

frantice.net

*Industries
de la connaissance,
éducation, formation
et technologies
pour le développement*

Décembre 2017



14.1

frantice.net

Industries de la connaissance, éducation, formation et technologies pour le développement

www.frantice.net

Numéro 14.1 – décembre 2017

Environnements et dispositifs numériques pour éduquer et former

Volume 1 : Les Dispositifs numériques et leurs usages

Rédacteur en chef : Hervé Daguet

Université de Rouen Normandie, France

Responsable éditorial

Jacques Béziat (université de Caen)

Revue en ligne soutenue par l'AUF - www.auf.org

Développée à l'université de Limoges - www.unilim.fr

Hébergée sous Lodel - www.lodel.org

ISSN 2110-5324

SOMMAIRE

- p. 3 **Editorial**
Hervé Daguet
- p. 7 **Former les étudiants à utiliser les tablettes numériques dans leurs pratiques professionnelles : une spécialisation optionnelle en Haute Ecole pédagogique**
Training students to use digital tablets in their professional practices: an optional specialization at the “pre-service teacher training”
Stéphane Colognesi, Laurence Balleux
- p. 25 **Dessiner avec une tablette tactile en maternelle : analyse comparative du dessin du bonhomme réalisé avec des outils traditionnels et avec une tablette tactile**
Drawing a little guy in pre-school education: analysis comparing the drawing with traditional tools and with a touchpad
Lionel Mélot, Albert Strebelle, Mattens Joëlle et Christian Depover
- p. 39 **L’intérêt à apprendre les sciences physiques chez les élèves de 3e en contexte camerounais : l’apport des simulateurs associés à un exerciceur**
Motivation in learning physical sciences among pupils of Form four in Cameroonian context: the contribution of simulators associated with an exerciser
Yannick Stéphane Nleme Ze
- p. 55 **L’intégration des jeux sérieux dans les cours d’introduction de l’algorithmique et de la programmation**
Integration of serious games in teaching an introductory course on algorithmic and programming
Ibrahim Ouahbi, Fatiha Kaddari, Hassane Darhmaoui, Abdelrhani Elachqar
- p. 73 **L’Espace Numérique de Travail et la relation école/famille : quelle place dans une relation de coéducation ?**
Digital workspace and school/family relationship: which place in a coeducation relationship?
Claire Schaming, Pascal Marquet
- p. 91 **Les smartphones au lycée : quels usages pour quelles compétences ?**
Smartphones in high school: what uses for which skills?
Anasthasie Obono Mba
- p. 105 **Peut-on concevoir des ressources de cours pour l’enseignement à distance à partir de documents textes du présentiel ?**
Is it possible to design online course materials based on text documents used in face-to-face learning ?
Jean-Michel Gélis, Marianne Froye, Latifa Rebah

Editorial

Ce numéro 14 de frantice.net est consacré aux environnements et dispositifs numériques. Dans une volonté de suivre la ligne éditoriale de la revue, les articles retenus se situent dans une perspective de recherche en éducation et en formation pour un public constitué à la fois de chercheurs mais également de praticiens, et ce, tant dans les pays du Nord que du Sud.

De ce fait, même si dans une moindre mesure ils constituent une variable incontournable dans la présentation des dispositifs et environnements, ce n'est pas tant les aspects techniques qui sont discutés, mais plutôt les usages, les représentations ou encore plus généralement les pratiques autour de ces objets numériques.

De façon générale le concept de dispositif est lié à des critères techniques, tels les mécanismes qui permettent à un appareil de fonctionner (Peeters & Charlier (1999) ; Meunier (1999)). Le dispositif permet de prendre en considération la dimension technique de « certains phénomènes sociaux » (Peeters & Charlier, 1999, p. 16). Ainsi, pour Meunier (1999, p. 90) le dispositif permettrait de mettre en lumière 3 dimensions essentielles :

- un certain rapport au monde variable en fonction de la proximité ou de la distance par rapport au réel,
- un rapport interpersonnel lié aux rapports fusion/différenciation ou encore centration /décentration sociale,
- une construction du sens liée à la logique ou à l'analogique.

Au sein des recherches les plus significatives des technologies éducatives on peut noter que pour Jacquinet-Delaunay et Monnoyer (1999, p. 10) le « dispositif est bien au centre de la relation homme-machine et c'est incontestablement avec le développement des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication qui relèvent, techniquement de la numérisation, qu'on a vu cette notion sortir du champ délimité de ses origines pour proliférer dans d'autres sphères d'activités humaines, avec ou sans machines, et désigner des pratiques qui ont toutes, pour particularité, de se dérouler au sein d'environnements aménagés. »

En évoquant les environnements de formation Albéro (2010), propose de constituer une relation triple entre Structure, Système et Dispositif.

- La structure renvoie au sein d'une organisation à la construction hiérarchique et aux relations entre ses acteurs. Elle se caractérise notamment par la mise en place de règles.
- Le système est également perçu comme une organisation structurée mais il est généralement étudié au regard de la dynamique des relations et des interactions entre les acteurs. Cette dynamique se caractérise notamment par les évolutions du système dans le temps.
- Enfin, le dispositif est quant-à-lui lié à une terminologie plus récente qui, d'après l'auteur, permettrait une « souplesse » autorisant l'analyse plus aisée des « réalités rencontrées dans leurs pratiques » (Albero, 2010, p. 50). De ce fait le dispositif englobe à la fois le lieu de la formation, les méthodes mises en place mais également l'ensemble fonctionnel composé des acteurs et des moyens mobilisés permettant d'atteindre l'objectif d'apprentissage.

Enfin Lameul, Trollat & Jézégou (2009) indiquent qu'un «dispositif de formation» est une organisation de ressources (humaines, pédagogiques, techniques, administratives) au service d'une action de formation finalisée, c'est donc une construction sociale inscrite dans une ingénierie pédagogique. Le dispositif se joue des contraintes et de la variété des ressources, afin de construire des situations d'apprentissage susceptibles d'entrer en résonance avec les dispositions des apprenants.

L'appel à publication a été volontairement assez large, c'est pourquoi le nombre de textes retenus, 13 articles, sur cette thématique a été important. Il a été possible de proposer deux volumes pour le numéro 14.

Le volume 1, composé de 7 textes, recueille les articles portant sur des recherches liées aux Dispositifs numériques et à leurs usages.

Le volume 2 composé de 5 textes, recueille quant-à-lui les articles présentant la dimension des TIC comme Dispositifs numériques.

Travaux cités

Albero, B. (2010). La formation en tant que dispositif : du terme au concept . Dans B. Charlier, & F. Henri, *Apprendre avec les technologies* (pp. 47-59). Paris: PUF.

Jacquinet-Delaunay, G., & Monnoyer, L. (1999). Avant-propos, Il était une fois. *Hermès, La Revue* , 3 (25), 9-14.

Lameul, G., Trollat, A.-F., & Jézégou, A. (2009). Articuler dispositifs de formation et dispositions des apprenants. *Chronique Sociale*.

Meunier, J.-P. (1999). Dispositif et théories de la communication : deux concepts en rapport de codétermination. *Hermès, La Revue* , 25 (3), 83-91.

Peeters, H., & Charlier, P. (1999). Contributions à une théorie du dispositif. *Hermès, La Revue* , 25, 15-23.

Introduction au volume 1 : Les Dispositifs numériques et leurs usages

Environnements et dispositifs numériques pour éduquer et former

Dans ce premier volume le dispositif permet avant tout d'investiguer les usages. Les articles présentent des travaux de recherche qui concernent les tablettes numériques, la simulation ou plus généralement les jeux sérieux, les Espaces Numériques de Travail, les Smartphones ou encore les ressources numériques.

Stéphane Colognesi et Laurence Balleux présentent les résultats d'une recherche portant sur un dispositif mettant en œuvre des tablettes numériques au sein d'une Haute Ecole Pédagogique en Belgique. Leur recherche action a eu pour but d'une part de former les futurs enseignants aux usages pédagogiques de ces tablettes et d'autre part d'évaluer les effets des tablettes sur des apprentissages en mathématiques et en français chez des élèves du primaire. Leur questionnement porte sur l'évolution des représentations des étudiants sur les usages des tablettes et sur les perceptions qu'ils peuvent avoir des effets de ces dernières sur les apprentissages.

Lionel Mélot, Albert Strebelle, Mattens Joëlle et Christian Depover présentent également une recherche portant sur les usages des tablettes. Le dispositif mis en place a permis de comparer les dessins réalisés par des élèves de maternelle en Belgique soit en utilisant des outils traditionnels papier/crayon, soit avec l'application Pictus 2.0 implantée sur leurs tablettes numériques. Leurs investigations ont particulièrement porté sur les différences dans les dessins issus des deux situations entre les éléments présents, les quantités de couleurs, la quantité d'outils scripteurs et également des temps de réalisation.

Yannick Stéphane Nleme Ze propose une recherche basée sur la mise en place d'un dispositif

numérique associant simulateurs et exercices. Elle concerne l'apprentissage des sciences physiques pour des élèves de 3e d'un lycée camerounais. En se basant sur le modèle SOMA (Sujet, Objet, Milieu, Agent) de Legendre (1983) il analyse la motivation des élèves à apprendre à l'aide de ces technologies numériques.

Ibrahim Ouahbi, Fatiha Kaddari, Hassane Darhmaoui et Abdelrhani Elachqar proposent ensuite un texte portant sur la mise en place d'un dispositif permettant l'enseignement du codage et de la programmation à l'école au Maroc. Ils partent du constat que ces activités sont difficiles à réaliser pour de jeunes enfants. Ils présentent ensuite leur dispositif basé sur des jeux sérieux. Après avoir défini la notion de jeux sérieux ils proposent une analyse critique de certains d'entre eux comme Scratch ou encore App inventor. Leur axe d'analyse est celui de la facilitation de ces apprentissages par l'intermédiaire de ces dispositifs numériques.

Claire Schaming et Pascal Marquet questionnent ensuite les Espaces Numériques de Travail qui sont des dispositifs largement diffusés dans le secondaire au sein du système éducatif français. Ce sont des intra / extranet scolaires qui permettent la mise en relation de tous les membres des communautés éducatives. Les services proposés vont du signalement des absences, à la diffusion des notes en passant par le partage de ressources pédagogiques. C'est plus particulièrement la relation entre l'école et les familles qui est étudiée dans cet article et notamment le lien entre coéducation et ces dispositifs. Alors que ces dispositifs promettent un large spectre permettant cette coéducation les auteurs émettent l'hypothèse que c'est surtout au travers des modules « notes » et « cahier de textes » qu'ils se manifestent. Leur investigation a été réalisée au travers d'une enquête quantitative portant sur une population de parents d'élèves.

La recherche présentée par Anasthasie Obono Mba porte ensuite sur les usages de Smartphones chez des lycéens gabonais. La question du téléphone portable est prégnante au Gabon, car comme l'indique l'auteur, c'est après le secteur pétrolier le secteur économique le plus dynamique du pays. L'auteur au travers de ce travail exploratoire cherche avant tout à mettre en avant les usages du Smartphone à des fins d'apprentissage. A l'image de la France dont le Ministère de l'éducation parle actuellement d'interdire les téléphones portables à l'école et au collège, le Ministère gabonais de l'Education nationale le déconseille fortement depuis une loi de 2012. Cependant, comme l'indique Anasthasie Obono Mba au travers d'une revue de questions ces nouveaux outils de communication ont un fort potentiel quand ils sont utilisés dans un but d'apprentissage. Une enquête quantitative et qualitative a été menée auprès de lycéens et confirme ce potentiel d'apprentissage ne serait-ce que pour palier au manque d'ordinateurs présents dans les établissements scolaires.

Enfin, pour conclure ce premier volume Jean-Michel Gelis, Marianne Froye et Latifa Rebah présentent un dispositif ayant pour objet de concevoir des ressources à distance à partir de textes initialement prévus pour une diffusion en présentiel. Le contexte général de la recherche est celui de l'Université française de Cergy Pontoise qui développe depuis 2010 des formations à Distance. Plus spécifiquement, pour ce faire, le dispositif choisi est la chaîne éditoriale OPALE. La problématique de cette recherche appliquée est l'évaluation des effets de la transformation de ces contenus (de la présence à la distance) afin de mettre en avant les difficultés rencontrées, les limites d'un tel dispositif mais surtout les potentiels qu'il pourrait amener. La méthodologie choisie est volontairement vaste puisqu'elle allie à la fois des données issues de l'observation participante d'enseignants impliqués dans les dispositifs, de traces, de comptes rendus de réunion mais également de questionnaires administrés aux étudiants.

Hervé Daguet, CIRNEF, université de Rouen Normandie, France

Former les futurs instituteurs primaires à utiliser les tablettes numériques dans leur classe : une spécialisation optionnelle en Haute Ecole pédagogique

Training students to use digital tablets in their professional practices: an optional specialization at the “pre-service teacher training”

Stéphane Colognesi

Faculté des sciences de l'Education, UCL et HE Vinci : ENCBW, Louvain-la-Neuve, Belgique

Laurence Balleux

HE Vinci : ENCBW, Louvain-la-Neuve, Belgique

Résumé

La visée de cette communication est de rendre compte d'un module de formation mené en Haute Ecole Pédagogique avec des étudiants finissant leur bachelier instituteur primaire. Pour mener à bien ce module, nous avons choisi de nous tourner vers une recherche-action, étant entendu que, pour l'instant, ni les étudiants, ni les maitres assistants de notre HEP, ni les maitres de stages associés ne sont véritablement formés à l'utilisation des tablettes dans les classes. Nous poursuivons ainsi deux visées : (1) former les étudiants participants à utiliser les tablettes dans leurs pratiques à travers l'élaboration d'un scénario d'apprentissage centré sur un savoir, sa mise en œuvre et son analyse; (2) évaluer les plus-values qu'amènent les tablettes par rapport à leurs pratiques habituelles, et plus principalement sur des apprentissages en français et en mathématiques des élèves de l'école primaire. Nous avons identifié, à l'issue de notre analyse, d'une part un développement professionnel pour toutes les catégories d'acteurs engagés dans la recherche ; et, d'autre part, trois bénéfices majeurs amenés par les tablettes. Ainsi, ressortent des plus-values sur le plan de la différenciation pédagogique, de la créativité, et sur la manière de construire des synthèses.

Mots clés : apprentissage, tablettes, formation des enseignants, dispositif de formation

Abstract

The aim of this communication is to give account of a training module at the “Haute Ecole Pédagogique” (HEP) for students about to graduate as primary school teachers. For this module, we have chosen to turn to a “research-action”, on the understanding that, for the moment, neither the students, nor the master-assistants of our HEP, nor the associated masters of traineeships are truly trained to the use of tablets in classes. We thereby pursue two goals: (1) train the participating students to the use of tablets as regards to their usual practices, through the development of a teaching scenario centered on a knowledge, its implementation and its analysis; (2) evaluate the gains that are brought on by tablets as regards to their usual practices, and more specifically on the learning of French and mathematics for primary-school pupils. We have identified, at the conclusion of our analysis, on the one hand a professional development for all categories of actors involved in the research; and, on the other hand, three major benefits brought on by the tablets. Thus, emerge gains in the areas of pedagogical differentiation, creativity and building syntheses.

Keywords: learning, tablets, teacher training, training system

A l'heure actuelle, les nouvelles technologies de l'information et de la communication, et plus spécifiquement les tablettes numériques, s'implantent tant dans les classes d'écoles fondamentale et secondaire, que dans l'enseignement supérieur, sans nécessairement pouvoir appréhender les atouts qu'elles apportent. A ce propos, Karsenti et Fievez (2013, p. 33) expliquent que « la littérature scientifique portant sur les usages des tablettes tactiles à l'école est très récente ». De plus, en formation initiale, les étudiants se disent fort démunis (tant au niveau logistique, matériel, que dans les gestes pédagogiques) pour implanter ces instruments dans leurs pratiques actuelles et futures.

La visée de cette communication est de rendre compte d'un module de formation mené en Haute Ecole Pédagogique avec des étudiants finissant leur bachelier instituteur primaire. Pour mener à bien ce module, nous avons choisi de nous tourner vers une recherche-action, étant entendu que, pour l'instant, ni les étudiants, ni les maîtres assistants de notre HEP, ni les maîtres de stages associés ne sont véritablement formés à l'utilisation des tablettes dans les classes. Nous poursuivons ainsi deux visées : (1) former les étudiants participants à utiliser les tablettes dans leurs pratiques à travers l'élaboration d'un scénario d'apprentissage centré sur un savoir, sa mise en œuvre et son analyse; (2) évaluer les plus-values qu'amènent les tablettes par rapport à leurs pratiques habituelles, et plus principalement sur des apprentissages en français et en mathématiques des élèves de l'école primaire. De plus, nous souhaitons nous démarquer des études menées dans la région concernée, qui portent généralement sur des phases d'entraînement et de tests.

Une question de recherche est dès lors au centre de notre contribution : qu'amène le dispositif de formation que nous avons construit tant en termes de modifications éventuelles des représentations des étudiants à propos des tablettes que de bénéfices possibles dans leurs pratiques ?

I. Présentation du contexte

Notre recherche s'inscrit dans le cadre de spécialisations optionnelles. Il s'agit d'un mois et demi de formation intensive et spécifique sur une thématique pour les étudiants en fin de dernière année de formation initiale. A l'issue de ce temps de formation, chaque étudiant engagé dans le module a construit, expérimenté, analysé une planification d'une dizaine d'heures envisageant l'apprentissage d'un savoir scolaire en mathématique ou en français à l'aide des tablettes numériques. L'ensemble du processus est rassemblé dans le travail de fin d'étude¹ de l'étudiant.

Nous avons spécifiquement voulu porter notre attention sur les possibilités qu'offrent les tablettes numériques dans la construction des savoirs, et plus principalement sur le plan des temps de structuration / étayage (Bruner, 1996 ; Bucheton, 2009) amenés par l'enseignant. En effet, il nous paraît que pour l'instant, d'après nos lectures et observations dans des établissements « pilotes » de la Fédération Wallonie Bruxelles de Belgique, les pratiques se confinent à l'utilisation des tablettes pour les exercices, les tests de tout ordre, les moments individuels où chacun gère une application à sa guise, etc. mais peu – voire pas – tout au long d'un apprentissage.

Afin de pouvoir travailler ensemble, formateurs et étudiants, nous nous sommes engagés dans une recherche-action qui « met en relation les préoccupations d'acteurs soucieux de trouver une solution à une situation problématique avec les préoccupations des chercheurs désireux de développer une compréhension de la situation » (Baroussa, Belair et Chevalier, 2007, p.6). Ainsi, comme le signale Charlier (2005, p. 259), la recherche-action « constitue en somme une action accompagnée d'une recherche qui la régule, mais surtout la dépasse en mettant de la distance là où l'implication partisane risquerait d'oblitérer des pans entiers de sens ».

Mentionnons encore que la recherche-action « prend forme dans le 'vrai monde' et cherche à régler des problèmes concrets. Elle a une double visée : produire des connaissances et du changement [en

¹ Dans notre HEP, le PPFE – Projet Professionnel de Fin d'Etudes - n'est pas un mémoire comme on l'entend généralement mais bien un compte-rendu d'une expérience spécifique. Il s'agit d'un écrit retraçant les étapes vécues, l'analyse réflexive portée sur celles-ci et un rapport de recherche mettant de l'avant les résultats de l'expérimentation sur le terrain.

amenant les différents partenaires à] réfléchir sur leurs pratiques, concevoir des changements, les mettre en œuvre et les évaluer pour apporter de nouveaux ajustements » (Barbier, 1996).

D'aucuns pourraient nous demander pourquoi nous ne parlons pas de recherche collaborative plutôt mais notre recherche ne remplit pas la triple dimension déployée par Desgagné (1997) à savoir « la co-construction d'un objet de connaissance entre chercheurs et praticiens, la participation de tous comme co-constructeurs, la médiation entre communauté de recherche et communauté de pratique » (Van Nieuwenhoven et Colognesi, 2013, p. 122). En effet, dans le cas de la première édition de notre module dont il est question ici, tous les acteurs de la recherche n'ont pas été engagés comme co-constructeurs (en l'occurrence les maîtres de stage de l'école primaire partenaire), contrairement aux éditions suivantes où tous les acteurs sont investis collectivement dans le processus².

