriation différentes peuvent être distinguées.

Genèses instrumentales : deux « trajectoires d'appropriation » distinctes

L'analyse des genèses instrumentales associées à la classe mobile fait apparaître deux trajectoires d'appropriation bien différentes (tableau 7).

Tableau 7. Deux trajectoires d'appropriation distinctes

	Trajectoire 1 : explorations	Trajectoire 2 : usage stable
Séquence pédagogique incluant la classe mobile	Déjà maîtrisée	Déjà maîtrisée
Applications utilisées	Découverts en formation	Déjà maîtrisés et utilisés avec des élèves
Nature des explorations	Multiples explorations : -mêmes applications utilisées dans des objectifs différents -différentes applications utilisées dans des disciplines différentes	Utilisations stables dans une discipline
Prise de risque	Plus importante	Faible
Instrumentation	Genèse instrumentale « locale » Remise en cause des gestes professionnels existants	Adaptation rapide de schèmes professionnels suite à l'introduction des ordinateurs Modification la 3 ^e année
instrumentalisation	Réduction de l'application à quelques fonctionnalités limitées	Réduction de l'application à quelques fonctionnalités limitées

La première trajectoire d'appropriation mise en lumière - correspondant au plus grand nombre d'enseignants - se caractérise par une **succession d'explorations réalisées avec la classe mobile** dans différentes disciplines. Les essais réalisés sont suivis d'une évaluation. Un **écart parfois important entre leurs attentes et les activités réalisées** en classe est observé. Ceci les amène à faire évoluer la nature des activités pédagogiques proposées, l'objectif visé et/ou les formes pédagogiques mises en place. Chaque nouvelle exploration donne lieu pour l'enseignant comme pour les élèves à une nouvelle **genèse instrumentale « locale » (Rabardel, 1995) liée à une tâche particulière et aux circonstances de son déroulement.** Les schèmes professionnels habituels sont remis en cause, parfois substitués par d'autres, associés à d'autres formes pédagogiques (pédagogie de projet). A l'issue de cette année et demi, **la classe mobile a été**

utilisée dans différentes séquences d'apprentissage, sans pour autant aboutir à la constitution d'une organisation invariante de l'action en situation et à des usages stabilisés.

La seconde trajectoire – suivie par un seul enseignant - se caractérise par des usages très rapidement stabilisés, fortement inspirés d'usages des TIC déjà existants avec les élèves. L'enseignant construit rapidement **un système d'instruments stable qui lui permet d'articuler différentes dimensions de son activité.**

Une évolution des schèmes professionnels d'usage lente mais substantielle. Le schème professionnel d'usage rapidement mis en place la première année permet la gestion de la classe et le suivi de la progression de chacun. Il s'avère **très stable pendant un an et demi puis évolue substantiellement** durant la troisième phase en accordant **davantage de place à l'accompagnement des élèves en difficulté.**

Instrumentalisation. Il est à noter que quelle que soit la trajectoire d'appropriation, l'**instrumentalisation** qui est faite de la classe mobile par les enseignants est **limitée à la sélection d'un petit nombre de fonctionnalités.** Ceci tient au fait que la classe mobile est partagé entre plusieurs classes, ils évitent donc de personnaliser les ordinateurs et les applications, et tient sans doute également au petit nombre de séances réalisées dans chaque séquence.

Facteurs influençant l'utilisation de la classe mobile au cours du processus d'appropriation

Un environnement à priori favorable au développement des usages des TIC

Partant du constat qu'un ensemble de facteurs sont déterminants pour le bon déroulement du projet, nous avons choisi de conduire cette étude dans un **contexte favorable avec une équipe enseignante stable, expérimentée, motivée et enthousiaste pour utiliser les ordinateurs en classe ainsi qu'un soutien de la directrice et du référent TIC.** Nous avons également fourni les moyens matériels, des contenus variés et adaptés à l'enseignement en école primaire, mis à disposition **une assistance technique** (à laquelle les enseignants ont très peu fait appel) et proposé **une formation technico-pédagogique.**

Dans cet environnement a priori favorable à l'intégration des TIC l'étude de l'appropriation de la classe mobile au cours du temps a fait apparaître les différentes influences qui encouragent ou au contraire découragent la poursuite des explorations menées et une utilisation à plus long terme pour aller vers une stabilisation des usages.

Critères d'adoption de la classe mobile

L'adoption d'une technologie renvoie au choix de l'utiliser ou pas. Dans cette étude, il s'agissait de choisir d'utiliser ou pas la classe mobile, puis de choisir ensuite quelle application utiliser parmi toutes celles disponibles.