II. Ancrage conceptuel

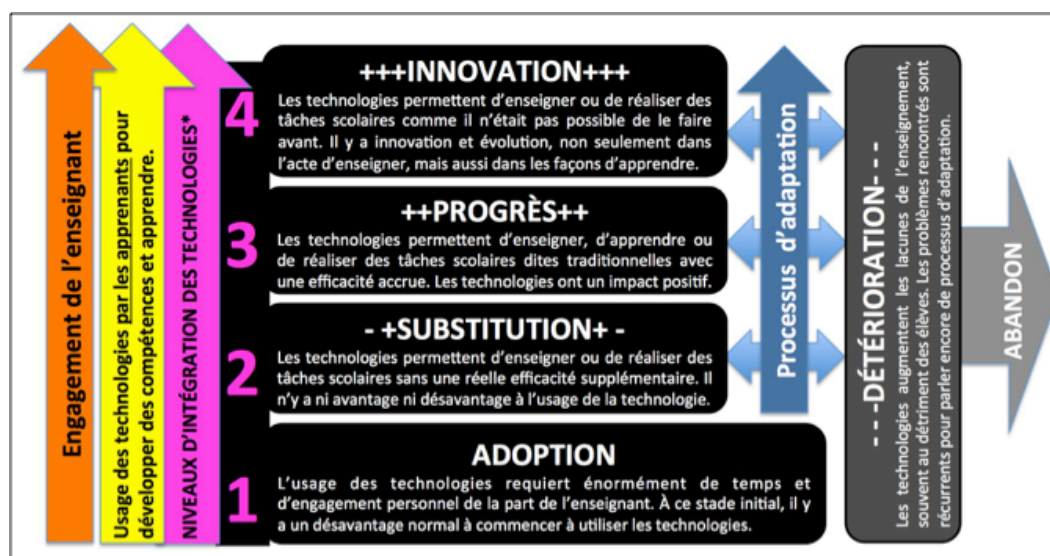
Notre dispositif de formation vise à équiper les étudiants pour qu'ils puissent utiliser les tablettes numériques dans leur enseignement à l'école primaire étant entendu que ce terrain, « par sa structuration et son fonctionnement, se prête bien à la mise en œuvre en classe de ce type d'instrument, en particulier au cours d'activités de production » (Villemonteix *et al.*, 2014).

A. Cadre de construction des activités

Comme le signalent Villemonteix *et al.* (2014), les tablettes « permettent d'ajouter des étapes supplémentaires aux séances en classe (accès à une aide, consultation, communication d'un document, acquisition d'une photo, d'un son) ». Ils mentionnent encore qu'en plus de convenir tant aux pratiques traditionnelles qu'aux diverses modalités de travail en groupes et sous-groupes, la « gestion de classe en mode projet (travail de groupe, division du travail, objectifs) donne lieu à des interactions riches, les tablettes sont partagées, échangées et permettent la circulation de documents d'élèves ».

Pour cheminer avec les étudiants et construire les scénarios d'apprentissage, nous nous sommes appuyés sur le modèle de l'ASPID de Karsenti (2015)³, présenté dans la figure 1. Pour lui, plusieurs phases sont nécessaires dans le processus d'engagement et d'intégration pédagogique des tablettes dans les classes.

Figure 1. Modèle de ASPID (Karsenti, 2015)



² Dans une contribution connexe (Colognesi, sous presse), nous expliquons le module de recherche-formation du point de vue de l'ingénierie didactique et de la recherche.

³ [En ligne] <http://karsenti.ca/aspid2015.jpeg>

Ainsi, Karsenti (2015) identifie quatre phases amenant vers un usage des technologies par les apprenants :

- la phase d'adoption où l'enseignant – et les élèves – se familiarisent avec l'outil ;
- la phase de substitution, qui consiste à reproduire le travail habituel avec la même efficacité mais en utilisant plutôt les nouvelles technologies ;
- la phase de progrès, « où l'usage des technologies permet réellement d'enseigner de façon plus efficace » à l'intérieur de tâches scolaires habituelles ;
- la phase d'innovation où « il est possible d'enseigner ou de réaliser des tâches scolaires, avec l'aide des technologies, comme il n'aurait jamais été possible de le faire sans elles ». Lison, Bédard, Beaucher et Trudelle (2014, p.4) retiennent « qu'innover implique de produire une chose nouvelle dans un contexte existant ». Les auteurs expliquent que ce qui est nouveau, ce n'est pas l'objet dont il est question – dans notre cas les tablettes numériques – mais bien son introduction dans un milieu déterminé.

La phase de détérioration, quant à elle, révèle un impact négatif eu égard au fait que « les principales lacunes pédagogiques auront été accentuées par un mauvais usage des technologies en contexte scolaire ».

Dans le cadre de l'option, et de la création d'activités d'apprentissage avec les tablettes numériques, nous avons l'ambition de mobiliser le caractère progressiste et / ou d'innovation pour justement proposer aux élèves des tâches efficaces et possibles uniquement avec l'outil, tant en mathématiques qu'en français.

L'étude récente de Villemonteix et collègues (2014) montre que l'usage des tablettes par les enseignants nécessite non seulement une expertise technique / instrumentale mais aussi une vision fine des perspectives didactiques possibles. Par ailleurs, ces travaux soulignent que ce qui est le plus observé dans les classes sont les situations de travail individuel mais aussi des formes de collaboration dont principalement des productions d'écrits.

Plus spécifiquement, dans le cas de séances de mathématiques, l'étude de Villemonteix et collègues (2014) met en évidence l'existence de phases de diffusion du support d'apprentissage et de recueil des réponses des élèves. L'usage de la tablette semble confiné ici à l'aspect individuel pour « mettre en place de la différenciation, apporter des aides, outiller l'élève dans ses recherches personnelles » (Villemonteix *et al.*, 2014, p.58).

Pour ce qui est du travail en classe de français, trois types d'activités émergent des travaux de Villemonteix et collègues (2014).

Premièrement, l'entraînement individuel visant à acquérir une compétence linguistique. L'élève se montre alors plus motivé à réaliser des exercices sur un support attractif qui lui donne aussi la possibilité de travailler à son rythme.

Deuxièmement, la mise en voix de textes écrits qui permet l'articulation des compétences d'oralité et d'écriture misant sur la médiation de l'oral (Dumais et Lafontaine, 2011 ; Colognesi, Lyon López et Deschepper, sous presse) au profit des productions écrites. Les enseignants peuvent proposer alors des « situations d'écriture innovantes, en rupture avec les différents jets traditionnels et l'application de modèles, s'ouvrant à une littératie plus conforme aux utilisations de l'information écrite de la vie quotidienne en vue d'atteindre des buts personnels ou d'étendre ses connaissances hors de la classe » (Villemonteix *et al.*, 2014, p.74).

Troisièmement, la production d'écrits eu égard aux possibilités de régulation en direct, à l'écriture prédictive et aux fonctions méta-textuelles que proposent les applications. Villemonteix et ses collègues attirent notre attention sur le fait que la correction orthographique n'amène pas que du positif. En effet, utiliser ces fonctions de correction peut provoquer plus d'erreurs que de les réguler, et peut générer des tensions. L'étude met aussi en exergue que la tablette offre aux élèves une variété

de ressources leur permettant d'être plus autonomes dans l'écrit, de manipuler plus facilement les idées et qu'elle « favorise des situations de collaboration spontanée du fait de la portabilité de la tablette et de son format proche de la feuille numérique, laquelle peut être facilement montrée, partagée avec un autre camarade et l'enseignant » (Villemonteix *et al.*, 2014, p.74).

B. Les bases pour notre dispositif de formation

Kadiyala et Crynes (2000) mettent en évidence que les nouvelles technologies « peuvent augmenter l'apprentissage quand la pédagogie est de bonne qualité et quand il y a une bonne cohérence entre les outils, les méthodes et les objectifs ». Il s'agit dès lors de proposer aux étudiants un dispositif leur permettant d'une part de mobiliser et d'exercer les compétences pédagogiques qu'ils ont développées tout au long de leur formation et, d'autre part, de manipuler les outils technologiques au profit de l'apprentissage de leurs élèves.

A ce propos, selon l'étude élaborée par Bangou (2006), pour que l'introduction des Tice en formation et dans l'apprentissage « ait toutes les chances de réussir, il faudrait que les enseignants stagiaires soient d'une part encadrés de façon continue et d'autre part fortement encouragés à intégrer les Tice dans leur enseignement grâce à des tâches qui leur permettraient d'élaborer, d'utiliser et d'évaluer, dans des cadres divers, du matériel pédagogique fondé sur les Tice. »

De plus, comme le souligne encore Bangou (2006), il est « important que le formateur Tice et le professeur de didactique collaborent afin que les tâches construites soient fondées sur le plan théorique et faisables techniquement avec les contraintes que présente tout dispositif de formation d'enseignant ».

Ainsi, comme principal constituant d'un dispositif de formation, nous retenons la réalisation d'une tâche complexe (dans notre cas la construction, l'expérimentation et l'analyse de séquences d'apprentissage avec tablettes pour les élèves du primaire), permettant aux étudiants de mobiliser les ressources internes qu'ils ont (ce qu'ils connaissent déjà, les savoirs et savoir faire déjà développés) tout en étant confrontés à des obstacles qu'ils devront dépasser. Il s'agit dès lors de s'inscrire dans une perspective socio-constructiviste et collaborative où les acteurs en présence avancent ensemble au profit de la réalisation de leur projet (Pereya, Lombard et Bétrancourt, 2008). En effet, l'apprentissage collaboratif apparaît comme une voie d'accès au développement des connaissances : les interactants travaillent ensemble autour d'une tâche orientée vers un même objectif (Baudrit, 2005). Ils sont amenés à collaborer, à se soutenir mutuellement via des pratiques d'entraide et de partage, à être à l'écoute les uns des autres, à connaître et reconnaître leurs besoins respectifs (Gillies et Ashman, 1996).

III. Notre dispositif de formation : focus sur la spécialisation optionnelle

La spécialisation optionnelle vise à immerger les étudiants participants⁴ dans l'utilisation des tablettes, avec comme visée la création, l'expérimentation et l'analyse d'une scénarisation pédagogique d'une dizaine d'heures destinée à développer un savoir en français ou en mathématiques chez des élèves de 8 à 12 ans en implémentant les tablettes. Comme nous l'explicitons en détails dans le point 4, chaque étudiant est rattaché à un praticien et à une classe d'école primaire. Le *tableau I* met en évidence les étapes du dispositif de formation permettant à chacun de produire ladite scénarisation. Le module dans son ensemble a duré un mois et demi.

⁴ Cet article rend compte de la première édition du module, réalisé en 2014-2015. Les étudiants étaient au nombre de seize. Les apprentissages étaient centrés sur les mathématiques et le français sans précision. Par la suite, en français, nous avons mis la focale sur l'apprentissage de l'oral, comme nous le développons dans une autre contribution (Colognesi et Dolz, à paraître).

Tableau I. Etapes du dispositif de formation

Programmation		Activités
Semaine 1	Jour 1	<ul style="list-style-type: none"> - présentation de la spécialisation optionnelle ; - délimitation du fil rouge / projet : construire une scénarisation de 10 heures pour faire apprendre un savoir déterminé à l'aide des tablettes numériques ; - présentation des fondements d'une recherche-action ; - mise en débat : "Pour ou contre les tablettes à l'école primaire" ; - première exploration d'applications choisies ; - travail sur les niveaux du modèle de l'ASPID.
	Jours 2 et 3	- rencontre du partenaire de terrain, détermination du savoir à enseigner, premières observations du lieu d'expérimentation.
	Jour 4	- questions didactiques : quels dispositifs pour les savoirs engagés? Quelles approches pédagogiques privilégier ?
	Jour 5	- questions pédagogiques : exploration des fondements théoriques sur lesquels s'appuyer pour construire la scénarisation : motivation, métacognition, situation problème, construction des savoirs, etc.
Semaines 2 et 3	Jours 6 et 7	- formation à l'utilisation des tablettes par des experts.
	Jour 8	- construction collective d'une trame commune pour la scénarisation et d'un canevas pour les activités.
	Jour 9	<ul style="list-style-type: none"> - observation collective dans une classe pilote qui travaille avec les tablettes numériques ; - analyse des pratiques de l'enseignant et délimitation de balises.
	Jours 10 et 11	- élaboration individuelle de la scénarisation.
	Jours 12 et 13	- présentation des scénarisations à l'ensemble du groupe (étudiants, formateurs, enseignants associés), analyse critique des pairs sur base du modèle de l'ASPID (être certain d'être dans le progrès et/ou l'innovation) et régulations.
	Jours 14, 15 et 16	- préparation des activités d'apprentissage.
	Jour 17	- construction d'un pré- et post-test pour la classe d'école primaire sur le savoir envisagé, sur base de l'analyse des contenus à enseigner.
	Jour 18	- expérimentation des activités « tablettes » entre étudiants avant de les mener en classe primaire.
Semaines 4 et 5	Jour 19 -- > Jour 30	<ul style="list-style-type: none"> - expérimentation sur le terrain : recueil des données et analyse ; - groupes d'échanges et de partage des expériences vécues.
	Jour 31	<ul style="list-style-type: none"> - retour sur l'expérience ; - retour sur la question du débat « Pour ou contre » du Jour 1.
Semaine 6	Jours 32, 33, 34	- analyse des données.
	Jour 35	- retour chez les enseignants associés et diffusion sur la plateforme en ligne.
Semaine		- rédaction du rapport de recherche, présentation écrite des résultats.

Pour nous assurer que les étudiants développent des scénarisations innovantes, nous avons d'abord exploré ensemble le modèle de l'ASPID afin de bien cerner les différences entre les niveaux. Ensuite, nous avons bénéficié de personnes ressources nous permettant (1) de visiter un établissement où l'usage des tablettes est de vigueur ; (2) d'avoir des éclairages tant théoriques que pratiques sur les possibilités et applications intéressantes visant l'innovation ; (3) d'envisager les aspects logistiques et techniques. Nous avons également eu régulièrement des partages en groupe, afin que les activités imaginées fassent l'objet de retours critiques des pairs et des formateurs pour être régulées en fonction. De plus, les activités planifiées pour les élèves ont été testées « entre nous » afin de juger de leurs possibilités et de réguler les difficultés techniques rencontrées. Il a fallu plus de trois semaines au groupe pour se former de la sorte et développer le dispositif d'apprentissage où les tablettes ont la part belle.

Pour la construction des scénarios, nous nous situons dans une approche socio-constructiviste avec la production de dispositifs d'apprentissage collaboratif où l'élève adopte une posture interactive et où l'enseignant se positionne comme guide-animateur (Barrette, 2009 ; Lebrun, 2007).

Les activités ont été expérimentées dans des classes pour ensuite faire l'objet d'une analyse. La dernière étape de notre option constitue une double diffusion. D'une part, les étudiants ont animé une après-midi pédagogique, destinée aux collègues partenaires du processus et ont déposé sur une plateforme en ligne les différentes ressources (activités, capsules vidéos, ...) constituées afin de rendre visible le travail effectué. D'autre part, sur le plan plus formel, chaque étudiant a communiqué sa recherche via son travail de fin d'étude.

IV. Bases méthodologiques de la recherche

A. Question de recherche

Notre questionnement, centré sur les étudiants, est double. Premièrement, nous nous demandons si vivre l'option/formation telle que nous l'avons déployée *supra* va permettre aux participants (étudiants mais aussi enseignants collaborateurs) de modifier leurs représentations sur les tablettes. Deuxièmement, nous interrogeons les plus-values que peuvent offrir les tablettes dans les pratiques habituelles des étudiants.

B. Echantillon

Notre groupe se compose de seize étudiants de dernière année bachelier instituteur primaire. Nous avons fonctionné avec une école fondamentale, choisie pour le partenariat qu'elle développe avec notre HEP depuis de nombreuses années, la proximité avec l'institut de formation (située dans la province du Brabant Wallon), et pour le fait que l'établissement propose régulièrement un cours d'informatique. Nous voulions en effet que les élèves rentrent directement dans les tâches d'apprentissage sans être freinés par les aspects techniques.

Chaque étudiant a expérimenté sa scénarisation d'une dizaine d'heures dans une classe de troisième, quatrième, cinquième ou sixième primaire. Les étudiants étant placés en duo dans une classe (pour développer un apprentissage langagier et un apprentissage mathématique), huit classes de cette école ont été mobilisées, soit un total de 180 élèves participants et huit collègues de terrain. Ces praticiens ont pris la posture d'observateur des activités et n'ont pas participé à l'élaboration du dispositif de formation.

C. Méthodologie

De notre posture de formateurs, nous voulions récolter des données à deux niveaux. Tout d'abord, relever du matériau permettant de considérer l'aspect professionnalisant de l'option, tant pour les étudiants que pour les collègues de terrain. Ensuite, avoir des informations sur les pratiques des étudiants et donc sur ce qui se passe dans les classes avec les élèves d'école primaire en considérant les processus pédagogiques et leurs réactions aux dispositifs imaginés.

1. Outils de recueil de données au niveau des professionnels

Avec nos étudiants, au fil du dispositif, nous avons réalisé trois focus groups, centrés sur des questions différentes, nous permettant d'élaborer des contenus sur le développement professionnel de ces novices. Chaque focus a été retranscrit.

Ainsi, avant de commencer le travail, le premier focus a permis de générer les représentations des unes et des uns au niveau des effets des NTIC dans les classes.

Le deuxième focus, à mi-parcours, a envisagé les perceptions, les émotions (peurs, surprises, enthousiasmes, ...), les ressentis.

Le dernier focus se situe en fin de processus et est centré sur les modifications des représentations, les gains personnels et le parcours effectué.

Par ailleurs, pour avoir accès aux avis des enseignants qui ont ouvert leurs classes aux stagiaires et assisté à l'expérience, nous avons récolté toutes les observations écrites faites au moment des activités, et nous avons également réalisé plusieurs entretiens non directifs, au fil de l'expérimentation. Ces entretiens ont été filmés, puis retranscrits. De plus, nous avons doublé ce recueil par un questionnaire proposé en fin de parcours. Ce matériau a fait l'objet d'une catégorisation.

2. Outils de recueil centrés sur les pratiques d'école primaire

Afin de pouvoir revenir sur les propositions pédagogiques des étudiants, nous avons opté pour une démarche tant quantitative que qualitative.

Ainsi, pour chaque savoir envisagé, chaque étudiant a élaboré un pré- et un post-test. Ces questionnaires (identiques avant et après l'expérimentation), ont permis de renseigner sur le niveau de maîtrise des élèves des contenus abordés dans l'expérimentation, et de constater si des progrès ont été réalisés. Lors de la passation, l'enseignant-stagiaire s'est contenté de distribuer les documents, en expliquant l'utilité du test et en apaisant le stress qu'il pouvait engendrer. Il n'a ni lu les questions avec les élèves, ni répondu aux interpellations. Le but étant bien de voir l'état de connaissances avant et après l'expérimentation. Les élèves ont répondu individuellement pendant un temps déterminé, identique pour les deux passations. Nous avons appliqué un T-Test aux données récoltées pour mesurer l'écart entre les moyennes obtenues. Nous avons dû faire l'économie de classes contrôles, ne cherchant pas ici à prouver « que ça marche mieux ou moins bien avec des tablettes », mais bien de voir si les propositions des étudiants ont généré un apprentissage.

De plus, nous avons filmé toutes les séances d'apprentissage (puisque deux étudiants étaient ensemble, l'un animait l'activité pendant que son collègue enregistrait) afin d'une part de constater comment l'activité est menée (les gestes enseignants posés par l'étudiant, les rétroactions qu'il suggère, ses réactions face aux imprévus, ...) et détecter les réactions des élèves.

Pour comprendre finement comment un élève évolue pas à pas dans les activités, nous avons, pour chaque classe, déterminé trois individus dont les profils ont été négociés avec les enseignants de terrain : un élève en difficulté d'apprentissage, un élève qui rentre difficilement dans les tâches, un élève qui se démarque par ses résultats positifs. Nous les avons filmés précisément et nous leur avons suggéré des médiations métacognitives (Colognesi et Van Nieuwenhoven, 2016) pendant et après les temps de travail.

Nous n'avons pas l'espace ici pour déployer les différents dispositifs mis en place dans les différentes classes⁵. Le *tableau II* suivant renseigne des savoirs en jeu, des applications utilisées pour les développer et de la tâche qui a été soumise aux élèves. Nous avons choisi ensuite de présenter en détail un scénario, celui travaillant le pluriel des noms et des adjectifs, donnant ainsi à voir un exemple concret de production d'étudiant.