Non adoption de la classe mobile

Les enseignants dans cette école étaient à priori tous volontaires pour participer au projet et utiliser la classe mobile, Cependant, durant la deuxième année, **deux enseignants n'ont finalement pas utilisé la classe mobile** malgré leur participation aux formations et différents

projets d'utilisation exprimés tout au long de l'année ; ils se sont progressivement désengagés du projet, exprimant des **peurs quant à leur capacité de faire face aux contraintes logistiques et de gérer les difficultés éventuellement présentes durant les séances**. Cette non adoption semble ici également liée à **un faible sentiment de compétence vis-à-vis des technologies**.

Critères d'adoption des applications choisies

Concernant le choix des applications utilisées, deux ensembles de critères d'adoption distincts correspondant aux deux trajectoires et dépendant de la familiarité avec les TIC en situation scolaire ont été identifiés (tableau 8).

Tableau 8. Des critères d'adoption des applications différents en fonction des enseignants

	Cas 1	Cas 2
Découverte des applications en formation	Critère important (+)	
Maîtrise préalable de l'application	-	Critère important (++)
Utilité perçue du point de vue de l'activité de l'enseignant	Peu pris en compte (-)	Critère important (+)
Utilité perçue du point de vue des élèves	Critère important (++)	Critère important (+)
Facilité d'utilisation perçue	Pas évoquée	Pas évoquée

Trajectoire 1. Pour la majorité des enseignants, les attracteurs orientant l'adoption sont principalement **la découverte des applications en formation**, et **l'utilité perçue de l'application du point de vue des élèves** (motivation, réduction de difficultés, potentialités nouvelles vis-à-vis du savoir enseigné). La facilité d'utilisation perçue du logiciel n'est pas évoquée, les **applications** étant le plus souvent **perçues a priori comme transparentes**, ne demandant ni apprentissage ni connaissance particulières pour les maîtriser.

Trajectoire 2. En revanche, pour le quatrième enseignant (enseignant 1, utilisateur plus fréquent des TIC avec ses élèves), l'attracteur principal est d'abord sa **maîtrise effective de l'application en situation pédagogique**. **L'utilité perçue pour les élèves entre en jeu**, mais il tient compte aussi de **l'utilité de l'application pour sa propre activité** (gain de temps de préparation). Ces résultats sont concordants avec les études existantes sur l'acceptabilité qui mettent en avant l'importance de l'utilité perçue (voir Tricot et al., 2003 pour une revue sur les critères d'acceptabilité) et l'importance des avantages perçus (Mendoza et al. 2010). En revanche, contrairement à cette étude, la facilité d'utilisation n'est pas à priori un critère d'adoption.

Freins et facilitateurs apparaissant au cours du processus d'appropriation

Faciliteurs

Ensuite, une fois l'adoption faite, un ensemble de facteurs influencent positivement ou négativement les explorations réalisées (cf. tableau 8). **Un facteur** ayant une **influence positive** est **la formation proposée aux enseignants notamment à travers la découverte de l'application et la conception de scénarios pédagogiques en collaboration** (soit dans le cadre de nos formations soit lors de collaborations avec les professeurs d'appui du réseau ECLAIR venus du

collège) ; celle-ci offre des ressources à l'enseignant pour penser ses séances, et dépasser les difficultés rencontrées. L'importance de la formation technico-pédagogique a déjà souvent été soulignée par ailleurs (voir par exemple Larose, Lenoir, Karsenti et Grenon, 2002).

Mais **l'importance des collaborations entre enseignants renvoie également à la dimension sociale de l'appropriation, au rôle des échanges au sein d'un même groupe professionnel dans la réorganisation des pratiques de chacun, et la diffusion d'organisations invariantes de l'action** (schèmes) (Cuvelier et Caroly, 2009). Dans ce sens, l'enseignant 1 souligne la dernière année l'importance de conduire le travail de préparation (coûteux) dans le cadre travail collectif. **L'attitude très positive des élèves face à la classe mobile** (motivation, engagement, émulation, fierté devant le résultat produit) **ainsi que les progrès observés** sont également des **facteurs qui influencent positivement l'appropriation**.

Tableau 8. Evolution des facilitateurs et freins à l'appropriation au cours du temps

	Influences positives (facilitateurs)	Influences négatives (freins)
Adoption	Formation préalable Utilité perçue pour les élèves/ pour l'activité de l'enseignant	Sentiment de compétence vis-à-vis des TIC Contraintes logistiques Problèmes techniques
Phase 1	-motivation, engagement des élèves -ludicité -différenciation, individualisation -réduction des difficultés dues à la maîtrise des instruments classiques (scription, instruments géométriques)	- contraintes logistiques - perturbation des schèmes professionnels usuels - gestion disciplinaire plus importante - perte des traces d'activité
Phase 2	-formation, partage d'exp. -ludicité -différenciation, individualisation -attitude positive des élèves effets positifs sur l'apprentissage - gain de temps pour l'enseignant	-Contraintes logistiques - problèmes techniques, manque de fiabilité - temps de préparation -tensions temporelles -contenu d'application limité - difficulté à faire évoluer des pratiques efficaces
Phase 3	-caractère ludique - un ordinateur par enfant - application simple à utiliser, en adéquation avec le curriculum -différenciation, individualisation	- contenu de l'application limité absence de serveur permettant une gestion collective - méconnaissance des logiciels et de leur intérêt pédagogique - manque de motivation à modifier des séquences maîtrisées -absence de dynamique collective

Une évolution des facteurs d'influence négative au cours du temps

Néanmoins, dès la première année, un **ensemble de difficultés matérielles et de facteurs organisationnels freinent leur enthousiasme et leurs explorations**. L'utilisation de la classe mobile engendre des contraintes logistiques récurrentes (déplacement du matériel (certaines

classes accessibles uniquement par des escaliers), installation, chargement des ordinateurs) qui peuvent être sources de tensions.

Il est à noter que les **facteurs d'influences négatifs évoluent au cours du temps**.

- **Lors de l'introduction de la classe mobile, les facteurs principaux semblent être les contraintes logistiques mais aussi les perturbations de l'activité de l'enseignant** telles que la gestion de la discipline ou remise en question de certains schèmes professionnels.
- **Dans un second temps, les enseignants** qui continuent à l'utiliser **trouvent des solutions aux contraintes logistiques** (installation pendant la récréation ou avec l'aide des élèves, stockage de quelques ordinateurs dans la classe, utilisation des ordinateurs en aide personnalisée, etc.) **et adaptent leur gestion de la classe**. Mais **d'autres freins** sont soulignés tels que **La fiabilité des applications**. Il a conduit à l'abandon de certaines explorations (cf. enseignant 3, séance de symétrie). Comme le souligne Bétrancourt (2007), ce manque de fiabilité peut créer une situation dans laquelle l'enseignant « perd la face » devant ses élèves, et remettre momentanément en cause son statut et ses compétences. Le manque de compétence technique et de culture informatique peut accentuer cette sensibilité aux aléas et autres problèmes techniques (Baron et Bruillard, 2004 ; Khanéboubi, 2009). **Des tensions temporelles apparaissent également**.
- Dans un troisième temps, **un ensemble de contraintes techniques, limitent certaines utilisations plus ambitieuses**. la **méconnaissance de différents logiciels et de leur intérêt pédagogique** est soulignée, tout comme le **manque de motivation à modifier des séquences** déjà essayées et considérées comme **efficaces**.

Des tensions temporelles

Lors de la deuxième phase qui se déroule sur une année entière, **différentes tensions temporelles apparaissent** à la fois pour l'enseignant et pour la classe.

Du point de vue de l'activité de l'enseignant :

- **concernant la préparation des cours**, tension entre le temps à investir pour découvrir, prendre en main et s'approprier les logiciels à disposition et le temps disponible pour la préparation de leurs enseignements
- Sur la semaine : tension entre la gestion logistique de la classe mobile (déplacement, installation, rangement, chargement) à prendre en charge avant et après la classe et les contraintes journalières à gérer en dehors de la classe (services de récréation, réunions, surveillance de cantine, étude, etc.)

Du point de vue de la classe :

- Sur l'année, tension entre le temps nécessaire pour réaliser une production originale avec les ordinateurs (documents multimodaux dans différentes disciplines), les **autres projets** programmés pour la classe (théâtre, projet photo, etc.), et la nécessité de couvrir un **programme conséquent**
- Durant la séquence : tension entre le **temps de prise en main de chaque application par les élèves et le temps des apprentissages fondamentaux**. Ce temps de prise en main est perçu comme d'autant plus gênant lorsque les enseignants ne souhaitent utiliser la

classe mobile que ponctuellement dans une séquence afin d'aborder sous un autre angle un concept précédemment abordé. (cf. Larkin et Finger, 2011 ; Larkin, 2012).