⁵ Des illustrations du travail réalisé dans les classes ainsi que des explications plus précises du processus de chacun sont disponibles sur notre blog : <https://projetdidactic.wordpress.com>

Tableau II. Visibilité des savoirs travaillés, des applications et des tâches afférentes

Année - Age	Savoirs	Tâches – fil rouge et applications mobilisées
3 ^e primaire 8-9 ans	Le texte narratif	Produire un film d'animation, mettant en œuvre les étapes du schéma narratif. Utilisation de Puppet Pals.
	L'adjectif	Décrire un personnage à l'aide d'adjectifs et transférer cette compétence par la création d'un bonhomme avec des caractéristiques spécifiques. Utilisation de Skitch et de Doodle Pad.
	La fraction partage	Créer une synthèse reprenant les trois phases de construction d'une fraction partage. Utilisation de Comic Life, de Pic Collage, de Educreations, de Book Creator et de Numberkiz.
4 ^e primaire 9-10 ans	Le groupe complément direct et indirect	Créer une mind map mettant en avant les caractéristiques essentielles des deux concepts. Utilisation de Popplet.
	Le texte informatif	Créer un article de presse sur un lieu déterminé de Belgique. Utilisation de Pages et Pic Collage.
	La démarche de résolution de problèmes	Ancrer une trame de résolution de problèmes. Utilisation d'Adobe Reader, de Pic Collage, de Bookabi, d'iMovie.
5 ^e primaire 10-11 ans	Les quadrilatères	Construire une synthèse du classement des quadrilatères et une carte d'identité de chacun des quadrilatères. Utilisation de Géoboard, de Popplet, de Pages.
	Les règles du pluriel des noms et des adjectifs	Créer un film et un recueil de poésies permettant de mettre en avant les règles du pluriel des noms et des adjectifs. Utilisation d'iMovie, QR-Code, Page.
	Les types et formes de phrases	Construire une bande dessinée dont les élèves sont les héros et mettant en avant les savoirs afférents aux types et formes de phrases. Utilisation de Comic Life.
6 ^e primaire 11-12 ans	Les solides	Créer une capsule vidéo proposant toutes les facettes d'un solide déterminé (famille, développement, carte d'identité, ...). Utilisation d'iMovie.
	Les pronoms	Produire un livre de classe, contenant des textes descriptifs d'animaux « fusionnés ». Utilisation de QR Code, de Pages et de Book Creator.

3. Focus sur une scénarisation produite

Il est question ici de présenter une scénarisation d'un étudiant⁶ afin de montrer concrètement à quoi on peut aboutir. Nous repartirons essentiellement des données issues de cette expérimentation dans la présentation des résultats.

L'objet d'apprentissage est le pluriel des noms et des adjectifs, tant dans la connaissance déclarative des règles, que – et surtout – dans l'opérationnalisation dans l'écriture. Le dispositif a été expérimenté en 5^{ème} primaire avec 25 élèves. Dix séances de 50 minutes ont été nécessaires avec comme projet / fil rouge pour les élèves la réalisation d'un film mettant en scène un recueil de poésies portant sur les règles du pluriel.

⁶ Il s'agit de la proposition d'une étudiante du groupe, maintenant enseignante et utilisatrice de tablettes numériques dans sa classe.

Tableau III. Un exemple de dispositif pour construire les règles du pluriel des noms et des adjectifs

Séance 1	Activité de familiarisation avec les tablettes. Passation du pré-test.
Séance 2	Présentation du projet à la classe. Négociation et planification des étapes. Observation et lecture de comptines existantes pour le cas de « ou » (règles et exceptions)
Séance 3	Par sous-groupe, création d'une comptine sur base d'une règle déterminée (sur Pages), aide de ressources externes (dictionnaires, grammaires, internet). Chaque comptine met en évidence une règle d'accord. Elle sera scénarisée (avec du matériel, ...), filmée et annotée directement sur « l'image ».
Séance 4	Par sous-groupe, réécriture de la comptine sur base des commentaires des autres et de l'enseignant. Utilisation de QR-Codes préparés en fonction des types d'erreurs pour aider les élèves à réécrire (les QR-Codes donnent accès à des vidéos d'explicitation des règles, des banques de mots pour avoir des idées, une grille de relecture pour le texte, une oralisation de la comptine pour travailler sur les rimes, ...).
Séance 5	Réflexion et organisation du film : appropriation de l'application I-Movie, planification du scénario, ...
Séance 6	Création du matériel pour la mise en scène du texte (récolte d'objets, de vêtements, construction de panneaux...) et essais de prestations orales. Les groupes se filment, se regardent, s'évaluent et régulent en fonction des observations.
Séance 7	Partage des films entre groupes. Les tablettes tournent : un sous-groupe analyse la proposition d'un autre, de manière à rendre un feedback.
Séance 8	Enregistrement final des courts-métrages par sous-groupe. Ajout des annotations sur la bande image : titre, règles, texte pour indiquer les règles, ...
Séance 9	Présentation des films (Apple Tv) au groupe-classe et à une autre classe de la même année. Construction d'une synthèse personnelle sur base des différentes présentations. Un QR-Code donnant accès à l'ensemble des films est placé dans la synthèse personnelle.
Séance 10	Evaluation du processus par les élèves sur base de ce qu'ils ont fait, appris, comment ils ont appris, ce qu'ils retiennent, ... Passation du post-test.

V. Résultats partiels

Nous passons ici en revue les deux facettes de notre question. Tout d'abord, nous présentons les résultats relatifs à l'impact qu'a généré le dispositif sur les représentations des étudiants vis-à-vis des tablettes numériques. Ensuite, nous passons en revue les avantages pédagogiques repérés dans les pratiques de classe.

A. Analyse concernant l'impact sur le développement professionnel des étudiants

L'analyse du matériau recueilli montre une évolution du développement professionnel des étudiants. Quand on parle de développement professionnel, on parle des changements au niveau du savoir enseignant que vivent les professionnels au regard de leur pratique, influencés par les besoins et le contexte.

Le Focus Group *a posteriori* a révélé deux grandes évolutions. La première se situe dans la modification de posture des étudiants. Ils sont en effet passés d'une posture d'étudiant à une posture

d'étudiant-chercheur, avec notamment une logique compréhensive perceptible. Cette posture d'étudiant-chercheur s'opérationnalise également via les travaux de fin d'étude et le développement de compétences inhérentes à la recherche⁷.

Verbatim 1. Etudiant – Recul réflexif

La situation problème qu'était pour moi la création d'une scénarisation m'a permis de me dépasser (silence) Ce projet m'a poussé à chercher des activités ayant du sens (silence) ainsi qu'à transférer des dispositifs méthodologiques // En temps normal / je ne suis pas quelqu'un qui prend facilement des risques // En stage / j'ai toujours eu un peu de mal à tenter certaines activités (silence) Le contexte de l'option Didac'Tic et de l'expérimentation sur le terrain m'a permis d'oser davantage

Le second glissement est relatif à l'utilisation et l'exploitation de l'outil tablette en classe, tant dans la manière d'envisager l'apprentissage à l'aide de l'outil (les étudiants évoquent qu'ils perçoivent les possibilités et que la logique de conception d'une séquence a bougé), que dans la manipulation concrète sur le terrain. On passe ainsi d'une conception de la tablette/gadget vers l'image de la tablette/instrument.

Verbatim 2. Etudiant – Evolution des conceptions

Dans l'idée de cohabitation d'outils traditionnels et d'outils numériques / j'ai voulu que les élèves effectuent leur recherche d'informations dans des livres // Le bilan est époustoufflant / les élèves cherchaient dans les livres et utilisaient en même temps la tablette pour écrire leur texte (silence) La tablette est indubitablement un outil beaucoup plus pertinent que l'ordinateur

Verbatim 3. Etudiant – Evolution des conceptions

Pour moi / la tablette au début / je la voyais comme un moyen d'occuper les élèves quand ils ont fini (silence) / leur donner un jeu et laisser les autres travailler tranquilles // grâce à l'option / j'ai découvert qu'on peut utiliser la tablette dans l'apprentissage / les faire travailler avec la tablette pour apprendre / pour construire / pour mener à bien un projet // ça permet vraiment d'amener un plus / de faire des choses que je n'aurais pas pu avoir sans les tablettes

Notons encore, en ce qui concerne la formation et le développement professionnel des étudiants, que construire des apprentissages équipés des tablettes s'est avéré être un réel défi pour les novices, pourtant habitués à utiliser l'outil dans leur quotidien.

Verbatim 4. Etudiant – Situation problème provoquée par l'utilisation efficiente des tablettes

Je n'étais / dans un premier temps / pas convaincue que dans nos leçons de résolution de problèmes la tablette avait sa place (silence) L'obligation d'utiliser la tablette nous a forcées à devenir créatives et à avoir une nouvelle approche pédagogique d'un apprentissage assez rébarbatif pour les élèves // Le résultat est beaucoup mieux que nous espérions / nous pensions que la tablette aurait été un outil gadget et amusant inséré dans les apprentissages // La tablette s'est révélée être un réel outil pour nos activités / notamment un moyen de concentration sur la tâche réelle de résolution de problèmes / un outil offrant différentes formes de synthèse de la démarche de résolution de problèmes /...

Par ailleurs, signalons que du côté des enseignants de terrain qui ont assisté à l'expérimentation, leurs interviews et réponses au questionnaire sont unanimes. S'ils se disent en questionnement et partenaires de la recherche au départ, voulant majoritairement « voir » ce que ça peut donner, ils se déclarent, en fin de processus, épatés par les résultats de leurs élèves et par la manière de construire

⁷ Notre formation, n'étant pas au niveau master, n'envisage pas de certifier l'aspect "recherche". Cela constitue une plus-value de notre option : initier nos futurs instituteurs primaires à ce domaine.

les savoirs avec les outils numériques. Bon nombre d'entre eux expriment d'ailleurs le souhait d'expérimenter ces pratiques.

Verbatim 5. Enseignants – Avis récoltés à l'issue de l'après-midi pédagogique animée par les étudiants

Enseignant 1 : Cela m'intriguait et m'effrayait quelque peu...mais le nombre élevé de possibilités proposées m'ont conquis

Enseignant 2 : Je ne m'attendais pas à autant de résultats en si peu de temps / à la concentration plus longue chez les enfants / à la disparition d'une grande timidité d'un enfant lorsqu'il créait un film sur tablette n'ayant pas peur de se montrer...

Enseignant 3 : Les tablettes apportent un plus lors de l'élaboration des synthèses / elles apportent une motivation pour toutes les étapes de l'apprentissage (y compris la préparation du brouillon sur papier avant l'usage de la tablette) / les enfants s'habituent avec une grande facilité et rapidité

In fine, à notre niveau de formateur / chercheur, nous sommes également passés par une modification de nos conceptions de l'apprentissage à l'aide des TICE, eu égard à ce que nous avons déployé plus haut.

B. Analyse concernant les propositions pédagogiques

La seconde facette de notre questionnaire renvoie aux pratiques des étudiants (et donc des pratiques enseignantes) équipés de tablettes numériques. Nous avons choisi d'épingler ici les trois plus-values qui ressortent de notre analyse : la différenciation pédagogique, la créativité, la construction de synthèses. Pour chacune des catégories déployées, nous étayons nos propos à l'aide de verbatim représentatifs et faisons des liens avec la scénarisation-exemple, proposée en Tableau 3

1. Accentuer la différenciation pédagogique

Force est de constater que souvent, la différenciation s'effectue a posteriori, dans une logique de remédiation minimale (tous les élèves éprouvant la même difficulté se regroupent et l'enseignant ou le maître de remédiation leur fournit une nouvelle explication ou propose un autre dispositif pour aborder l'apprentissage visé, identique pour tous), ou une régulation rétroactive (en fonction d'une analyse fine des erreurs, chaque élève est doté d'outils dont il a besoin pour surmonter l'obstacle).

Les expérimentations sur le terrain ont montré la plus-value qu'apporte la tablette numérique sur le plan de la différenciation pendant la séance d'apprentissage. En effet, anticipées à l'avance lors de l'analyse de la matière (régulation rétroactive), l'enseignant prépare une série de pistes qu'il « encode ». Ainsi, l'élève pourra choisir, au moment où il en a besoin, une régulation appropriée pour l'aider. Par exemple, dans le cas de la scénarisation illustrée dans le Tableau 3, les élèves ont pu, de manière autonome, choisir parmi la série de QR-Codes en fonction de leurs besoins. Bien sûr, même sans QR-codes, il est possible de proposer des ressources et des parcours diversifiés en classe. Ici, c'est le contenu même des ressources qui nous semblent particulièrement pertinent : les élèves, chacun, à leur rythme et en fonction de leur besoin, ont pu regarder une vidéo avec la réalisation d'une tâche similaire explicitée oralement et en images, utiliser un corrigé commenté, écouter une comptine préalablement enregistrée, etc. Nous y voyons ici un gain important dans la gestion de la classe et des difficultés personnelles des élèves. Le stagiaire a pu dès lors réorganiser son accompagnement autrement pour s'occuper spécifiquement d'un élève, tandis que les autres évoluaient à leur rythme grâce aux outils. Si l'étudiant-stagiaire avait réalisé le travail lui-même oralement, cela aurait pris un temps considérable et aurait demandé un découpage de l'activité en plusieurs temps (mettre la classe en autonomie, voire groupe par groupe, etc.).

Par ailleurs, il nous semble que la tablette contribue à la motivation dans le sens où elle permet de rencontrer l'un des deux prédicteurs de celle-ci (Eccles et Wigfield, 2000) : l'espérance de réussite suffisante.

Verbatim 6. Elève de P5 - Pluriel des noms

Là / on a trouvé neveu au pluriel / grâce au listing scanné avec le lecteur QR Code // C'est utile pour savoir les exceptions (silence) C'est plus facile avec la tablette / on a trouvé facilement // C'est moins fastidieux

Verbatim 7. Enseignant de P5 - Code de correction orthographique

L'utilisation des QR Code pour la correction des textes des élèves est vraiment utile et ludique pour eux // De plus / l'étudiante a contextualisé le contenu de la relance dans le QR Code / avec le système de code de correction que j'utilise habituellement en classe (intitulé la main de correction)

Précisons encore, dans ce registre de différenciation, qu'après analyse des données recueillies se rapportant aux élèves « profils en difficulté » suivis tout au long de la scénarisation, il apparaît qu'ils puissent trouver, grâce aux tablettes, des stratégies adaptées leur permettant de surmonter les obstacles. Ainsi, par exemples, les élèves dyslexiques de notre échantillon⁸ modifient la taille du texte afin de l'adapter à leurs besoins ou un élève dysorthographique, qui abandonne généralement très vite les tâches d'écriture, persévère puisque la tablette l'aide à corriger directement.

Verbatim 8. Elève de P5 - Motivation dans la réalisation d'une tâche

C'est plus facile avec la tablette // Je suis fier de présenter mon poème (silence) J'ai beaucoup aimé / je travaillais de plus en plus / j'avais envie d'y arriver

2. Stimuler la créativité

Nous avons choisi, pour les scénarisations, de déterminer un fil rouge permettant de réaliser une tâche complexe engageant l'apprentissage visé. En effet, peu – voire pas – d'applications sont pour l'instant dédiées à l'apprentissage proprement dit d'un savoir. Ainsi, nous avons « détourné » lesdites applications pour les mettre au profit des apprentissages.

Nous sommes bien conscients que, sur cette question de la créativité, les effets de l'approche pédagogique (le travail par projet) priment sur son instrumentalisation (le choix des tablettes comme supports pour mener à bien ledit projet). En effet, c'est parce que les élèves ont été engagés dans un véritable projet qu'ils ont pu avancer comme ils l'ont fait tout au long du processus. Néanmoins, il nous semble que les tablettes ont réellement soutenu la logique du projet et apporté une dimension particulière dans ce sens où elles ont permis non seulement une rapidité d'action dans les réalisations concrètes, mais aussi l'appropriation chez les acteurs (tant élèves qu'enseignants) de nouveaux outils.

Nous observons ainsi chez les élèves de la motivation à réaliser ces tâches avec les tablettes (bon nombre de recherches ont déjà parlé de la motivation), mais restons prudents en postulant qu'un travail quotidien avec les outils numériques rendraient les activités papier / crayon tout aussi attractives si ces dernières n'étaient utilisées qu'occasionnellement.

Verbatim 9. Enseignant - Réaliser des projets avec la tablette

La tablette est un support qui nous permet de réaliser des projets / de partir d'un défi / de motiver l'élève / qu'il se sente dans l'apprentissage (silence) Ces projets de création les motivent et ils appréhendent les savoirs à travers le fil rouge proposé // on ne pourrait pas faire ça sans les tablettes

Malgré ce constat, il semble qu'élaborer les tâches proposées (nous renvoyons le lecteur au tableau 2) ait accru la créativité des élèves. Lubart (2005) définit la créativité comme étant « la capacité à

⁸ La dyslexie de ces élèves a été attestée par les tests adéquats.

réaliser une production qui soit à la fois nouvelle et adaptée au contexte dans lequel elle se manifeste [...] Par définition, une production nouvelle est originale et imprévue : elle se distingue de ce que le sujet ou d'autres personnes ont déjà réalisé ». Amabile (1996) amène quant à elle trois composantes qui permettent la créativité : la motivation, les capacités dans un domaine et les processus.

Dans l'expérience sur le pluriel des noms, les élèves étaient motivés par la réalisation d'une vidéo et l'utilisation d'un outil jusqu'alors inconnu (la tablette). Ils se sont appropriés l'outil pour enregistrer leur texte mis en scène, ils ont regardé le résultat, analysé et réalisé plusieurs versions (sur la base de leur propre jugement mais aussi à partir des commentaires des pairs). Ensuite, ils ont annoté les films en ajoutant du texte, les règles à retenir, permettant d'assortir image / son / texte, ce qui a amplifié l'aspect créatif (différents styles d'écriture, différentes présentations de phylactères, choix des couleurs, etc.). Ces différentes actions successives n'auraient pas été possibles sans les outils technologiques.

Verbatim 10. Elève de P5 - Réaliser un film

On peut mettre des effets spéciaux / si tu veux faire un petit film ou une bande annonce // c'est vraiment pratique et tu ne peux pas faire ça sur des feuilles // donc ça c'est un avantage

3. Réaliser des synthèses autrement

Quand ils sont amenés à réaliser une synthèse avec leurs élèves, classiquement, les stagiaires distribuent une photocopie déjà préparée - la même pour tous - ou construisent la synthèse collectivement au tableau puis demandent aux apprenants de la recopier.

Equipés des tablettes, nous avons observé des pratiques novatrices se détachant de ces pratiques : les élèves ont eu la possibilité de réaliser des synthèses interactives et construites par eux-mêmes.

Ainsi, dans le scénario mis en exemple précédemment, les apprenants ont construit par groupes une vidéo présentant une règle d'accord du pluriel des noms et adjectifs. Outre tous les mécanismes engagés pendant la production, nous voudrions souligner l'aspect concret et interactif des synthèses ainsi réalisées. En effet, il ne s'agit plus ici uniquement de traces gardées au cahier, mais bien de référentiels numériques (assortis des référentiels papiers qui subsistent), permettant de revenir sur ce qui s'est fait en classe, d'entendre et réentendre les élèves eux-mêmes expliciter le savoir.

Dans d'autres classes, on a vu les élèves construire eux-mêmes des cartes heuristiques « en direct » avec leurs tablettes, leur permettant rapidement, de déplacer des catégories, de renommer, d'ajouter une photo ou une vidéo amenant des aspects concrets aux synthèses. L'aspect « personnalisé » des synthèses élaborées, avec par exemple les photos des élèves dans le document, une capture d'une photo du matériel manipulé, une bande vidéo prise rapidement pour se souvenir d'une technique particulière, ... est intéressant.