Ces tensions temporelles sont progressivement devenues plus présentes dans leur discours et plus pesantes sur leur activité. Cela les a progressivement conduits au cours de la deuxième année à être plus sélectifs vis-à-vis des utilisations proposées et à abandonner certains projets d'utilisation de la classe mobile. **Seules les situations dans lesquelles l'ordinateur pouvait avoir la valeur ajoutée la plus importante pour les élèves ont été effectivement mises en place.**

Des contraintes techniques qui amènent à réinvestir la salle multimédia

Des contraintes matérielles spécifiques à la classe mobile telles **qu'une connexion wifi intermittente, ou l'absence de serveur pour gérer tous les postes simultanément contraignent également son utilisation.** Elles limitent l'intérêt de certaines activités telles que la recherche d'information et ne facilitent pas la gestion des productions des élèves. Ceci a amené les enseignants à diversifier les technologies utilisées en fonction de leurs objectifs et des spécificités de chacune. Ainsi, **contrairement à la salle multimédia, dédiée au développement de la littéracie numérique, la classe mobile** est envisagée comme une **ressource supplémentaire pour travailler les compétences disciplinaires** à partir des applications qui y sont déjà installées.

Spécificités de la classe mobile à l'école primaire ?

Les différentes contraintes énoncées ci-dessus ont déjà été mises en évidence avec d'autres technologies dans d'autres contextes. Quelles sont les facteurs spécifiques à la classe mobile et à son utilisation à l'école primaire ?

Le caractère polyvalent de l'enseignement à l'école primaire oriente les choix faits : chaque enseignant choisit d'intégrer la classe mobile dans un petit nombre de séquences particulièrement bien maîtrisées, ce choix étant propre à chacun. Il doit également arbitrer entre la multiplicité des projets pédagogiques engagés sur l'année et l'investissement dans ce qu'ils vivent comme un projet supplémentaire.

Pour dépasser ces tensions, dans certains pays, les enseignants choisissent soit de réaliser avec les ordinateurs une activité pédagogique déjà maîtrisée auparavant, soit de mettre en place une activité pédagogique qui permet facilement d'intégrer les ordinateurs portables (Larkin et Finger 2011 ; Petersen et Bunting, 2012). Petersen et Bunting (2012) parlent alors d'une pédagogie « technology pull », guidée par les opportunités d'usage des technologies plutôt que par des objectifs d'apprentissage bien définis.

Cette conclusion, issue d'une étude conduite durant 10 semaines, ne nous paraît pas en adéquation avec nos observations et analyses. **S'il est vrai que tous les enseignants choisissent d'intégrer les ordinateurs à des activités pédagogiques déjà maîtrisées auparavant, leur choix dépend de la fois des opportunités d'usage et des objectifs d'apprentissage bien définis ; les activités proposées avec la classe mobile sont complémentaires des activités papier-crayon ; l'ordinateur est proposé en vue d'assurer des fonctions complémentaires aux instruments usuellement utilisés en classe. La mise en évidence des systèmes d'instruments mobilisés durant les séquences analysées met bien en évidence cette complémentarité.**

Evolution de la place de la classe mobile dans le système d'instrument des enseignants et des élèves

Dans toutes les classes observées, la place de la classe mobile dans l'enseignement a évolué d'une année sur l'autre. **Durant les premiers mois d'utilisation, l'ordinateur portable a d'abord été envisagé comme un substitut au papier crayon** et à d'autres instruments utilisés dans la classe (instruments de géométrie, dictionnaire, etc.). En géométrie, un logiciel de géométrie dynamique est utilisé pour faire des exercices de géométrie à la place des instruments classiques. En calcul mental, un exerciceur remplace les feuilles d'exercice. En production d'écrit, le traitement de texte est utilisé à la place du cahier pour faciliter la gestion des erreurs et réduire les difficultés associées au geste d'écriture.

A l'issue d'une première période, il **apparaît à chacun que si l'ordinateur apporte de nouvelles ressources, il ne remplace pas l'ensemble des instruments mobilisés dans l'activité**, en particulier les artefacts produits par la classe au cours de l'année (affichage, cahiers spécifiques, etc.).

De plus il impose de nouvelles contraintes (matérielles, organisationnelles, pédagogiques), qui transforment l'activité plus que les enseignants ne l'envisageaient : les **ordinateurs transforment la gestion de la classe mais ne leur offrent pas toujours de ressources pour orchestrer le travail de la classe**. Les enseignants **développent chacun de nouvelles ressources**, de nouveaux instruments, plus ou moins structurés, pour répondre à cette fonction.