Verbatim 11. Elève de P4 - Ecrire avec la tablette

C'est plus facile parce que c'est plus rapide // pour faire le texte / ça va plus vite que sur du papier / c'est plus propre / tout de suite // on peut se photographier / ajouter des photos / c'est directement mis en page (silence) et il ne faut pas recopier trente-six fois

Verbatim 12. Elève de P3 - Aspects pratiques

Avec la tablette / c'est plus facile // si on veut gommer / il suffit de cliquer et en une seconde tout est effacé (silence) d'habitude / il faut prendre sa gomme / ça prend du temps / ce n'est pas très propre ensuite (silence) en plus / quand tu as fait tout ça / tu as oublié ton idée

Verbatim 13. Enseignant - Synthèses personnalisées

Un outil intéressant à utiliser dans les classes / il est disponible instantanément / cela s'intègre dans les projets de classe (silence) Lorsque j'ai pu voir lors des activités de constructions de synthèses avec Comic Life / on obtient un produit et un résultat qui est assez rapide // Les enfants le vivaient par tous leurs sens / toutes leurs tripes // Ils construisaient vraiment quelque chose qui à long terme va être emmagasiné et retenu

De plus, cet aspect construction des synthèses se veut interactif et collaboratif, étant entendu que les élèves peuvent comparer et diffuser ces référentiels qui ont été partagés. Dès lors, chacun est non seulement mis en valeur, mais le document réalisé (qu'il soit sous forme de film, de carte heuristique, de piste audio, de bande dessinée, de texte illustré, etc.) est consultable partout. La classe et les activités qui s'y passent arrivent ainsi « virtuellement » à la maison pour soutenir les devoirs ou encore promouvoir les travaux aux parents.

Verbatim 14. Enseignant - Synthèses partagées

Grâce aux synthèses partagées / les enfants sont en relation les uns aux autres // Chaque élève écrit une définition sur quelque chose et les autres peuvent consulter le document et donner leur avis / dans une autre couleur / l'auteur peut alors recorriger en fonction des remarques qu'il a reçues // Donc au lieu de donner une synthèse identique à chaque élève / on a 14 synthèses différentes

Verbatim 15. Enseignant - Synthèse sur les fractions (en P3)

D'habitude quand ils font une synthèse / ils ne sont pas trop contents car c'est parfois trop théorique et cela prend du temps // Pourtant ici ils ont travaillé deux heures durant / à faire une synthèse sans s'arrêter et ils n'ont même pas râlé (silence) Ils étaient impatients de voir la production finale de la synthèse / ils voulaient la reprendre chez eux pour la montrer aux parents

Ipsa facto, avoir ce type de productions-synthèses à disposition permet de faire un retour sur le processus d'apprentissage et de tisser un lien direct avec l'activité proprement dite, appelant ainsi la mise en mémoire épisodique - peu exploitée dans les classes - qui stipule qu'on se souvient des événements vécus avec leur contexte. La synthèse devient dès lors didactique, et elle « vit » toujours à l'intérieur mais aussi à l'extérieur de la classe, tant l'élève peut à loisir à la maison revisiter les actions produites quand il l'estime utile.

Quand on questionne d'ailleurs les élèves sur ce qui les a aidé à retenir les éléments théoriques connexes au savoir travaillé, ils expriment volontiers que le fait d'avoir construit ensemble une synthèse sous forme de vidéo, de carte mentale ou autre et de se l'être appropriée via la tablette leur a permis de mettre plus facilement en mémoire.

VI. Conclusion

Notre ambition était de mettre au point une formation permettant aux étudiants d'implanter les tablettes numériques dans leurs pratiques professionnelles et mettre ainsi au jour les plus-values que ces instruments peuvent amener dans les classes.

Par rapport à notre première visée, il apparaît que des effets positifs ont été dégagés sur le plan du développement professionnel non seulement des étudiants, pour qui la formation a été élaborée, mais aussi des autres acteurs engagés dans la recherche-action.

Ainsi, les représentations des individus ont évolué avec un passage d'un état de curiosité *a priori* avec une conception de la tablette vue comme un gadget vers une conception de la tablette comme instrument amenant une gamme de possibilités plus large pour l'apprentissage de tous. Par ailleurs, ce qui nous semble être la spécificité de la tablette par rapport à d'autres instruments (ordinateur fixe ou portable, caméra) est son aspect fonctionnel. Par exemples, tout au long du processus de la scénarisation détaillée en tableau 3, les élèves se sont filmés plusieurs fois, ont regardé leur

production, ont échangé leurs tablettes pour regarder les réalisations des autres, ont annoté les films. Effectuer cela avec une caméra reliée à un ordinateur fixe aurait été très laborieux (tant dans le temps que dans les manipulations). Il en va de même avec un ordinateur portable, équipé pourtant des mêmes applications, mais plus encombrant, moins pratique (pour manipuler et filmer) et rapide d'utilisation dans le concret des actions.

De plus, si les postures ont changé par le processus de la recherche-action (jusqu'à la diffusion), l'expérimentation et son analyse ont permis de mettre au jour des bénéfices que les tablettes peuvent amener au quotidien tant pour les élèves que pour l'enseignant, au niveau de la différenciation pédagogique, de la créativité et sur la manière de réaliser des synthèses. Néanmoins, nous n'en oublions pas les limites rencontrées, qu'elles soient tant au stress des étudiants-stagiaires à manipuler ces instruments, qu'aux aspects logistiques et matériels.

Nos perspectives de recherche sont multiples pour les prochaines éditions de l'option. D'une part, approfondir les bénéfices que nous avons mis en exergue dans le cadre de cet article, toujours dans la même logique d'expérimentation en milieu naturel, en investissant chaque aspect relevé. D'autre part, et cela fait l'objet de deux autres contributions (Colognesi et Dolz, sous presse ; Colognesi, sous presse), nous accentuons l'aspect recherche collaborative autour d'une didactique plus spécifique : la didactique de l'oral.

Références

- Amabile, T. (1996). *Creativity in contexte*. Boulder CO : Westview Press.
- Bangou, F. (2006). Intégration des Tice et apprentissage de l'enseignement : une approche systémique. *ALSIC*, 9. [En ligne] <http://alsic.revues.org/290>
- Barbier, R. (1996). *La recherche-action*. Paris : Editions ECONOMICA.
- Baudrit, A. (2005). *L'apprentissage coopératif : origines et évolutions d'une méthode pédagogique*. Bruxelles : De Boeck.
- Bourassa, M., Bélair, L., et Chevalier, J. (2007). Les outils de la recherche participative. *Éducation et Francophonie*, XXXV (2), 1-11.
- Barrette, C. (2009). Métarecherche sur les effets de l'intégration des TIC en pédagogie collégiale. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 6 (2-3), 18-25.
- Bruner, J. (1996). *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire*. Paris : PUF.
- Bucheton, D. (2009). *L'agir enseignant : des gestes professionnels ajustés*. Toulouse : Octarès Editions.
- Charlier, B. (2005). Parcours de recherche-action-formation. *Revue des sciences de l'éducation*, 31 (2), 259-272.
- Colognesi, S. (sous presse). Un dispositif de recherche-formation sur l'enseignement/apprentissage de l'oral en milieu scolaire : le cas de DIDAC'TIC. *La lettre de l'AIRDF*, 61.
- Colognesi, S. et Dolz, J. (sous presse). Un dispositif de formation des enseignants : construire des scénarios pour développer les capacités orales des élèves du primaire. *Recherches en Didactique du Français*, 9.
- Colognesi, S., Lyon López, N. et Deschepper, C. (sous presse). Le développement de l'oral à l'école fondamentale : l'impact de deux activités spécifiques en parler-écouter. *Language and Literacy*.
- Colognesi, S. et Van Nieuwenhoven, C. (2016). La métacognition comme tremplin pour l'apprentissage de l'écriture. In S. Cartier et B. Noël (dir.), *L'apprentissage autorégulé*. Bruxelles : De Boeck.

- Desgagné, S. (1997). Le concept de recherche collaborative: l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue de l'éducation*, 23(2), 371-393.
- Dumais, C. et Lafontaine, L. (2011). L'oral à l'école québécoise: portrait des recherches actuelles. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 33, 2, 285-302.
- Eccles, J. et Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Gillies, R. et Ashman, A. Teaching collaborative skills to primary school children in classroom-based work groups. *Learning and Instruction*, 6, 187-200.
- Kadiyala, M. & Crynes, B. L. (2000). A Review of Literature on Effectiveness of Use of Information Technology in Education. *J of Engineering Education*, 89, 177-184.
- Karsenti, T. et Fievez, A. (2013). Les tablettes tactiles à l'école primaire : avantages, défis et recommandations pour les enseignants. *AQEP : Vivre le primaire - Motivation et apprentissage*, 26 (4), 33-36.
- Karsenti, T. et Fievez, A. (2013). L'iPad à l'école : usages, avantages et défis. Résultats d'une enquête auprès de 6057 élèves et 302 enseignants du Québec (Canada). Rapport préliminaire des principaux résultats. [En ligne] http://www.karsenti.ca/ipad/pdf/rapport_iPad_Karsenti-Fievez_FR.pdf
- Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : Quelle place pour les TIC dans l'éducation ?* Bruxelles : De Boeck.
- Peraya, D., Lombard, F. et Betrancourt, M. (2008). De la culture du paradoxe à la cohérence pédagogique. Bilan de 10 années de formation à l'intégration des TICE pour les futur-e-s enseignants du primaire à Genève. Formation et pratiques d'enseignement en questions. *Revue des Hautes Ecoles Pédagogiques*, 7, 11-28.
- Lison, C., Bédard, D., Beaucher, C. et Trudelle, D. (2014). De l'innovation à un modèle de dynamique innovationnelle en enseignement supérieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30-1. [En ligne] <http://ripes.revues.org/771>
- Lubart, T. (2005). *Psychologie de la créativité*. Paris : Armand Collin.
- Van Nieuwenhoven, C. et Colognesi, S. (2013). Une recherche collaborative autour des difficultés des maîtres de stage à accompagner leur stagiaire. *Interrações*, 27, 118-138.
- Villemonteix, F., Hamon, D., Nogry, S., Sejourne, A., Hubert, B. et Gelis, J-M. (2014). *Expérience tablettes tactiles à l'école primaire (projet Ex.Ta.T.E). Rapport final*. MEN, Laboratoire EMA – Université de Cergy-Pontoise.

Dessiner un bonhomme en maternelle : analyse comparative des dessins réalisés avec des outils traditionnels et avec une tablette tactile

Drawing a little guy in pre-school education: analysis comparing the drawing with traditional tools and with a touchpad

Lionel Mélot, Albert Strebelle, Joëlle Mattens, Christian Depover

Unité de Technologie de l'Éducation, Université de Mons, Mons, Belgique

Résumé

Dans cette étude, nous cherchons à comparer les dessins réalisés par des élèves de troisième maternelle (N = 98) avec une tablette tactile et des outils traditionnels. Une analyse des productions a démontré que les réalisations à l'aide de l'application Pictus 2.0 sur l'iPad, ne présentent pas de supériorité quantitative dans le dessin du bonhomme par rapport à celles réalisées par les mêmes élèves sur un support papier. Le même constat a été dressé en ce qui concerne le nombre de couleurs et d'outils employés, il n'est pas plus élevé lors de la réalisation du dessin avec l'application Pictus 2.0 sur l'iPad. Cependant, avec l'iPad, 73% des élèves terminent plus rapidement leur dessin que lorsqu'ils utilisent des outils de dessin traditionnels.

Les observations réalisées lors des activités de dessin sur la tablette ont également permis de mettre en évidence que 77% des élèves positionnaient leur doigt de manière horizontale, c'est-à-dire en plaçant l'empreinte de l'index correctement sur l'interface tactile pour dessiner alors que 23% d'entre eux dessinaient avec l'ongle, en plaçant leur index verticalement et restaient parfois hésitants face à la tâche qui leur était demandée.

Mots clés : dessin du bonhomme, classe maternelle, tablette tactile (iPad), application « Pictus 2.0 », outils traditionnels

Abstract

In this study, we aim to compare drawings produced by children aged 5-6 years (N=98) with a touchpad from ones made with traditional tools. Our results show that drawings produced by pupils who used Pictus 2.0 app on iPad do not have a quantitative superiority in the little boy drawing compared to the ones they made on paper. The same conclusion was drawn regarding the number of colors and tools they used; it is not higher when pupils draw with Pictus 2.0 app on iPad. However, thanks to the iPad, 73% of children finished their drawing faster than when they used traditional tools.

Our results show also that 77% of the pupils drew with their finger placed horizontally, ie. to draw by putting their forefinger print correctly on the touchpad interface while 23% drew with their nail, ie. by putting their forefinger vertically and were sometimes hesitating about what they were asked to do.

Keywords: little guy drawing, pre-school education, touchpad (iPad), application « Pictus 2.0 », traditional tools

I. Introduction

Depuis quelques années, les nouvelles technologies de l'information et de la communication ne cessent d'être renouvelées et améliorées selon les besoins du grand public, elles sont donc devenues aujourd'hui incontournables en éducation (Dumouchel et Karsenti, 2013). Les jeunes élèves, futurs citoyens, vivant dans un monde en constante évolution technologique utilisent régulièrement les TIC dans la vie quotidienne et parfois, mieux que les adultes (Hertzog et Klein, 2005). Il convient dès lors de mettre en place une formation de base commune qui leur permettra d'entrer en interaction avec ces outils technologiques afin de les utiliser de manière adéquate le plus tôt possible. Ceci afin de leur permettre de trouver au plus vite leur place dans la société, de découvrir et de comprendre l'univers qui les entoure (Giordan, 2012). L'usage régulier, voire quotidien de la technologie devrait donc commencer par l'éducation scolaire, notamment à la maternelle, et être soutenu dans le cadre familial.

La première technologie tactile apparue dans les classes au début des années 80 fut le stylo optique de l'ordinateur MO5 (Baron et Bruillard, 1996). Ensuite, au fil des années, ont suivi les ordinateurs portables, les Smartphones (téléphones intelligents), les livres numériques (e-books) en 2000 (Crinon et Gautellier, 2001) et plus récemment, en 2011, les tablettes tactiles telles iPad et Androïde (Bernard, Boulc'h et Arganini, 2013). Ces supports numériques ont comme spécificité une interface simplifiée, contrôlée avec les doigts de manière intuitive. Leur essor a amené les institutions scolaires à découvrir progressivement leurs potentialités éducatives spécifiques dont l'objectif primordial vise le développement d'une société numérique (Crinon et Gautellier, 2001). En cinq années, le prix des tablettes tactiles s'est largement démocratisé (Schnackenberg, 2013), ce qui a incité les institutions scolaires à s'en procurer en plus grand nombre pour découvrir et exploiter leurs potentialités éducatives.

Les recherches menées en éducation infantile mettent en évidence les avantages à utiliser les TIC avec des enfants âgés entre 3 et 5 ans (Clements et Sarama, 2003 ; Swaminathan et Wright, 2003). Malgré ce constat, les expérimentations au niveau préscolaire sont nettement plus rares qu'en primaire (Couse et Chen, 2010) car la variété des activités que les élèves de maternelles réalisent en classe avec les TIC est plus restreinte, comparée à celles réalisées par les élèves de primaire et de secondaire (Hinojosa, Labbé et Matamala, 2013). Cependant, certaines activités d'apprentissage traditionnel proposées à la maternelle, comme le dessin et l'écriture, peuvent être fortement soutenues par l'usage de tablettes grâce en partie à la motivation, l'intérêt et l'engagement qu'elles suscitent (Cople et Bredekamp, 2009). Ainsi, au niveau préscolaire, l'utilisation de la tablette tactile pour des activités de dessin et de coloriage permet, entre autres, le développement de la motricité (Couse et Chen, 2010), une meilleure coordination œil-main, « l'œil suit et contrôle ce que fait la main, comme pour l'écriture, le dessin et autres activités de précision. » (Bétrancourt, 2012, p.21). « La possibilité de manipuler des objets avec la main plutôt qu'avec la souris rend l'utilisation de la tablette plus intuitive et favorise les expériences d'apprentissage kinesthésiques » (Lachapelle-Bégin, 2012, p.2).

La recherche que nous présenterons ici étudie l'utilisation de la tablette tactile pour la réalisation du dessin du bonhomme par des élèves âgés de 5 à 6 ans en comparaison avec l'utilisation de crayons et de papier. Nous cherchons à comparer les deux productions réalisées par chaque élève en repérant le nombre de détails, le nombre de couleurs et d'outils utilisés mais également le temps pris pour la réalisation de chaque dessin. Le dessin est une activité qui permet d'améliorer diverses habiletés (motrices, cognitives, perceptives, créatives, etc.), qui est amusante, plaisante et gratifiante pour l'élève (Baldy, 2010) et qui est couramment pratiquée dans l'enseignement maternel. De plus, cette activité permet de fixer l'attention et de contrôler l'hyperactivité (Wallon, 2001).

Dans la suite de ce papier, nous exposerons le contexte dans lequel la recherche a été menée et le plan expérimental mis en œuvre. Nous formulerons ensuite nos questions de recherche et décrirons nos résultats. Pour terminer, nous exposerons les conclusions de cette recherche et les perspectives envisagées.

II. Contexte de la recherche et méthodologie

A. Échantillon

L'expérimentation a été menée entre janvier et avril 2015 auprès de 98 élèves âgés entre 5 et 6 ans, fréquentant la troisième année de l'enseignement maternel en Belgique francophone et répartis dans cinq classes différentes. 55% des élèves sont des filles dont l'âge moyen est de 66 mois et 45% sont des garçons dont l'âge moyen est de 68 mois. Nous avons opté pour la sélection d'apprenants de cet âge pour la réalisation du dessin du bonhomme car c'est seulement vers cinq ans que le jeune enfant est capable de dessiner un bonhomme d'un seul jet, de manière rapide, sans hésitation, sans réfléchir outre mesure, pour enchaîner ses différentes actions motrices et graphiques (Baldy, 2010). De plus, avant cet âge, les dessins ne sont que très sommaires comme le bonhomme têtard par exemple.

B. Plan expérimental

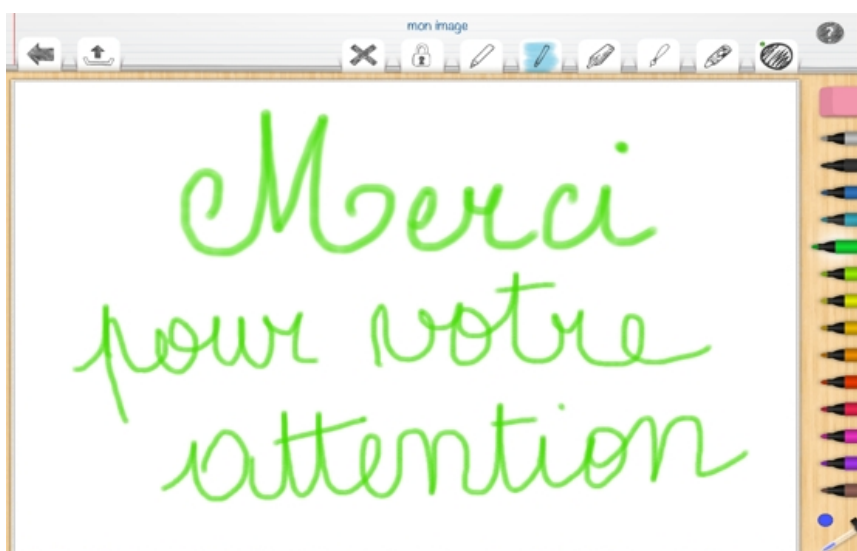
1. Outils utilisés

Pour mener à bien cette recherche, différents outils ont été nécessaires. Nous avons eu recours à deux tablettes tactiles, des iPad Air 2. L'application « Pictus 2.0 » a été utilisée pour la réalisation du dessin sur l'iPad. Après avoir testé différentes applications de dessin, c'est l'application « Pictus 2.0 » (figures 1 et 2) qui a été retenue car son utilisation ne nécessite pas d'explications de par sa simplicité d'utilisation et sa rapidité de prise en main. Elle est donc particulièrement adaptée au public-cible. Aussi, elle permet de dessiner ou de colorier et de placer l'élève en situation de dessin. L'application propose des outils riches et diversifiés (les crayons de couleur, le feutre, le crayon ordinaire, les marqueurs à pointe fine, les marqueurs fluorescents à pointe ogive, les pinceaux ou les pastels gras) ainsi qu'un choix de cinq supports virtuels différents pour réaliser les dessins (la feuille blanche, la feuille quadrillée selon deux styles différents, la feuille de papyrus ou la feuille noire).

Figure 1. Logo de l'application Pictus 2.0



Figure 2. Interface de l'application Pictus 2.0



Enfin, des outils de dessin traditionnels dont le nombre et la nature étaient identiques à ceux proposés dans l'application ont été employés pour le dessin sur papier. Au nombre de cinquante, ces outils scripteurs étaient placés dans une boîte : une pochette de marqueurs fins (Ø 2,8 mm) contenant quatorze pièces de couleurs assorties, une pochette de douze crayons de couleurs assorties, un feutre bleu, un crayon d'écriture, huit marqueurs à pointe biseautée, une boîte de pastels de quatorze couleurs assorties et une feuille de format 17,9 x 12,7 cm de papier blanc de 80g/m².