Partant de ce constat, **durant la deuxième année de notre étude, les enseignants ont choisi d'attribuer d'emblée à l'ordinateur portable une fonction complémentaire par rapport aux artefacts habituels**. Par exemple, en calcul mental, l'exerciseur sur ordinateur est venu compléter les feuilles d'exercice en cours, celles-ci étant inscrites dans la progression en mathématique, tandis que l'exerciseur favorise une personnalisation du travail proposé pour que chacun aille à son rythme. En production d'écrit, dans la séquence de manga, l'ordinateur est venu non plus remplacer le papier-crayon, mais le compléter, le support papier crayon étant utilisé comme brouillon, comme traces intermédiaires de la production des enfants, en permettant de réaliser une production finale aboutie, montrable et partageable, ce dont les enfants sont très fiers. **Ainsi les différentes expérimentations mises en œuvre par les enseignants les ont conduits à spécifier les fonctions de chaque artefact en fonction des objectifs d'apprentissage, des choix didactiques et pédagogiques et des contraintes techniques, élargissant ainsi le système d'instrument des enfants.**

Processus d'appropriation : quel rôle du type d'ordinateur utilisé ?

Pour réaliser cette étude, la classe mobile mise à disposition était composée d'ordinateurs portables de type XO fournis par OLPC France. Il s'agit d'ordinateurs ultra-portables conçus pour les enfants. Le système d'exploitation (sugar) et les applications proposées sont des logiciels libres développés par des communautés de développeurs volontaires.

Dans quelle mesure les résultats obtenus dans cette étude sont-ils spécifiques aux ordinateurs de type XO ou généralisables à d'autres types d'ordinateurs portables ?

D'abord il est à noter que **l'ordinateur est adapté aux enfants pour un apprentissage en autonomie ou en petit groupe, mais beaucoup moins pour les adultes ou pour un usage en classe**. Les enseignants doivent maîtriser les applications pour répondre aux difficultés des

élèves. Or *Sugar* est différent des autres systèmes d'exploitation et **doit faire l'objet d'un apprentissage qui demande un temps, augmentant ainsi les tensions temporelles.**

Par ailleurs, comme le soulignent Warchauer & Ames (2010), **certains besoins propres à l'activité des enseignants ne sont pas pris en compte.** Les documents y sont organisés dans un journal, listé par date de publication ; il n'est pas nécessaire de nommer systématiquement les documents créés, et lorsqu'on ouvre une application, c'est le dernier document créé qui s'ouvre. Ceci peut être bien adapté pour ordinateur utilisé par une seule personne, mais pose des problèmes lorsque la même machine est utilisée par plusieurs enfants. Ceci peut expliquer le manque de réutilisation des traces et documents passés.

L'analyse, l'évaluation et le partage des productions de l'enfant est également un élément important du travail de l'enseignant. Or par défaut, **rien n'a été prévu pour que les enseignants accèdent aux productions des enfants, ou pour les centraliser sur un seul ordinateur.** Il n'est pas possible non plus d'installer des périphériques tels qu'une imprimante. **Cette dernière contrainte n'est pas spécifique aux XO, elle est également constatée avec l'utilisation en classe de modèles commerciaux de tablettes** (Villemonteix et Nogry, à paraître).

Conclusion

Dans cette étude, il apparaît d'abord que la classe mobile répond à un enjeu important pour les enseignants comme pour leur encadrement : mettre à disposition un environnement numérique au quotidien dans la classe comme ressource pour l'enseignement-apprentissage des disciplines.

Néanmoins, il apparaît que le caractère mobile et facilement manipulable des ultraportables et la flexibilité offerte par l'unité d'espace et de temps qui caractérise l'école primaire ne sont pas associés à des usages aussi fréquents que ceux envisagés par les promoteurs des TIC.

L'appropriation de ce dispositif s'avère être particulièrement lent et progressif. La classe mobile est une ressource pour l'enseignement parmi d'autres, qui nécessite un temps d'appropriation long et de nombreuses phases d'explorations afin de constituer cet artéfact en instruments.

Au cours de ce processus, le nouvel instrument en cours de constitution trouvent progressivement leur place en prenant en charge certaines dimensions de l'activité de l'enseignant (susciter l'intérêt des élèves, guider, donner un feedback sur le travail réalisé), et des élèves (ex : manipulation des instruments) et assurent des fonctions complémentaires aux artéfacts usuels par exemple en offrant des opportunités de production nouvelles. Mais il transforme aussi l'ensemble des dimensions de l'activité de l'enseignant.