2. Phase de découverte de l'outil iPad et de l'application Pictus 2.0 : le dessin de la maison

Lors de cette première phase de découverte de l'outil (iPad) et de l'application Pictus 2.0, tous les enfants de l'échantillon ont participé individuellement à une activité de dessin sur le thème de la maison afin qu'ils se familiarisent avec l'outil tablette, qu'ils apprennent à maîtriser les différentes fonctionnalités de l'application proposée. Cette phase, d'une durée de 15 minutes, permet à l'expérimentatrice d'observer la manière dont les apprenants manipulent une interface tactile et utilisent une nouvelle application.

Pour cette phase de découverte, une grille d'observation du comportement (annexe 1) des élèves face à l'utilisation de la tablette a été utilisée pour relever, entre autres, le temps qu'accordait chaque enfant à la découverte de la nouvelle application de dessin et pour observer la fluidité du geste et la manière dont les enfants plaçaient leur(s) doigt(s) sur l'interface tactile pour dessiner et y laisser des traces.

Cette première activité, réalisée par deux élèves placés côte à côte et utilisant chacun de manière individuelle une tablette, a donc débuté par une production sur le thème du dessin de la maison. L'expérimentatrice a elle-même ouvert l'application sur les deux tablettes tactiles afin que le travail soit immédiatement dirigé vers un dessin et non un coloriage. Ensuite, elle a sélectionné le support de la feuille blanche parmi les cinq types de supports proposés et a orienté la tablette tactile en mode « paysage ». Enfin, la consigne suivante a été lue aux élèves : « Sur la tablette tactile, vous allez dessiner la plus belle maison que vous pouvez. Vous pouvez appuyer sur tous les boutons appelés « icônes » pour dessiner et pour découvrir ce qu'il se passe lorsque vous les touchez ».

Lors de cette phase de découverte de l'outil, l'expérimentatrice a veillé à :

- laisser les enfants découvrir les différentes fonctionnalités de l'application en toute autonomie ;
- relever et retranscrire ses différentes interventions afin de venir en aide aux élèves qui éprouvaient des difficultés lors de l'utilisation de l'application ;
- compléter la grille d'observation (annexe 1) du comportement de chaque enfant face à l'utilisation de la tablette (iPad) et de l'application.

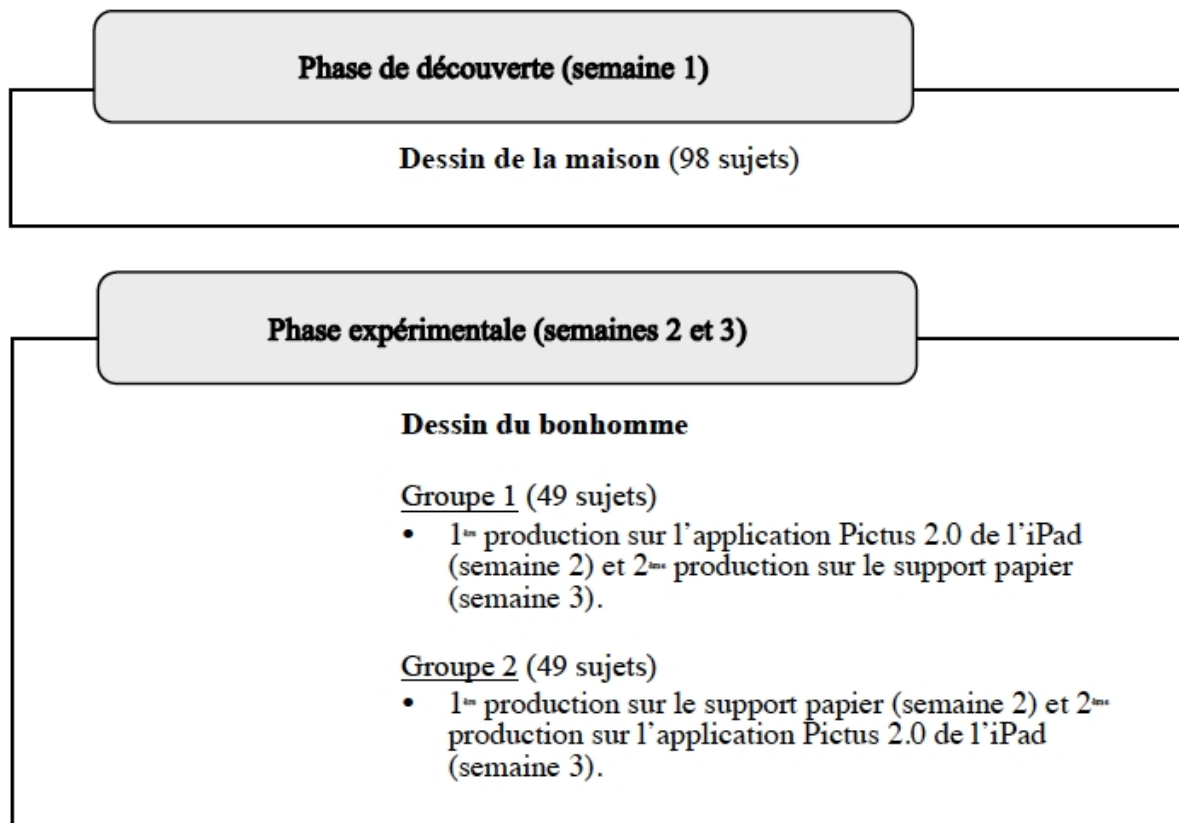
3. Phase expérimentale : le dessin du bonhomme avec l'application Pictus 2.0 sur iPad

A ce stade, deux groupes ont été constitués aléatoirement parmi l'échantillon :

- le groupe 1 : les 49 sujets appartenant à ce groupe réalisaient leur premier dessin du bonhomme sur la tablette tactile puis leur deuxième production sur la feuille de papier avec les outils traditionnels ;
- le groupe 2 : les 49 sujets appartenant à ce groupe réalisaient leur premier dessin du bonhomme sur la feuille de papier avec les outils traditionnels puis leur deuxième production à l'aide de l'iPad.

Dans chaque classe (au nombre de cinq), des groupes de quatre élèves, extraits du groupe classe, ont été composés : deux élèves réalisant le dessin à l'aide de l'iPad et les deux autres à l'aide du papier et des outils traditionnels. L'outil utilisé pour la réalisation du dessin a donc été employé en alternance au sein de chaque classe constituant notre échantillon. L'objectif était de demander à chaque élève de réaliser en quinze minutes, à une semaine d'intervalle, le dessin du bonhomme sur les deux supports (application Pictus 2.0 sur l'iPad et papier) afin de pouvoir comparer l'impact de la variable indépendante « outil utilisé pour la réalisation du dessin » sur la variable dépendante « score obtenu au dessin du bonhomme ».

Figure 3. Plan expérimental



Précisons que la passation des deux phases s'est effectuée durant les heures de classe, dans des conditions identiques : les élèves ont été extraits de leur groupe classe par deux pour la phase de découverte et par quatre pour la phase expérimentale, et placés dans un espace à l'écart des activités du reste du groupe classe, afin que chacun reste concentré sur sa production. Les duos ou quatuors d'enfants ont réalisé l'expérimentation en même temps, mais ont été séparés par un support les empêchant de voir la réalisation de l'autre afin d'éviter toute influence de l'un sur l'autre. En début de test, lorsque la nécessité s'en est fait ressentir, l'élève a été rassuré par l'expérimentatrice pour qu'il évolue dans un climat de confiance afin de garantir le bon déroulement de l'expérimentation.

C. Questions de recherche

Lors de l'utilisation de l'application Pictus 2.0 sur la tablette tactile pour le dessin du bonhomme, par des élèves de troisième maternelle âgés de cinq à six ans :

- le nombre d'éléments présents dans le dessin diffère-t-il par rapport au nombre d'éléments présents dans le dessin réalisé avec des outils traditionnels (des outils scripteurs divers et un support papier) ?
- la quantité de couleurs utilisées dans le dessin diffère-t-elle par rapport à la quantité de couleurs utilisées dans le dessin réalisé avec des outils traditionnels ?
- la quantité d'outils scripteurs utilisés dans le dessin diffère-t-elle par rapport à la quantité d'outils scripteurs utilisés dans le dessin réalisé avec des outils traditionnels ?
- le temps consacré pour la production du dessin diffère-t-il par rapport au temps consacré pour le dessin réalisé avec des outils traditionnels ?

D. Principaux résultats

1. Découverte de l'application Pictus 2.0

Nos premières analyses ont été basées sur les données récoltées lors de la phase de découverte de l'application à l'aide de la grille d'observation (annexe 1). Nous avons relevé, à l'aide d'un chronomètre, le temps consacré lors de la réalisation du dessin de la maison sur l'iPad. Nous avons également observé la manière dont l'enfant positionnait son doigt pour dessiner sur l'écran tactile. Lors de cette phase de découverte de l'application et de la tablette, des aides ont été apportées aux enfants par l'expérimentatrice.

Les interventions concernaient :

- la gestion de temps
 - « *J'ai le temps de recommencer mon dessin ? - Oui, tu as le temps de recommencer.* »
- les fonctionnalités de l'application
 - « *Je peux faire la couleur que je veux ? - Oui bien sûr.* »
 - « *Y a une gomme ? - Oui.* »
 - « *C'est quoi le truc rose ? - C'est la gomme.* »
 - « *As-tu essayé toutes les icônes ?* »
- la consigne formulée au début de l'activité
 - « *Te rappelles-tu de la consigne ? - Tu dois dessiner une maison.* »
- les problèmes techniques
 - « *Madame, ça veut pas partir. - Essaie d'enlever cette icône (cadenas) tout seul.* »
- des encouragements
 - « *Vas-y ! N'aie pas peur !* »
 - « *Moi je sais pas dessiner ! - Essaie, tu verras c'est facile.* »
 - « *C'est très bien. Continue !* »

Tableau I. Temps requis pour réaliser le dessin de la maison en phase de découverte de l'iPad et de l'application Pictus 2.0

	N
moins de 5 minutes	19
de 5 à 7 minutes	20
de 8 à 10 minutes	21
de 11 à 13 minutes	13
de 13 à 15 minutes	25
N	98

Nous pouvons constater que 81% des sujets prennent plus de 5 minutes pour la réalisation de la maison lors de la découverte d'une nouvelle application de dessin. Ils accordent, tout au plus, quinze minutes pour la découverte de la nouvelle application de dessin et de la tablette.

77% des sujets placent spontanément leur doigt de manière horizontale, c'est-à-dire en plaçant l'empreinte de l'index correctement sur l'interface pour dessiner de manière aisée sur l'iPad, tandis que 23% des sujets ont tendance à dessiner avec l'ongle, c'est-à-dire en plaçant leur index verticalement sur l'écran tactile, ce qui ne permet pas de dessiner et de laisser facilement une trace sur l'écran de l'iPad.

En conclusion, près de $\frac{3}{4}$ des élèves dessinent spontanément sur l'écran tactile de manière aisée et

adéquate, c'est-à-dire qu'ils placent leur doigt correctement sur la surface (de manière horizontale) en dessinant avec l'empreinte (pas avec l'ongle) et que leurs gestes sont fluides (pas de saccades). Ces résultats montrent que le dessin avec le doigt sur la tablette tactile n'a pas été un frein au bon déroulement de la réalisation du dessin du bonhomme lors de la phase expérimentale et que la durée d'un quart d'heure, accordée pour chaque réalisation, était parfaitement adaptée.

2. Dessin du bonhomme

En ce qui concerne la phase principale de l'expérimentation, c'est-à-dire la réalisation du dessin du bonhomme sur le support papier et sur l'application Pictus 2.0 de l'iPad, nous avons utilisé, dans un premier temps, la grille d'analyse quantitative (annexe 2), inspirée et adaptée de la grille du test du bonhomme de Goodenough (1957), afin de pouvoir constater, dans les différents dessins, la présence ou l'absence de diverses parties du bonhomme. Lorsque l'élément mentionné dans la grille était présent dans le dessin du bonhomme réalisé par l'enfant, il a été codé par le chiffre « 1 » et lorsqu'il était absent de la réalisation de l'enfant, il a été codé par le chiffre « 0 ». Un score a ainsi été attribué à tous les dessins du bonhomme, le nombre de points (29 au maximum) correspondant dès lors, au nombre d'éléments que le dessin de l'enfant comportait par rapport à ceux indiqués dans la grille.

Le but premier de l'utilisation de cette grille était de réaliser un relevé dichotomique (présence-absence) d'éléments spécifiques du dessin du bonhomme afin de remarquer si les élèves produisaient des dessins plus ou moins détaillés selon le support utilisé. Le second but était de comparer nos résultats avec ceux de l'étude réalisée par Couse et Chen (2010) qui soulignaient les apports bénéfiques de l'utilisation de l'iPad au niveau des graphismes et des représentations, généralement plus détaillées que lors d'une réalisation manuelle.

Il est à souligner que, lors des analyses, tous les dessins des élèves n'ont pu être pris en compte. En effet, la phase expérimentale s'étalant sur deux semaines consécutives, lorsqu'un enfant était absent et n'avait donc pas réalisé les deux dessins du bonhomme (un sur le support papier et l'autre sur l'application Pictus 2.0), sa production n'a pas été prise en considération. Nous avons pu comparer les deux productions de 89 enfants.

Le tableau II montre que le dessin du bonhomme réalisé sur le support papier présente plus de détails (13,44 points) que celui réalisé sur l'application Pictus 2.0 de l'iPad (12,55 points)

Tableau II. Moyennes des scores obtenus pour la réalisation du dessin du bonhomme sur le support papier et sur le support iPad avec Pictus 2.0

	Moyenne	N	Écart-type	Erreur standard moyenne
Dessin du bonhomme sur le papier	13,44	89	3,60	,38
Dessin du bonhomme sur l'iPad avec Pictus 2.0	12,55	89	3,24	,34

Afin de déterminer si ces différences de moyennes étaient significatives, nous avons effectué le test de Wilcoxon (les données n'étant pas distribuées normalement) de manière à évaluer les compétences des élèves pour le dessin du bonhomme, sous les deux conditions : papier et iPad. Les résultats ($Z(89) = -2.702$; $P < .05$) nous poussent à rejeter l'hypothèse nulle (il n'y a pas de différence entre les scores obtenus selon le support utilisé) car les scores obtenus aux deux épreuves sont statistiquement différents : 26 élèves ont mieux performé dans la réalisation du dessin du bonhomme sur l'iPad contre 49 élèves sur le support papier. Ces résultats sont en contradiction par rapport à ceux obtenus par Couse et Chen (2010) dont l'échantillon était composé de 41 enfants, inscrits dans trois classes, âgés de 3,1 à 6,3 ans (moyenne de 4,9 ans) qui soulignaient, dans leur étude, que l'utilisation d'une application de dessin sur iPad avait des apports bénéfiques au niveau des réalisations qui étaient, généralement, plus détaillées.

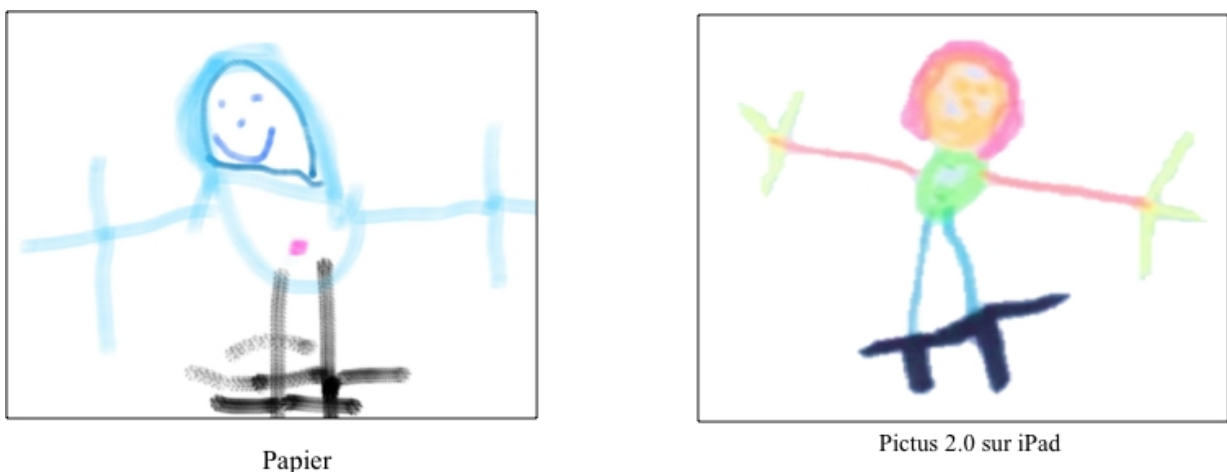
Les élèves de notre échantillon révèlent donc des compétences en dessin supérieures lorsqu'ils dessinent un bonhomme sur le support papier plutôt que sur l'application Pictus 2.0 de l'iPad. En effet, le dessin présente plus de détails lorsqu'il est réalisé sur le support papier (voir figure 3). L'absence de certains détails sur l'iPad est parfois liée à une mauvaise gestion de l'espace disponible sur la surface tactile pour la réalisation du dessin ou à un trait trop épais de l'outil scripteur.

Figure 4. Comparaison détails dessin iPad et dessin papier (réalisés par Emma)



Dans un second temps, nous avons comparé (annexe 3) le nombre de couleurs utilisées sur les deux supports. Précisons que les élèves disposaient de 19 couleurs différentes, tant sur l'application Pictus 2.0 que sur le support papier. Les réalisations du dessin du bonhomme sur le support papier montrent le recours à un nombre plus élevé de couleurs (7,6 couleurs) que les réalisations du dessin sur l'application Pictus 2.0 de l'iPad (6,9 couleurs). Il n'y a, cependant, qu'un écart de 0,7 couleur, cette différence est donc minime. Cette différence en faveur du support papier est surprenante. Nous pensions que les élèves utiliseraient une quantité de couleurs plus importante sur leur production avec l'iPad car selon nous, elles sont plus rapides à utiliser et plus simples d'accès que l'utilisation des outils traditionnels qui doivent être choisis dans la boîte de matériel mis à disposition. De plus, le fait de devoir enlever et remettre les capuchons des outils scripteurs (feutres, marqueurs pointes ogives et marqueurs pointes biseautées) pour dessiner pouvait également influencer le nombre d'outils utilisés. L'enfant, en dessinant avec le doigt, a-t-il peut être oublié qu'il lui était possible de changer de couleur ? Un test de Wilcoxon nous a permis de conclure qu'il n'y a pas de différences significatives ($Z(89) = -1,58$; $p < .124$) entre les moyennes du nombre de couleurs utilisées sur les deux supports.

Figure 5. Comparaison nombre de couleurs dessin iPad et dessin papier (réalisés par Léa)



Signalons qu'il n'y a pas de différence significative ($Z(89) = -1.724$, $p < .085$) entre le nombre d'outils utilisés selon le support (2,29 pour le papier et 2,06 pour l'iPad), même si les résultats montrent qu'il y a 27 élèves qui ont utilisé plus d'outils pour la réalisation avec l'application Pictus 2.0 contre 40 élèves qui ont utilisé plus d'outils pour la réalisation sur le support papier.

Pour terminer, nous avons comparé les temps de réalisation du dessin du bonhomme sur le support papier et sur l'application Pictus 2.0. Nous pouvons relever que les sujets consacrent plus de temps pour la réalisation du dessin sur le support papier (9,2 minutes) que pour la réalisation avec l'application Pictus del'iPad (5,6 minutes), ces résultats sont similaires à ceux de l'étude menée par Martin, Amigues et Velay (2007). Le test de Wilcoxon réalisé ($Z(89) = -6,165$; $p < .000$) montre que les différences de moyennes du temps consacré pour la réalisation du dessin sur les deux supports sont statistiquement significatives : 15 élèves ont pris plus de temps pour leur réalisation avec l'application Pictus 2.0 contre 65 sur le support papier. Nous émettons ici l'hypothèse que la recherche des outils scripteurs dans la boîte de matériel ainsi que la fermeture/ouverture des capuchons des marqueurs demandent plus de temps que d'appuyer sur les icônes de l'application.

Tableau III. Synthèse des principaux résultats

	Moyennes	N	Différence significative	Différence non significative
Bonhomme/papier – Détails présents (max. 29)	13,44	89	,007	
Bonhomme/iPad – Détails présents (max. 29)	12,55	89		
Bonhomme/papier – Temps de réalisation	9,21	89	,000	
Bonhomme/iPad – Temps de réalisation	5,66	89		
Bonhomme/papier – Nombre de couleurs	7,64	89		,124
Bonhomme/iPad – Nombre de couleurs	6,92	89		
Bonhomme/papier – Nombre d'outils	2,29	89		,085
Bonhomme/iPad – Nombre d'outils	2,06	89		

III. Conclusion

Afin de vérifier les effets de la tablette tactile sur la qualité des dessins réalisés par des élèves de troisième maternelle, nous avons élaboré un plan expérimental qui nous a permis de comparer les réalisations des dessins du bonhomme produites sur un support traditionnel (le papier) et sur un support numérique (la tablette tactile).

Grâce à nos observations lors de la phase de découverte de l'iPad et de l'application Pictus 2.0, nous avons pu constater qu'un peu plus des trois quarts des élèves de troisième maternelle (77%) positionnaient leur doigt de manière horizontale, c'est-à-dire en plaçant l'empreinte de l'index correctement sur l'interface tactile pour dessiner, bien que ce support ne soit que très rarement utilisé dans les classes avec les élèves. Cependant, près d'un quart des élèves de maternelle ne savent pas naviguer aisément sur la tablette tactile. Ils ont tendance à dessiner avec l'ongle et parfois restent dubitatifs devant l'application, n'osant pas et ne sachant pas comment s'y prendre. Contrairement aux idées répandues, les jeunes enfants n'ont tous pas « les technologies dans le sang » (Futura High-Tech, 2013). Dès lors, un des premiers objectifs à poursuivre lors de l'utilisation des tablettes avec un jeune public, est de lui apprendre à utiliser efficacement l'interface afin de permettre une utilisation optimale de l'outil et éviter ainsi qu'une première expérience négative ne vienne bloquer de futurs apprentissages réalisés avec cet outil.

Par ailleurs, notre recherche nous a permis d'observer que les élèves de troisième maternelle réalisent des dessins du bonhomme plus détaillés sur le support papier que sur l'application Pictus 2.0 de l'iPad. Cependant, la différence de moyennes des scores, même si elle est significative, reste minime.

Un questionnaire a été soumis aux parents des élèves constituant notre échantillon afin de récolter les conditions d'utilisation par les enfants des nouvelles technologies à leur domicile. Ce dernier a mis en évidence de grandes disparités entre nos sujets en ce qui concerne l'accès à une tablette, sa fréquence d'utilisation et les activités réalisées avec celle-ci. Le partage de notre échantillon selon les deux critères suivants : « utilise une tablette à domicile » (N=70) et « n'utilise pas de tablette à domicile » (N=19), nous permet de souligner que les enfants qui utilisaient une tablette tactile à domicile ont réalisé des scores identiques ou supérieurs sur le l'application Pictus 2.0 de l'iPad, par rapport au support papier ($Z(89) = -2,117$; $p < .05$). Nous ne pouvons cependant pas occulter l'influence de l'état d'esprit de l'enfant lors de la réalisation du dessin sur la présence d'éléments dans le dessin du bonhomme.

Nous nous sommes ensuite intéressés au nombre de couleurs et d'outils employés pour dessiner. Dans cette perspective, nous pouvons constater que les élèves de troisième maternelle utilisent, en moyenne, autant de couleurs et d'outils pour leurs productions sur le support papier que sur l'application Pictus 2.0 de l'iPad. Cependant, nous avons relevé une différence significative dans les temps de réalisation des dessins du bonhomme entre les deux supports. Une proportion élevée d'élèves (73%) consacre moins de temps pour leur réalisation avec l'application Pictus 2.0 sur l'iPad. Cette constatation révèle probablement l'efficacité de l'interface tactile dans le choix du matériel de dessin. Effectivement, contrairement au support papier, l'élève doit simplement appuyer sur les icônes de l'application pour sélectionner un outil scripteur et non rechercher, ouvrir et fermer ces outils scripteurs. Cette différence de temps consacré à la réalisation du dessin pourrait également trouver son origine dans l'intérêt porté par l'enfant à l'utilisation de la tablette pour la réalisation d'un dessin, mais également dans son sentiment d'habileté et de maîtrise vis-à-vis de l'outil. La mise en place d'entretiens directifs ou semi-directifs avec les enfants aurait pu nous permettre de récolter des informations supplémentaires.

IV. Perspectives

L'émergence de l'apprentissage mobile et des applications éducatives pour les enfants fournit un ensemble vaste d'activités permettant la réalisation de certaines activités comme le dessin et le coloriage. Néanmoins, l'apprentissage mobile pour l'éducation infantile fait face à deux défis importants : déterminer ce que les élèves gagnent en « valeur d'apprentissage », s'il y en a, et élaborer des applications fournissant les contenus et les interactions nécessaires pour atteindre le but qu'elles poursuivent. Le premier défi implique de donner l'occasion d'utiliser des appareils mobiles et d'intégrer l'éducation mobile dans le curriculum. Le second défi inclut le design d'applications éducatives adaptées pour soutenir les instituteurs dans leur travail quotidien. Les idées des enfants ont besoin d'être écoutées à travers l'ensemble du processus d'élaboration des applications éducatives. Cependant, il est particulièrement difficile d'intégrer des enfants comme utilisateurs de ce processus de design (disponibilité, accord des parents...) De plus, les enfants et particulièrement les plus jeunes, éprouvent des difficultés à verbaliser leur pensée. Pour toutes ces raisons, le développement et le test des applications éducatives pour l'âge maternel sont lourds et le rôle d'un enfant dans le processus de design est réduit (Druin, 2002).

Références

Baldy, R. (2010). *Dessine-moi un bonhomme. Dessins d'enfants et développement cognitif*. Paris : In Press.

Baron, G.-L. et Bruillard, E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris : Presses Universitaires de France. [En ligne] www.stef.ens-cachan.fr/version-francaise/membres/l-informatique-et-ses-usagers-dans-l-education-268684.kjsp?RH=1215529015990

Bernard, F.-X., Boule'h, L. et Arganini, G. (2013). Utilisation de tablettes numériques à l'école. Une analyse du processus d'appropriation pour l'apprentissage. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation (Sticef)*, 20, 1-18. [En ligne] http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/03-bernard-atame/sticef_2013_NS_bernard_03.htm?utm_content=bufferd2e2d

- Bétrancourt, M. (2012). Du bon usage des tablettes. *Flash informatique D*, spécial été, 49-51. [En ligne] <http://flashinformatique.epfl.ch/IMG/pdf/sp-12-page49.pdf>
- Clements, D. H. et Sarama, J. (2003). Young children and technology: What does the research say? *Young Children*, 58 (6), 34-40.
- Copple, C. et Bredekamp, S. (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. Washington, DC: National Association for Education of Young Children.
- Couse, L.-J. et 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), 75-98. [En ligne] <http://dawnbennett.wiki.westga.edu/file/view/a+tablet+computer+for+young+children.pdf>
- Crinon, J. et Gautellier, C. (2001) *Apprendre avec le multimédia et Internet*. Paris : Retz
- Druin, A. (2002). The role of children in the design of new technology. *Behaviour and information technology*, 21 (1), 1-25.
- Dumouchel, G. et Kartensi, T. (2013). Les compétences informationnelles relatives au Web des futurs enseignants québécois et leur préparation à les enseigner : résultats d'une enquête. *Education et francophonie*, 41 (1).
- Futura High-Tech (2013). *L'enfant et les écrans : Le rapport de l'Académie des sciences*. [En ligne] <http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/actu/d/internet-enfant-ecrans-rapport-academie-sciences-44207>
- Giordan, A. (2012). *De la technologie à l'école maternelle à l'hyper-technologie comme outil pour la formation*. Laboratoire de Didactique et d'Épistémologie des Sciences de l'Université de Genève. [En ligne] <http://www.ldes.unige.ch/publi/vulg/matern.htm>
- Goodenough, F. (1957). *L'intelligence d'après le dessin. Le test du dessin d'un bonhomme*. Paris : Presses universitaires de France.
- Hertzog, N. & Klein, M. (2005). Beyond gaming: A technology explosion in early childhood classrooms. *Gifted Child Today*, 28(3), 24-65.
- Hinostroza, J.E., Labbé, C. & Matamala, C. (2013). The use of computers in preschools in Chile: Lessons for practitioners and policy designers. *Computers & Education*, 68, 96-104.
- Lachapelle-Bégin, L. (2012). Vers une révolution tactile ? *Clic : Bulletin collégial des technologies de l'information et des communications*, 78, 1-5. [En ligne] <http://clic.ntic.org/cgi-bin/aff.pl?page=article&id=2244>
- Martin, P., Amigues, R. et Velay, J.-L. (2007). *L'utilisation d'outils de création numérique en expression graphique à l'école primaire. Une étude préliminaire chez l'enfant de 9-10 ans*. [En ligne] <http://isdms.univ-tln.fr/PDF/isdms29/MARTIN.pdf>
- Schnackenberg, H. (2013). Tablet technologies and education. *International Journal of Education and Practice*, 1(4), 44-50. [En ligne] http://www.aect.org/pdf/proceedings13/2013i/13_35.pdf
- Swaminathan, S. & Wrought, J. L. (2003). Education technology in the early and primary years. In J. P. Isenberg et M. R. Jalongo (eds.), *Major trends and issues in early childhood education: Challenges, controversie and insights* (pp.136-149). New York: Teachers College Press.
- Wallon, P. (2001). *Le dessin d'enfant*. Paris : Presses universitaires de France.

Annexes

Annexe 1 : Grille d'observation du comportement des élèves face à l'utilisation de la tablette tactile lors de la phase de découverte de *l'iPad* (dessin sur le thème de la maison)

L'élève est ...	⇒ une fille	⇒ un garçon	
Tourne l'écran en fonction du tracé à réaliser	⇒ Oui	⇒ Non	
Il dessine sur l'écran avec ...	⇒ pouce	⇒ index	⇒ majeur
Il dessine en plaçant le doigt ...	⇒ horizontalement	⇒ verticalement	
L'élève dessine pendant ...	⇒ - de 5 minutes ⇒ 5 à 7 minutes ⇒ 8 à 10 minutes	⇒ 11 à 13 minutes ⇒ 14 à 16 minutes ⇒ + de 19 minutes	
Observe les icônes avant de faire son choix	⇒ Oui	⇒ Non	
Appuie sur l'écran de façon...	⇒ légère	⇒ modérée	⇒ forte
Navigue sur l'interface de manière...	⇒ spontanée	⇒ réfléchie	
Son geste est...	⇒ fluide	⇒ saccadé	
L'élève réalise d'abord le contour de son dessin	⇒ Oui	⇒ Non	
L'élève remplit les formes de couleurs	⇒ Oui	⇒ Non	
L'élève traîne son poignet sur l'écran	⇒ Oui	⇒ Non	
L'élève dessine un premier élément à/au ...	⇒ extrême G	⇒ centre	⇒ extrême D
Utilise l'outil gomme	⇒ Oui	⇒ Non	
Utilise l'outil épaisseur du trait	⇒ Oui	⇒ Non	
Utilise comme outil virtuel ...	⇒ crayons de couleurs ⇒ marqueurs à pointe ogive ⇒ marqueurs à pointe biseautée ⇒ pinceaux ⇒ pastels		
Utilise les couleurs suivantes	⇒ gris ⇒ jaune ⇒ rose ⇒ fuchsia ⇒ orange	⇒ mauve ⇒ rouge ⇒ bleu cl. ⇒ bleu f. ⇒ vert cl.	⇒ vert f. ⇒ brun cl. ⇒ brun f. ⇒ noir
Utilise l'espace de l'écran	⇒ entièrement	⇒ partiellement	
Il redessine sur un même trait	⇒ Oui	⇒ Non	
Demande l'autorisation de l'adulte pour appuyer sur un icône	⇒ Oui	⇒ Non	
Sollicite l'adulte	⇒ Oui	⇒ Non	
Nombre de sollicitations a été de...	⇒		
Utilise différents gestes	⇒ glisser ⇒ tapoter ⇒ tourner		
Réalise des essais/tests (traces) avant de dessiner	⇒ Oui	⇒ Non	
Respecte les limites du cadre	⇒ Oui	⇒ Non	
Effectue différents tracés	⇒ ligne V ⇒ ligne H ⇒ ligne O ⇒ point ⇒ vague	⇒ spirale ⇒ boucle ⇒ rond ⇒ cœur ⇒	

Annexe 2 : Grille d'analyse quantitative des dessins du bonhomme, inspirée et adaptée de la grille du test du bonhomme de Goodenough (1957)

<u>Eléments du dessin du bonhomme</u>	<u>Dessin sur feuille</u>		<u>Dessin sur iPad</u>	
	<u>Présence (1)</u>	<u>absence (0)</u>	<u>Présence (1)</u>	<u>absence (0)</u>
<u>Analyse quantitative</u>				
La tête				
- les yeux				
- les sourcils				
- les cils				
- les pupilles				
La tête est plus petite que le corps				
- la bouche				
- les dents				
- le nez				
- les narines				
- les oreilles				
- les cheveux				
- le cou				
Le corps/le tronc				
Le tronc est représenté sous forme de silhouette (contour)				
- le nombril				
- le sexe				
Les jambes				
- les pieds				
- les orteils				
Les bras				
- les mains				
- les doigts				
- les cinq doigts				
Les bras et les jambes sont attachés à un point quelconque du tronc				
Les bras et les jambes sont attachés au bon endroit du tronc				
Les vêtements :				
- deux vêtements				
- quatre vêtements				

Annexe 3 : Grille d'analyse quantitative et qualitative des dessins du bonhomme, inspirée et adaptée de la grille du test du bonhomme de Goodenough (1957)

<u>Éléments du dessin du bonhomme</u>	<u>Dessin sur feuille</u>		<u>Dessin sur iPad</u>	
	<u>Présence</u> <u>(1)</u>	<u>absence</u> <u>(0)</u>	<u>Présence</u> <u>(1)</u>	<u>absence</u> <u>(0)</u>
<i><u>Analyse quantitative</u></i>				
Nombre de minutes utilisées				
- moins de 5 minutes				
- 5 à 7 minutes				
- 8 à 10 minutes				
- 11 à 13 minutes				
- plus de 13 minutes				
Nombre de vêtements utilisés				
- 1 vêtement				
- 2 vêtements				
- 3 vêtements				
- 4 vêtements				
Nombre de couleurs utilisées				
- monochrome				
- utilisation de 2 à 5 couleurs				
- utilisation de 6 à 10 couleurs				
- utilisation de + de 10 couleurs				
Nombre d'outils utilisés				
- feutre fin				
- crayon d'écriture				
- crayons de couleurs				
- marqueurs pointes ogives				
- marqueurs pointes biseautée				
- pastels				
<i><u>Analyse qualitative</u></i>				
Tracés				
- tracé précis (non tremblotant)				
- tracé saccadé				
Placement du doigt				
- à l'horizontale (empreinte)				
- à la verticale (ongle)				

La motivation à apprendre les sciences physiques chez les élèves de 3^e en contexte camerounais : l'apport des simulateurs associés à un exerciceur

Motivation in learning physical sciences among pupils of Form four in Cameroonian context: the contribution of simulators associated with an exerciser

Yannick Stéphane Nleme Ze

Département de Psychopédagogie et d'Andragogie, Université de Montréal, Canada.

Résumé

Les simulateurs associés à un exerciceur peuvent-ils réellement motiver les élèves de 3^e au lycée d'Etat à apprendre les sciences physiques ? Pour répondre à cette question, une étude multi-cas a été menée de manière interactive entre le chercheur, dix élèves de la classe de 3e dans ce lycée rural camerounais, et leur enseignante. Les dix élèves, regroupés par affinité en binômes pour former cinq cas, ont suivi des apprentissages en sciences physiques via des simulateurs associés à l'exerciseur *Hot Potatoes 6*. Partant de quarante-huit heures d'observation directe de ces élèves, de leurs discours et d'un entretien individuel avec leur enseignante, les résultats interprétés offrent une description étayée de la qualité de l'accompagnement offerte par ces applications informatiques, de l'acquisition de nouvelles connaissances via ces outils ainsi que, des comportements et attitudes inculqués aux élèves. A la lumière du modèle SOMA, référent théorique de cette recherche, la discussion nous permet d'étayer l'effectivité de l'apprentissage chez 80% des sujets. Ainsi, nous concluons que ces applications informatiques ont effectivement motivé les élèves à apprendre les sciences physiques, car, d'après Viau (2002), la motivation est une condition indispensable à l'apprentissage.

Mots clés : apprentissage des sciences physiques, simulation, utilisation d'exerciseur, motivation à apprendre

Abstract

Can simulators associated with an exerciser act on the motivation of "Form IV" students (francophone system) to learn physical sciences? In order to give an answer to the above mentioned question, the multi-case study on which we rely on was carried out in an interactive way between the researcher, ten pupils a "Form IV" of this high school, and their teacher. The ten pupils, grouped by affinity in pairs to form five cases, were trained in the physical sciences via simulators associated with the Hot Potatoes 6 exerciser. Starting with forty-eight hours of direct observation by these students, their declarations and an individual interview with their teacher, the interpreted results offer a well-documented description of the quality of the accompaniment offered by these computer applications, the discovery of new knowledge via these tools as well as the behaviors and attitudes inculcated to the students. In light of the SOMA model, the theoretical reference of this research, the discussion allows it to support the process leading to the effectiveness of learning in 80% of subjects. Thus, according to Viau (2002), computer applications can efficiently improve the motivation of students of "Form IV" learning physical sciences because motivation is quiet important for learning process. So learning permitted them to be motivated in the acquirement of the basics of physical sciences.

Keywords: learning physical sciences, simulation, using exerciser, motivation in learning

I. Contexte et problématique

Il est indéniable que la motivation des élèves du secondaire à l'apprentissage des sciences physiques est un challenge permanent. En effet, Dubet (2004) relève que la motivation des élèves baisse au cours de leurs études, et au secondaire, les études les intéressent de moins en moins au fil des classes. C'est particulièrement au collège que le problème de motivation se pose avec le plus d'acuité. Parlant des sciences physiques (physique et chimie), les études montrent que celles-ci suscitent les attitudes les plus négatives (Lindhal, 2003 ; Venturini, 2007). Elles sont seulement étudiées par les élèves les plus forts (Boyer et Tiberghien, 1989 ; Osborne *et al.*, 1998), les autres préfèrent s'abstenir, parce que percevant les sciences physiques comme les plus difficiles (Havard, 1996).

Selon Venturini (2007), l'enseignement des sciences physiques paraît difficile, souvent théorique et décontextualisé pour les élèves dans bon nombre des pays. (p.3). En effet, on note « *l'usage croissant des concepts abstraits et complexes dans l'enseignement secondaire* » (p.3). Pour cela donc, l'étude de la physique pour la physique y est généralement privilégiée au détriment de la compréhension de son environnement scientifique et technique et de ses impacts sociaux. Ces pratiques contribuent à dégrader l'attitude et la perception des élèves à l'égard des sciences physiques au secondaire (Porchet, 2002 ; Rutherford et Ahlgren, 1990 ; Venturini, 2007), notamment chez les filles qui les trouvent plus difficiles que les garçons et se jugent moins performantes qu'eux (Venturini, 2007). Conséquences, beaucoup d'élèves ne seraient pas très intéressés par l'apprentissage des sciences physiques (Venturini, 2007) qui font « *naître des sentiments d'anxiété et de crainte de l'échec* » (Rutherford et Ahlgren, 1990, p. 192). Seuls les meilleurs élèves choisissent de les étudier (Boyer et Tiberghien, 1989 ; Venturini, 2007). Pire, d'autres préfèrent s'abstenir (Havard, 1996).