Différents facteurs orientent l'adoption et l'appropriation. L'utilité, à la fois du point de vue de l'activité des élèves et des enseignants, est d'abord un critère principal d'adoption de la classe mobile et des applications. La fiabilité est également essentielle. Le poids des différents facteurs qui orientent le processus d'appropriation évolue au cours du temps. La présence d'une dynamique collective semble essentielle aux enseignants pour dépasser les différentes contraintes et tensions temporelles qui apparaissent, et pour aller vers des utilisations nouvelles.

Recommandations

Des fonctionnalités permettant de répondre aux tensions propres à l'activité de l'enseignant

A l'issue de ce travail différentes recommandations peuvent être proposées en vue de prendre en compte les besoins propres des enseignants et tenir compte de tensions propres à leur activité. Nous revenons ici sur quelques-unes de ces tensions et proposons quelques pistes pour les dépasser

- Tensions temporelles
 - Limiter le temps de prise en main du système d'exploitation des applications en améliorant leur utilisabilité
 - Limiter le temps consacré à la gestion matérielle et organisationnelle
 - rendre le matériel plus accessible (proximité de la classe mobile, facilité de déplacement, de chargement)
 - faciliter la gestion des mises à jour et installation d'application grâce à un serveur
 - faciliter la gestion des fichiers (dépôt, partage, chargement des productions d'élèves, impression)
- Tension entre un apprentissage individuel et une gestion collective du groupe

Quelques pistes peuvent être proposées

- Des fonctionnalités assurant des fonctions de supervision du travail de chacun, permettant aux enseignants de suivre l'activité de chacun et d'en conserver une trace,
- Des connexions fiables entre ordinateurs favorisant le partage de document et le travail collaboratif
- Des fonctionnalités permettant le partage des productions des élèves, et un travail collectif à partir des productions individuels

Formation

La formation technique et pédagogique, même limitée, a joué un rôle central pour les enseignants dans cette étude. Elle leur a permis à la fois de découvrir et prendre en main quelques applications. Elle supporte également la dimension sociale de l'appropriation en offrant une inspiration à partir de réalisations faites par ailleurs, en supportant une réflexion collective sur la place que peut prendre la classe mobile dans des séquences d'apprentissage existantes, un offrant un espace de partage sur les schèmes d'usages professionnels et les solutions mis en place par chacun pour dépasser les contraintes rencontrées.

Cette étude souligne également la nature très lente du processus d'appropriation, l'évolution des facteurs qui l'influencent et l'importance de sa dimension collective.

Ces différents éléments nous conduisent à conclure à **la nécessité d'un accompagnement au cours du processus afin d'identifier les freins, mais aussi d'accompagner la réflexion sur les fonctions possibles de ces artefacts, leur utilité pédagogique, les contraintes et ressources qu'elles imposent/ offrent, et de penser collectivement les ressources ou les réorganisations envisageables de l'activité pour en faire des instruments adaptés à leur activité**. Nos résultats montrent également l'importance de promouvoir en formation une intégration des TIC parmi

les instruments existants plutôt qu'une substitution, et d'encourager une orchestration articulant ces différents instruments (position également défendue par Dillembourg et collaborateurs, cf. Dillembourg et Jermann, 2010).

Ouvertures

Sur le plan de la recherche sur l'appropriation, cette étude interroge l'appropriation dans différentes temporalités (temps de l'activité, temps de l'exploration, succession d'exploration) en articulant une analyse des facteurs qui influencent l'activité au cours du temps, et une analyse de cette activité elle-même dans sa dimension instrumentale.

Elle ouvre différentes perspectives. Elle invite notamment à réaliser une analyse plus systématique des contournements mis en place et efficaces pour dépasser les contraintes techniques, organisationnelles, les tensions temporelles en vue d'en faciliter le partage.

Elle mériterait d'être complétée par une analyse de la dimension constructive de l'activité, l'évolution à long terme des compétences, gestes professionnels des enseignants et ressources durablement construites à l'issue de ces différentes explorations dans les activités instrumentées par les TIC mais aussi en classe ordinaire. Enfin, nous n'avons pu présenter ici que l'appropriation du dispositif par les enseignants ; une analyse du processus d'appropriation par les élèves dans lors de la co-activité entre enseignant et élèves mériterait d'être approfondie.

Références bibliographiques

- 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.
- Aldunate, R., & Nussbaum, M. (2013). Teacher adoption of technology. *Computers in Human Behavior*, 29, 519-524.
- Bationo-Tillon A., Rabardel P. (2015). Approche instrumentale : conceptualiser et concevoir pour le développement. In F. Decortis (ed.). *L'ergonomie orientée enfants*. Paris : PUF.
- Bellanger, M. (2013). L'utilisation d'ordinateurs portables en classe lors de la création d'un manga par les élèves de CE2 : étude de l'activité narrative. *Mémoire de Master 1 d'ergonomie cognitive et conseil psychologique, Université Paris 8*.
- Bétrancourt, M. (2007). Pour des usages des TIC au service de l'apprentissage. In Gérard Puimatto (ed.) TICE : L'usage en travaux, *Numéro Hors série des Dossiers de l'ingénierie éducative* (pp. 127 - 137)
- Béziat, J., Villemonteix, F. (2012). Les technologies informatisées à l'école primaire. Déplacements et perspectives. *Colloque JOCAIR 2012* (p. 295-308), Amiens.
- Consulté le 30/11 :2013 sur les Archives ouvertes HAL : <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/77/98/95/PDF/BeziatVillemonteix.pdf>
- Bruillard E., Baron G-L. (2006). Usages en milieu scolaire : caractérisation, observation et évaluation. In Grandbastien M. et Labat J.-M.(dir), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, Lavoisier, 2006, pp. 269-284.
- Consulté le 30/11/2013 sur le site stef Cachan : http://www.stef.ens-cachan.fr/annur/bruillard/chap12_EIAH_GLB_EB.pdf
- Carroll, J., Howard, S., Peck, J., and Murphy, J. (2002). A Field Study of Perceptions and Use of Mobile Telephones by 16 to 22 Year Olds. *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA) 4(2)*
- Clot Y. (2005). Pourquoi et comment s'occuper du développement en Clinique de l'activité ? *ARTCO, juillet 2005*.
- Consulté le 10 février 2015 : <https://sites.univ-lyon2.fr/artco/telechargement/texte-clot.pdf>
- Cuban L. (2003). *Oversold and underused. Computers in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Cuvelier, L., Caroly, S. (2009). Appropriation d'une stratégie opératoire : un enjeu du collectif de travail, *Activités*, 6 (2), 57-74.
- Consulté le 10 février 2015 : <http://www.activites.org/v6n2/v6n2.pdf>
- Daniellou F., Rabardel P. (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: some traditions and communities. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 353-357.
- Dillenbourg P., Jermann. P. (2010). Technology for Classroom Orchestration, in *New Science of Learning*, 525-552.
- Fluck, A. E. (2011). Laptop Classes in Some Australian Government Primary Schools. *Australian Educational Computing*, 26(1), 10-15.
- Franklin, C. (2007). Factors that influence elementary teachers use of computers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 15(2), 267-293.

- Goigoux R. (2007). Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. *Education et didactique*, 1(3).
Education et didactique : <http://educationdidactique.revues.org/232>
- Kaptelinin V. et Nardi B. (2006). *Acting with technology*. Cambridge MA: MIT Press.
- Lagrange J.B. (2013). *Les technologies numériques pour l'enseignement – usages, dispositifs et genèses*. Toulouse : Octares.
- Larkin, K. (2012). You Use! I Use! We Use! Questioning the Orthodoxy of One-to-One Computing in Primary Schools. *Journal of Research on Technology in Education*, 44(2), 101-120.
- Larkin, K., & Finger, G. (2011). Netbook Computers as an Appropriate Solution for 1:1 Computer Use in Primary Schools. *Australian Educational Computing*, 26(1), 27-34.
- 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*, 28(2), 266-287.
- Mendoza A, Carroll J, Stern L. (2010). Software appropriation over time: from adoption to stabilization and beyond. *Australasian Journal of Information Systems*. 16, (2), 5 - 23.
- Millerand F. (2002). La dimension cognitive de l'appropriation des artefacts communicationnels. Dans F. Jauréguiberry & S. Proulx (dir.), *Internet : nouvel espace citoyen* (pp.181-203). Paris : L'Harmattan.
- Nogry S., Decortis F., Sort C., Heurtier S. (2013). Apports de la théorie instrumentale à l'étude des usages et de l'appropriation des artefacts mobiles tactiles à l'école. *Revue STICEF.org*
- Nogry S., Sort C. Decortis F. (à paraître). Usage et appropriation d'une classe mobile à l'école primaire. L'éclairage de la théorie instrumentale. In Béziat J. & Villemonteix F. ed. *les technologies de l'information et de la communication à l'école primaire*. Rennes, PUR.
- Petersen A.-L., Bunting L. (2012). Pedagogical Use of Laptops in a One-to-One Environment in a Swedish Primary School. *Contemporary Educational Technology*, 3(4).
Consulté le 30/01/2014 sur le site de la revue :
<http://www.skolporten.se/forskning/vetenskapligatidsskrifter/pedagogical-use-of-laptops-in-a-one-to-one-environment-in-a-swedish-primary-school/#sthash.iwv3imdj.dpuf>
- Proulx S. (2002). Trajectoires d'usages des technologies de communication : les formes d'appropriation d'une culture numérique comme enjeu d'une société du savoir. *Annales des télécommunications*, 57 (3-4), Paris, 180-189.
- Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Rabardel P., Bourmaud G. (2003). From computer to instrument system: a developmental perspective. *Interacting with Computers*, 15(5), 665–691.
- Selwyn, N., Potter, J., & Cranmer, S. (2009). Primary pupils' use of information and communication technologies at school and home. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 919–932.
- 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*. Communication présentée au Colloque EIAH'2013, Toulouse, mai 2013.
- Theureau J. (2011). Appropriation 1, 2, 3 ou Appropriation, Incorporation & 'Inculturation'. *Conférence journée Ergo-Idf Appropriation & Ergonomie*, 16/06/11, Paris.