Il apparaît dès lors un problème de méthode d'enseignement des sciences physiques (Rutherford et Ahlgren, 1990), notamment au Cameroun. En effet, d'après le rapport Bad-UNESCO (1996 ; Cité par Noupet Tatchou, 2004), l'enseignement des sciences physiques qui se veut expérimental est principalement théorique dans la majorité des lycées et collèges du pays. Ce handicap serait causé par, le manque voire l'absence d'équipement en matériel scientifique de base dans ces établissements ; l'absence de personnels qualifiés dans les laboratoires ; la formation des enseignants spécialisés en théorie ; et enfin, le mauvais financement des pratiques expérimentales. Pour le cas particulier du lycée d'Elat, les rapports des conseils d'enseignement du département de Physique, Chimie et Technologie (Lycée d'Elat, 2015, 2016) révèlent que l'enseignement exclusivement théorique des sciences physiques est la cause du taux d'échec supérieur à 70% en physique et chimie dans toutes les classes. Ces faibles performances des élèves les amènent à être moins motivés à apprendre ces matières : c'est ainsi que beaucoup d'élèves sont passifs pendant les cours et font peu leurs devoirs. Trouver un moyen de motiver l'apprentissage des élèves en sciences physiques est donc un impératif au lycée d'Elat, notamment en classe de 3^e pour cultiver un amour propre pour ces matières et susciter leur orientation vers des études scientifiques et technologiques par la suite.

En réalité, même en sciences physiques, l'élève ne doit plus être considéré « *...comme un "réceptacle passif" dans lequel l'enseignant déverse des savoirs préfabriqués* » (Maarouf et Benyamna, 1997, p. 104). Il doit être confronté à des situations :

- d'apprentissages authentiques qui permettent de mieux contextualiser et comprendre le contenu enseigné (El Moussaouy, Errahmani et Abderbi, 2015) ;
- à des apprentissages qui sollicitent leur implication ;
- à des activités de discussion sur des aspects qualitatifs (Venturini, 2007, p.4).

Pour ce faire, l'usage conjoint des simulateurs et des exercices d'accompagnement semble intéressant. En effet, les simulateurs permettent la réalisation virtuelle des activités d'apprentissage de Physique et Chimie palliant ainsi au manque de laboratoires (De Vries, 2001 ; Varenne, 2003). Quant aux exercices d'accompagnement, les exercices répétitifs qu'ils proposent permettent l'entraînement des élèves via l'ordinateur (Dejean-Thircuir et Nissen, 2013 ; Souchard, 2003).

Toutefois, il est à noter que l'usage de ces technologies ne sera bénéfique que si elles donnent aux élèves l'occasion de mettre en œuvre des procédures utiles, cultivent en eux l'initiative et l'autonomie, et leur fournissent des éléments pour une redécouverte des sciences (Kane, 2005, p.1182). C'est donc à dessein que l'objectif principal de la présente recherche est de répondre à la question suivante : *les simulateurs associés à un exerciceur peuvent-ils réellement motiver les élèves de 3^e du lycée d'Etat à apprendre les sciences physiques ?*

Suite de ce qui précède, la présente recherche est une contribution à la relève des défis du Cameroun à l'horizon 2035 : 1) augmenter la proportion d'élèves qui est actuellement de 5% dans les filières scientifiques et technologiques (MINEPAT, 2009) ; 2) améliorer la qualité de l'éducation par l'intégration pédagogique des TIC (MINEPAT, 2009 ; Tchameni Ngamo, 2007). Par ailleurs, il existe peu d'études sur les TIC et l'éducation en Afrique subsaharienne (Karsenti, 2003). C'est le cas du Cameroun où en général, très peu d'études portent sur les TIC et l'apprentissage des sciences physiques, notamment celles relatives aux effets des usages des simulateurs et exerciceurs sur la motivation des élèves à apprendre les sciences physiques. Cette étude se propose donc de documenter et d'enrichir les résultats scientifiques sur la base d'une expérience camerounaise. Elle permettra par conséquent de mieux renseigner les enseignants qui hésiteraient à intégrer des simulateurs et exerciceurs dans leurs enseignements afin d'optimiser les apprentissages des élèves. Cela permettrait dès lors aux élèves d'avoir une meilleure image des sciences physiques.

II. Cadre théorique

Cette section étaye les concepts de simulateur et d'exerciseur puis établit le lien existant entre la motivation à apprendre et l'apprentissage des sciences physiques.

A. Qu'est ce qu'un simulateur ? Un exerciceur ?

A l'instar de Varenne (2003), nous assimilons la simulation informatique au minimum à « *un traitement pas à pas par ordinateur soit d'un modèle mathématique sans solution analytique, soit d'un moteur d'inférence à base de règles : automates cellulaire, SMA, modélisation orientée objet* » (p.2). Les logiciels de simulation ou simulateurs, imitent ainsi une partie de la réalité et fournissent un environnement pour la découverte des lois naturelles (De Vries, 2001). À cet égard, « *la simulation informatique peut valoir comme une expérience concrète du second genre, le premier genre renvoyant à l'expérience immédiate et aux expérimentations scientifiques* » (Varenne, 2003, p. 13). En conséquence, deux points de vue théoriques sont associés à la simulation. D'une part, le constructivisme qui prône un apprentissage par la découverte et par l'action (Larochelle et Bednarz, 1994) ; d'autre part, la cognition située qui se fonde sur la croyance que les activités authentiques créent davantage d'opportunités pour construire des connaissances exploitables dans des situations futures (De Vries, 2001, p.111).

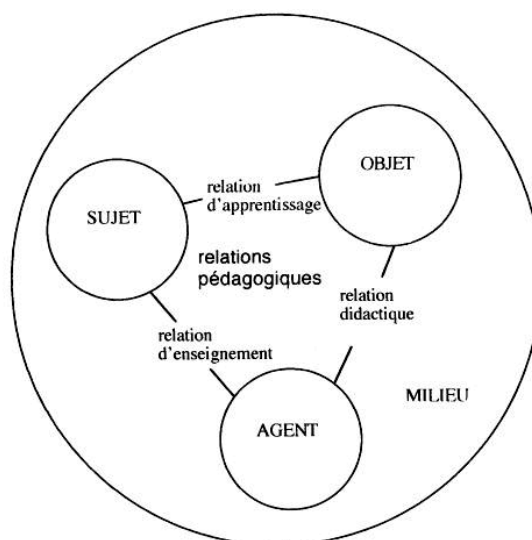
Par ailleurs, nous considérons les exerciceurs d'accompagnement scolaire qui contiennent des exercices répétitifs visant l'entraînement des élèves via l'ordinateur (Dejean-Thircuir et Nissen, 2013). De Vries (2001) précise qu'en réalité, ils génèrent des items qui sont des stimuli provoquant des réponses des élèves. Le but étant de renforcer positivement les bonnes réponses des élèves afin que celles-ci se répètent ; et de renforcer négativement les mauvaises réponses afin qu'elles ne soient plus données. Ainsi, un exerciceur d'entraînement/d'accompagnement met en relief les erreurs commises par l'élève (Pouts-Lajus, 2001). Cela permettrait donc que celui-ci prenne conscience de la nature de ses erreurs de façon à combler ses lacunes. Par conséquent, l'exerciseur est associé à deux courants pédagogiques. D'une part, le behaviorisme avec l'enseignement programmé car l'exerciseur vise l'apprentissage par la modification, la manipulation de l'environnement pour obtenir les comportements recherchés (Giordan, 1994 ; Travis et Wade, 1999). D'autre part, l'approche cognitiviste de l'apprentissage puisque l'exerciseur ambitionne de faire comprendre à l'apprenant la nature de ses erreurs de façon à combler ses lacunes (Fenouillet et al, 2001).

B. Motivation et apprentissage des sciences physiques

Pour Kranjc (2011), si les simulations des sciences physiques attirent l'attention des élèves, c'est qu'un certain degré de motivation a été atteint. Il précise qu'en faisant et réussissant leurs propres simulations, les élèves acquièrent non seulement la connaissance au sujet du phénomène représenté par la simulation mais également, d'autres connaissances connexes (dont les rapports entre les quantités qui donnent des résultats prévus), une satisfaction des résultats réalisés, et une motivation additionnelle. En effet, selon Viau (2002), la motivation est une condition indispensable à l'apprentissage car « *pour apprendre, il faut donc pouvoir, c'est-à-dire avoir de bonnes stratégies et il faut vouloir, c'est - à- dire être motivé* » (paragr.8). C'est ainsi que dans le cadre de cette recherche, il est question de montrer que les élèves ont acquis des connaissances ou déployé de bonnes stratégies d'acquisition des connaissances en sciences physiques avec les simulateurs et l'exerciseur pour conclure qu'ils ont été motivés à apprendre avec ces outils. Pour ce faire, le modèle SOMA (Legendre, 1983) est notre référent conceptuel d'une situation d'apprentissage, notamment en sciences physique.

Elaboré par Legendre (1983), le modèle SOMA (Sujet, Objet, Milieu et Agent) permet d'étayer le concept d'apprentissage. En effet, dans ce modèle, l'Agent A désigne les « ressources d'assistance », c'est-à-dire les personnes (enseignants, tuteurs, pairs), les moyens (livres, TIC [technologies de l'information et de la télécommunication]...) et les processus (types de cours, travail individuel ou collectif) mis à la disposition de l'apprenant ou groupe d'apprenants (Sujet S) avec pour objectif de l'aider à acquérir des savoirs¹, savoir-faire² et savoir-être³, c'est-à-dire l'Objet O. Ces trois composantes (Voir figure 1) interagissent dans le milieu éducatif M qui fait référence à l'environnement éducatif humain (enseignants, orienteurs, conseillers), les opérations (administratives et d'évaluation), et les moyens disponibles (locaux, équipements, matériel didactique, temps, finances).

Figure 1. Situation pédagogique « SOMA » selon Legendre (1993, p.1168)



Selon Legendre (1983), l'apprentissage ou « relation d'apprentissage » est la rencontre de l'apprenant avec le savoir, savoir-faire ou savoir-être à apprendre. Dans cette relation, l'élève acquiert, s'approprie des connaissances, construit de nouvelles compétences, modifie sa façon d'agir, de penser, etc. Ainsi, apprendre c'est « *assimiler, comprendre, modifier ses représentations,*

¹ Le savoir renvoie à la connaissance du cours donc connaître par exemple ce qu'est un atome (sa structure, ses charges électriques, etc.), une molécule, la mole (masse atomique, masse molaire moléculaire), la relation entre la quantité de matière et la masse molaire, ainsi que connaître les symboles des atomes.

² Le savoir-faire renvoie à l'application du cours. Il s'agit par exemple de calculer la masse molaire moléculaire d'une molécule, d'équilibrer l'équation bilan d'une réaction chimique.

³ Le savoir-être renvoie à des attitudes à adopter par les élèves dont entre autres, le port systématique de la blouse, des gants et des masques lors des expérimentations en chimie (manipulations des produits chimiques).

créer des liens pour retenir » (Roxin, 2003, p.12). Barnier (2002) dira à ce propos que l'apprentissage est « *une modification stable et durable des savoirs, des savoir-faire ou des savoir-être d'un individu, modification attribuable à l'expérience, à l'entraînement, aux exercices pratiqués par cet individu* » (p. 2). Cependant, il est à noter que l'utilisation des TIC comme ressources d'assistance dans les activités d'apprentissage n'ont pas de pouvoir direct sur la relation d'apprentissage, et ne peuvent apprendre à la place de l'élève ni le forcer à apprendre. Les TIC ne peuvent qu'agir, de manière indirecte, soit sur la relation didactique, soit sur la relation d'enseignement pour que l'apprenant entre en relation d'apprentissage avec l'objet d'apprentissage. Comment donc agir sur ces deux relations afin de favoriser l'apprentissage des élèves en sciences physiques ?

En référence à Legendre (1983), dans la « relation didactique », les TIC en tant qu'Agents doivent planifier un contenu apte à favoriser l'apprentissage des élèves. Ces outils doivent faire percevoir les savoir, savoir-faire ou savoir-être des sciences physiques aux élèves de la meilleure des façons. Cela peut être sous forme d'une représentation, d'une organisation ou d'un fonctionnement de ces savoirs. Pour Gauthier, Garnier et Marinacci (2005), en sciences physiques, ils doivent nécessairement faire travailler les apprenants sur leur processus de pensée afin qu'ils assimilent mieux les concepts et théories et aient une meilleure perception des sciences. Giuseppin (1996) quant à lui précise que les activités expérimentales sont indispensables en sciences physiques car elles permettent aux apprenants d'accéder à un bon niveau de conceptualisation grâce à de nombreux allers-retours entre la réalité (le monde matériel) et sa modélisation. En effet, les sciences physiques, « *toute manipulation, tout protocole, toute expérience sont destinés à consolider un modèle, une loi et à éclairer le lien profond entre l'activité expérimentale et la théorie* » (Giuseppin, 1996, p.118). Utiliser des technologies qui permettent de réaliser des expériences est donc nécessaire.

Parlant de la « relation d'enseignement », c'est « *un processus de communication en vue de favoriser l'apprentissage* » (Legendre, 1983, p. 228). Il faut donc faire appel à la « pédagogie dialoguée » dans des situations d'enseignement (Bernstein, 1975 ; cité par Gauthier, Garnier et Marinacci, 2005). Ici, les TIC en tant qu'Agents enseignent les élèves. « *Enseigner revient à faire apprendre, faire étudier, guider, accompagner les élèves dans les mises en activité que l'on propose* » (Barnier, 2002, p.3). C'est aussi « *entraîner les élèves à produire les réponses attendues selon les problèmes rencontrés* » (p.2). Ainsi, pour Barnier, les TIC doivent, en tant qu'Agents, privilégier les processus d'acquisition et de construction des savoirs par l'apprenant ou privilégier les automatismes puisqu'ils lui inculquent certains comportements, réactions et attitudes. Ainsi, les simulateurs et les logiciels-exerciceurs nous semblent faire partie des TIC les plus appropriées pour favoriser l'apprentissage des sciences physiques.

III. Cadre méthodologique

Cette section étaye l'approche de notre recherche qui se veut qualitative, puis soutient aussi notre choix de l'étude de cas comme méthode de recherche. Elle explicite par ailleurs les processus d'échantillonnage et de collecte des données par des observations directes et des entretiens. Les étapes de traitement et l'analyse des données clôturent cette section.

A. Type et méthode de recherche

Cette étude s'inscrit dans la continuité de celle de Banerjee et Das (2014). Ayant étudié l'impact des TIC sur la motivation des élèves du secondaire à apprendre les sciences de manière quantitative, ils suggèrent à cet effet que les recherches futures et similaires soient du type exploratoire et analysent les informations collectées à l'aide d'autres techniques telles que l'entrevue, l'observation et même un mélange des deux. C'est à dessein que notre recherche :

- vise une meilleure compréhension de l'expérience que les élèves ont vécue au cours de l'utilisation des simulateurs couplés à un exerciceur en tant qu'outils motivant l'apprentissage des sciences physiques ;

- épouse une approche qualitative/interprétative selon Bogdan et Biklen (1992) et Paillé (1996) afin d'atteindre ce but ;
- est une étude multi-cas qualitative selon les critères de Merriam (2002).

En effet, la recherche a été réalisée dans la salle d'informatique du lycée d'Élat (milieu naturel des élèves). Les élèves y ont utilisé les simulateurs et un exerciceur à des fins d'apprentissage, et les données purement qualitatives y ont été recueillies. Plusieurs méthodes de collecte de données qualitatives (observations directes, entretiens de groupe et entretiens individuels) ont été employées pour une connaissance plus approfondie du phénomène. Les résultats de la recherche proposent pour cinq groupes d'élèves (cinq cas), une description riche et détaillée de leur apprentissage via des simulateurs couplés à l'exerciseur. L'analyse des données a été faite à partir des concepts exposés dans le cadre théorique. Des liens de ressemblances et de différences ont été dégagés, ce qui favorise la généralisation, aux seuls cas étudiés, de certains aspects plutôt que la vérification d'hypothèses préétablies (Allaire, Theriault, Gagnon, et Normandeau, 2013). L'interprétation que font les élèves de leur motivation à apprendre s'est fondée sur l'analyse purement qualitative des données. Le sens attribué à la réalité était construit de manière interactive entre le chercheur, les élèves et leur enseignante.

B. Préparation de la recherche

La préparation de la recherche a consisté à sélectionner le terrain et les sujets de recherche, ainsi qu'à choisir le dispositif d'apprentissage à utiliser.

1. Sélection des cas

L'échantillonnage était basé, non pas sur un modèle statistique, mais sur la signifiante des cas en fonction de l'objet de recherche (Savoie-Zajc, 1990). Il a donc été question de constituer des cas où le phénomène recherché est susceptible d'apparaître conformément aux suggestions de Stake (1995) et Yin (1989). Ainsi, les sujets de recherche (les élèves), étaient issus des classes de 3^e du lycée d'Élat, établissement où s'est déroulée la recherche. Sur soixante quatre élèves au départ, c'est au final dix élèves qui ont été sélectionnés sur la base du volontariat et du consentement éclairé des parents parce qu'ils étaient tous mineurs. Par ailleurs, ces élèves devaient manifester l'intention d'utiliser les simulateurs et l'exerciseur afin d'apprendre les sciences physiques aux horaires prévues pour l'étude en classe. Après diagnostic de leur niveau en informatique, ils ont été initiés à l'usage de base de l'ordinateur pour qu'ils puissent être à l'aise avec l'outil informatique pendant les séances d'apprentissage.

Lors de la première séance d'apprentissage, les élèves se sont regroupés en binômes par ordinateur. Ce regroupement s'est fait par affinité afin de favoriser les interactions au sein des binômes. Chacun de ces cinq binômes formés devait être maintenu inchangé durant toutes les séances d'apprentissage via l'ordinateur, ce qui a été fait. C'est ainsi que chaque binôme constituant un cas a fait l'objet d'une étude détaillée. Il y va de la qualité de notre étude qui se veut multi-cas (Yin, 1989 ; Stake, 1995).

2. Dispositif d'apprentissage

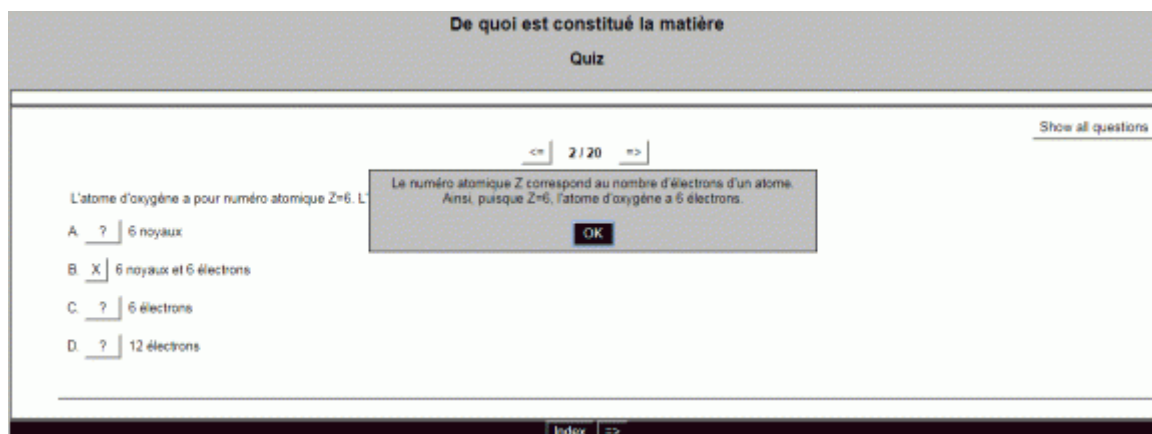
Lors des apprentissages, c'est le logiciel **Hot potatoes 6**⁴ qui a été utilisé (figure 2). Cet outil a permis de générer des exercices de physique et chimie à partir de ses composantes (JMatch, JMix, JCross, JQuiz et JCloze). Il s'agit :

- des questionnaires à choix multiples ou un questionnaire invitant l'élève à taper une réponse ;
- des exercices invitant l'élève à mettre en ordre des segments de phrases ;
- des mots croisés (ou mots fléchés) ;

⁴ <https://hotpot.uvic.ca/> - Ce logiciel a été créé par l'équipe de recherche et développement du *Humanities Computing and Media Centre*, University of Victoria.

- des exercices de mise en correspondance ou d'associations de deux éléments (exemple : une image et un texte) ;
- des exercices à trous, aussi appelés tests de *closure* ou texte lacunaires.

Figure 2. Réalisation d'un quiz avec Hot potatoes 6



Quant aux simulateurs sélectionnés pour l'expérimentation, le tableau I et la figure 3 en donnent les détails. Ces simulateurs, conformément au cadre théorique, sont en adéquation avec les programmes pédagogiques des classes de 3^{ème}.