<http://www.coursdaction.fr/02-Communications/2011-JT-C136.pdf>

Tricot, A., Plé gat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G., Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In C. Desmoulins, P. Marquet & D. Bouhineau (Eds). Environnements informatiques pour l'apprentissage humain (pp. 391-402). Paris : ATIEF / INRP.

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.

Villemonteix F., Nogry, S. (à paraître). Tablettes à l'école primaire : quelles utilisations ? Quelles contraintes sur l'activité des enseignants ? *Colloque terminaux et environnements mobiles dans l'espace francophone, Bordeaux, novembre 2014*.

Wagner C. (2014). Comprendre l'activité de l'enseignant à l'école avec et sans TIC. *Rapport de recherche –projet PICRI. Université Paris 8*.

Warschauer, M. & Ames (2010). Can One Laptop Per Child Save the World's Poor? *Journal of international affairs*. 64(1).

Zucker A. & Light D. (2009). Laptop Programs for students? *Science*, 323, 82-85.

Auteurs de l'étude

Cette recherche est réalisée au sein du laboratoire Paragraphe par Françoise Decortis et Sandra Nogry dans le cadre du projet PARI *ergonomie pour l'enfant* financé par l'université Paris 8.

Françoise Decortis, Professeur en ergonomie, est responsable de l'équipe Conception, Créativité, Compétences et Usages (C3U, laboratoire Paragraphe, Université Paris 8). Ces recherches portent sur la conception de technologies adaptées aux enfants. Elle a par exemple participé au projet POGO, projet qui visait à développer des interfaces tangibles destinées à développer les habiletés narratives chez les jeunes enfants. Elle collabore actuellement avec la BNF sur le thème du livre numérique.



Sandra Nogry est Maître de Conférence en Psychologie des apprentissages à l'Université Cergy-Pontoise et membre de l'équipe Compréhension, Raisonnement et Acquisition de Connaissances (laboratoire Paragraphe, Université de Cergy-Pontoise) Ces recherches portent sur les apprentissages scolaires. Elle a participé à la conception et à l'évaluation de différents logiciels d'apprentissages mathématiques. Elle réalise également des études sur le rôle des interactions entre enseignant et dans la construction de connaissances arithmétiques à l'école primaire.

Les observations ont été réalisées par **Carine Sort**, **Stéphanie Heurtier**, étudiantes en Master 2 Education et Formation (Parcours Recherche en Education) à l'Université Cergy-Pontoise, puis par **Mélanie Bellanger**, étudiante en Master 1 en ergonomie à l'Université Paris 8 puis par **Clara Wagner**, doctorante en ergonomie à l'Université Paris 8.

Ce projet de recherche est soutenu par l'association **OLPC-France**. Cette association vise à promouvoir le projet One Laptop Per Child (OLPC). Le projet One Laptop Per Child (OLPC) - développé par le MIT - vise à distribuer un ordinateur par enfant, et, ce faisant, permettre à tous de s'approprier les technologies usuelles de l'information et de la communication, de développer les compétences nécessaires à la maîtrise de l'environnement informatique, d'accéder à des ressources variées et de coopérer

<http://olpc-france.org/wiki/index.php?title=Accueil>

<http://one.laptop.org/>

Pour plus d'informations sur l'étude contacter Sandra Nogry : sandra.nogry@u-cergy.fr