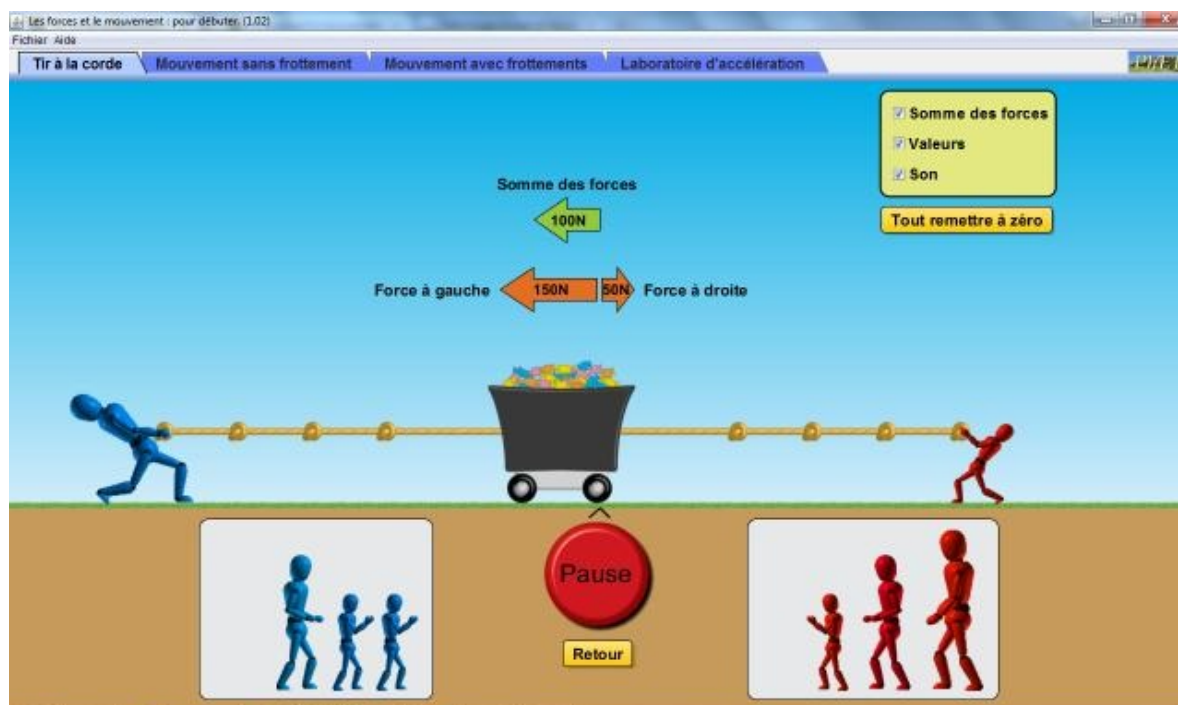
Tableau I. Simulateurs utilisés lors des activités d'apprentissage

Matières	Chapitres ⁵	Simulateurs
Physique	Chapitre 1 : Le mouvement d'un objet.	<i>L'homme en mouvement</i> . Version 2.05 Site: http://phet.colorado.edu/fr/simulation/legacy/moving-man
		Activité d'apprentissage : https://phet.colorado.edu/services/download-servlet?filename=%2Factivities%2F2829%2Fphet-contribution-2829-5460.pdf
		<i>Mouvement en 2D</i> . Version 1.07 Site : https://phet.colorado.edu/fr/simulation/motion-2d Activité d'apprentissage : https://phet.colorado.edu/fr/contributions/view/3595
	Chapitre 2 : Les forces	<i>Les forces et le mouvement : pour débuter</i> . Version 1.02 Site : https://phet.colorado.edu/fr/simulation/legacy/forces-and-motion-basics Activité d'apprentissage: https://phet.colorado.edu/fr/contributions/view/3647
		<i>Force et mouvement</i> . Version 2.06 Site : https://phet.colorado.edu/fr/simulation/legacy/forces-and-motion
		<i>Tais toi et pousse ! Observation d'un mouvement rectiligne</i> . Version 1.24 Site : https://phet.colorado.edu/fr/simulation/legacy/forces-1d

⁵ Les chapitres mentionnés ont été sélectionnés sur la base du fait qu'ils devaient être enseignés durant la période réservée à la collecte des données de la présente recherche, conformément au calendrier de recherche et à la fiche de progression des enseignements du lycée d'Elat.

		Activité d'apprentissage : https://phet.colorado.edu/services/download-servlet?filename=%2Factivities%2F3135%2Fphet-contribution-3135-5031.pdf
Chimie	Chapitre 2 : Les réactions chimiques.	<i>Équilibrer les équations chimiques.</i> Version 1.01 Site : https://phet.colorado.edu/fr/simulation/legacy/balancing-chemical-equations
		<i>Réactifs, Produits et Restes.</i> Version 1.05 Site : https://phet.colorado.edu/fr/simulation/legacy/reactants-products-and-leftovers

Figure 3. exécution d'une simulation



Réalisé avec le simulateur « Les forces et le mouvement : pour débuter » Version 1.02

C. Collecte, traitement et analyse des données

Parlant de la collecte des données, des observations directes (à l'aide d'une grille d'observation) ont été menées auprès des sujets de recherche au cours de huit séances d'apprentissage classique et seize séances d'apprentissage intégrant les simulateurs associés à l'exerciceur, toutes d'une durée de deux heures. Puisque le chercheur a joué un rôle existant dans la situation étudiée, notamment celui de moniteur (avec l'enseignante de la classe) aux séances d'apprentissage avec les simulateurs et l'exerciceur, l'observation a donc été participante.

En complément, cinq entretiens approfondis de groupes de deux élèves issus de cas distincts d'une durée de 20 à 30 minutes, et un entretien individuel de 25 minutes avec l'enseignante de classe, tous semi-dirigés, ont été menés. Cela a permis de collecter jusqu'à saturation, des données relatives aux effets de l'usage des simulateurs couplés à un exerciceur sur la motivation des élèves à apprendre. Toutes les entrevues ont eu lieu le même jour afin que tous les sujets de recherche se sentent impliqués et éviter que certains se sentent exclus du processus (Deliyanni et Dimitrakopoulou, 2013). Pour éviter que les sujets se sentent évalués, les interviewés et l'intervieweur étaient assis côte à côte sur des chaises confortables, différentes de leurs tables-bancs habituels, dans une salle bien aménagée à cet effet. Par ailleurs, l'analyse de ces données qualitatives s'est faite suivant l'approche de type « analyse de contenu ». C'est la démarche proposée par Baribeau (2009) et inspirée de L'Écuyer (1989) qui a été adoptée. Elle se résume en deux phases : la phase de préparation (appropriation du

contenu, transcription, choix de l'unité d'analyse, préparation des outils pour le codage) et la phase d'analyse proprement dite (codage, catégorisation, description du phénomène et interprétation des résultats). Le logiciel Welf QDA a été utilisé tout au long de ce processus.

Dans la section suivante, afin de préserver la confidentialité des sujets de recherche, ces derniers ne sont pas nommés mais plutôt désignés par les codes E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10.

IV. Résultats de l'analyse

Cette section met en évidence les données significatives. Il s'agit d'abord de la qualité de l'accompagnement offerte par les simulateurs et l'exerciseur. Ensuite, de l'acquisition de nouvelles connaissances par les élèves ainsi que de leurs erreurs. Et enfin, des comportements et attitudes inculqués. Un zoom est également fait sur le cas spécifique des élèves E9 et E10.

A. Accompagnement et acquisition des connaissances (chez les élèves E1 à E8)

Les discours et observations analysés montrent que dans l'ensemble, les élèves avaient l'impression de dialoguer avec les simulateurs et l'exerciseur. En effet, « ... *Il y a une vraie différence entre faire les exercices sur le cahier et les faire avec l'ordinateur. C'est vraiment convivial de faire les exercices sur l'ordinateur* » (E2). De plus, « *c'est plus interactif et plus attrayant* » (E8).

Aussi, avec ces applications informatiques, les élèves se sentent particulièrement guidés dans les apprentissages. Avec l'exerciseur, ils faisaient preuve d'autoévaluation puisqu'ils étaient « ...*très attentifs au score de l'exerciseur qui permettait d'être renseigné sur les réponses fausses* » (E5). Singulièrement, « ... *les questions ratées permettaient de savoir quelles étaient les connaissances et notions qui n'étaient pas encore connues et sur lesquelles il fallait insister* » (E3). Par ailleurs, comme le révèle E2, cela favorisait les discussions par binômes sur « ...*les connaissances complémentaires à maîtriser pour [...] trouver les réponses des questions ratées* ». Par ailleurs, les élèves ont véritablement cherché à interpréter et comprendre les phénomènes de sciences physiques avec les simulateurs.

Même pour l'interprétation des phénomènes en physique après les simulations, [...] comme chacun avait son interprétation, il fallait d'abord comprendre l'interprétation faite par l'autre, trouver les limites de cette interprétation, et enfin, la rejeter, l'accepter ou la compléter.[...] Si on n'avait pas la réponse, au lieu de faire appel aux autres élèves, on préférerait faire appel à l'enseignante qui nous expliquait mieux. (E1).

Quant à l'acquisition des connaissances, les élèves ont « ...*le sentiment de mieux réviser les leçons avec l'exerciseur et mieux comprendre les phénomènes de sciences physiques avec les simulateurs* » (E1). E2 dira d'ailleurs : « *Plus on était félicité par l'exerciseur, plus on sentait qu'on avait de meilleures connaissances en physique et chimie, plus on voulait continuer à faire les exercices* ». Parlant du travail avec les simulateurs, il ajoutera : « *on était plus concentré* ».

En plus de l'impression de dialoguer, d'être guidés et de véritablement apprendre, les élèves se sentaient rassurés pendant les apprentissages. E6 dira d'ailleurs : « *Puisque j'avais réussi les simulations et que l'exerciseur m'a guidé pour avoir les bonnes réponses, j'étais plus confiant* ». A sa suite, E4 apprécie la confidentialité des scores réalisés avec l'exerciseur.

Si je suis plus à l'aise lorsque je réponds aux questions de l'exerciseur, c'est parce que je ne me sens pas particulièrement observé. [...] C'est-à-dire que quand je dois répondre aux questions de l'exerciseur, même si j'ai des doutes, je valide quand même la réponse que je pense être la plus juste. Je n'ai pas peur que l'ordinateur me dise « faux » puisqu'il ne communique qu'avec moi et aucun camarade ne se préoccupe de mes erreurs.

B. Comportements et attitudes inculqués (chez les élèves E1 à E8)

Au-delà du sentiment éprouvé par les élèves, il a également été noté qu'ils consacraient suffisamment de temps pour la compréhension des concepts et erreurs ainsi qu'à la réalisation des exercices. C'est ainsi qu'en ce qui concerne l'exerciseur, E5 dira : « *pour atteindre les 20/20, nous avons dû plusieurs fois, entre deux essais, consulter notre cahier afin de comprendre pourquoi nos réponses étaient fausses* ». Parlant des simulateurs, E3 dira : « *quand on ne trouvait pas des résultats acceptables ou quand on faisait mal les simulations, on recommençait à simuler sans problème* ». Et ce, « *... sans que personne ne nous le demande* » (E4). E7 ajoutera : « *On faisait et refaisait les simulations jusqu'à ce que nous comprenions les phénomènes et notions de physique et chimie. [...] Avec les simulateurs et l'exerciseur, on pouvait passer beaucoup de temps à réfléchir sans nous fatiguer, c'était bien* ».

Contrairement aux apprentissages traditionnels, les sujets de recherche exploitaient mieux les ressources humaines et matérielles pour comprendre. « *L'enseignante était régulièrement sollicitée pour faciliter l'interprétation des phénomènes après les simulations. [...] consulter les cahiers de cours et parfois les livres étaient incontournables* » (E3). Conséquence, ils ont véritablement été « *[...] plus attentifs aux notions non assimilées* » (E3). De plus, ils n'abandonnaient pas les activités qui leur ont été confiées comme le précise E8 : « *Nous nous décourageons rarement en apprenant avec les simulateurs et l'exerciseur. Ce n'est pas le cas des apprentissages classiques qui demandent de toujours avoir le moral* ».

Aussi, les données collectées relèvent que les apprenants ont fait preuve de monitoring en apprenant avec les simulateurs et l'exerciseur. En effet, d'une part, ils évaluaient l'efficacité des stratégies d'apprentissage employées afin de les ajuster.

Au départ, chacun travaillait à son tour avec l'exerciseur et on voyait qui avait plus de bonnes réponses. Puisqu'on a constaté que ça ne nous avantagait pas, nous avons décidé de valider les réponses ensemble. Chacun devait donc convaincre l'autre, et c'est la réponse de celui qui avait plus d'arguments qu'on validait. Ça nous permettait véritablement de comprendre pourquoi nos réponses étaient vraies. (E6).

D'autre part, ils vérifiaient que l'interprétation erronée des phénomènes n'était pas liée à leur manque d'attention lors des simulations. « *... lorsque les données obtenues après les simulations ne permettaient pas de bien interpréter des phénomènes de physique, une vérification, étape par étape, était faite pour savoir si le protocole avait été bien suivi* » (E4). E5 prouve par ailleurs le caractère houleux de cette démarche : « *parfois, on débattait au point de nous chamailler, pour savoir si on avait bien compris les consignes pour mieux faire les simulations* ».

C. Acquisition des connaissances et comportements du binôme E9 et E10

Les données réunies révèlent que les élèves E9 et E10 se servaient de l'ordinateur à des fins non relatives aux activités d'apprentissage. « *...ils n'ont demandé aucune aide pendant les seize séances d'apprentissages et étaient toujours assis devant l'ordinateur situé au dernier rang pour jouer aux cartes et écouter la musique au lieu de véritablement travailler avec les simulateurs et l'exerciseur* » (Marie Louise, enseignante). Pour E9, « *s'exercer avec l'exerciseur fait trop réfléchir. Il faut d'abord lire le cours avant de répondre aux questions* ». Il semble s'ennuyer avec l'exerciseur parce qu'il ne lit pas le cours de l'enseignante au préalable. C'est également le cas d'E10 avec les simulateurs. « *... je croyais que j'allais mieux comprendre avec l'ordinateur. Au contraire, j'ai l'impression que les simulations-là m'embrouillent plutôt* » dira-t-il.

Spécifiquement, même avec l'exerciseur bien apprécié par les autres sujets de recherche, le binôme E9-E10 semble ne pas avoir acquis des connaissances liées aux cours de physique et chimie. Les propos d'E9 en disent davantage :

...avec l'exerciseur, nos résultats ne s'amélioreraient pas au fur et à mesure qu'on refaisait les exercices. [...] c'était des résultats en dents de scies. [...] Par exemple,

il nous est arrivé d'avoir un résultat de 11/20 avec l'exerciseur et, en refaisant le même exercice quelques minutes après, nous avons obtenu 7/20.

Ce témoignage met donc en relief deux problèmes. Le premier est la validation des réponses de l'exerciseur par hasard, et le second est la non-actualisation des connaissances à partir des questions non trouvées.

Ce manque d'intérêt de ces deux élèves avaient déjà été observé lors des activités d'apprentissage classique. Ils ne consacraient pas déjà assez de temps à la prise de notes, au traitement d'un exercice, à la compréhension des erreurs, à l'étude des manuels, etc. L'enseignante de la classe précisera d'ailleurs que :

Ce sont des élèves attentistes. Lorsqu'on leur donne des devoirs à faire en classe, ils font semblant de travailler et s'occupent autrement : bavardage, jeux, sommeil. [...] Ils n'attendent que la correction pour la copier dans les cahiers. [...] parfois, ils ne prennent même pas la correction. Ils ne manifestent pas le désir de faire entièrement un exercice, et ne semblent pas trop dérangés par le fait de ne pas maîtriser une notion ou un concept de physique.

Ce désintérêt vis-à-vis activités d'apprentissage proposées semblent lié à un environnement familial défavorable, au capital scolaire des parents et au manque d'aide scolaire. Toutefois, E10 semble avoir quand même acquis des connaissances techniques nécessaires à l'usage de l'ordinateur.

Je sais que les sciences physiques sont importantes, mais c'est compliqué pour moi parce que je n'ai personne pour m'aider à apprendre à la maison. [...] Pendant mon temps libre, je dois aussi être chauffeur de moto-taxi pour avoir un peu d'argent pour moi même. Donc j'ai beaucoup de lacunes en physique et chimie et ça m'intéresse de moins en moins [...] c'est surtout pour toucher à l'ordinateur et découvrir ses fonctionnalités que j'étais là.

E9 précise quant à lui :

Je préférais explorer l'ordinateur que mener les activités avec les exercices parce que je n'ai pas vraiment le temps d'apprendre à la maison. [...] La distance entre le lycée et la maison me fatigue dans l'après midi, quand je rentre chez moi. [...] en plus, une fois à la maison il faut souvent aller au champ chercher les vivres pour faire à manger. Après, [...] je mange et je dors jusqu'au lendemain matin.

V. Discussion et conclusion

Les résultats de la présente recherche révèlent que les élèves des cas n°1, 2, 3 et 4 (E1 à E8) avaient l'impression de dialoguer avec les simulateurs et l'exerciseur, et qu'ils se sentaient par ailleurs rassurés et guidés par ces outils lors des apprentissages. Ces faits montrent qu'il y a effectivement eu un processus de communication qui a favorisé l'acquisition des connaissances, c'est-à-dire, « une pédagogie dialoguée » (Bernstein, 1975 ; cité par Gauthier, Garnier et Marinacci, 2005).

Aussi, les Agents (Simulateurs et exerciseur) ont amené ces élèves à systématiquement explorer les cahiers et livres tout en leur permettant d'être plus attentifs aux connaissances non maîtrisées (pour comprendre leurs erreurs), à partager les connaissances en aidant leurs pairs en difficultés, à pleinement participer aux conflits sociocognitifs de manière constructive. Ainsi, d'après Barnier (2002), les simulateurs et l'exerciseur ont privilégié les processus d'acquisition et de construction des savoirs par les apprenants et favorisé les automatismes puisque ces outils leur ont inculqué certains comportements, réactions, et attitudes. En d'autres termes, ces Agents ont fait apprendre les élèves, les ont guidés et accompagnés dans les activités proposées (p.3) et les ont entraînés à produire les réponses attendues selon les problèmes rencontrés (p.2). Suite de ce qui précède, il y a donc eu

effectivement, d'après Legendre (1983), une « relation d'enseignement » qui a lié les Agents (Simulateurs et exerciceur) aux apprenants.

Par ailleurs, les élèves E1 à E8 avouent explicitement avoir acquis de nouvelles connaissances et mieux compris les concepts de physique et chimie ainsi que leurs erreurs. Il y a donc eu planification par les Agents des contenus aptes à favoriser l'apprentissage, et par conséquent, la « relation didactique » a été établie entre les Agents et ces apprenants d'après Legendre (1983). En somme, en regard des travaux de Legendre, l'apprentissage des sciences physiques a véritablement été favorisé par les simulateurs et l'exerciceur puisqu'il y a effectivement eu « relation didactique » et « relation d'enseignement ». En somme, puisque les apprenants E1 à E8 ont acquis des connaissances et développé de bonnes stratégies d'apprentissage avec ces applications informatiques, alors d'après Viau (2002), ils ont été motivés à apprendre la physique et la chimie.

Cependant, les résultats de la recherche révèlent que E9 et E10 se servaient de l'ordinateur à des fins non relatives aux activités d'apprentissage telles qu'écouter la musique et jouer. Cela se produisait pendant que l'enseignant faisait des démonstrations à l'attention des apprenants et aussi au moment de travailler avec les simulateurs et l'exerciceur. Cela pose donc le problème de vigilance des enseignants sur l'usage positif de l'ordinateur pendant les apprentissages (Matchinda, 2008). Aussi, un environnement familial défavorable, un faible capital scolaire des parents, le manque d'aide scolaire des élèves à la maison et une faible sensibilisation de ces derniers à l'importance de l'école n'encouragent pas à apprendre. Pallier ces difficultés, principales sources de démotivation d'E9 et E10, permettra effectivement aux élèves de tirer pleinement profit des TIC dans leurs apprentissages.

Il est à noter que la réalisation de ces activités d'apprentissage a confronté l'enseignant à une difficulté majeure : celle de l'encadrement individuel des apprenants. En effet, les élèves d'un binôme débattent permanemment et ont des raisonnements dont certains sont pertinents et d'autres non. L'enseignant qui gère l'ensemble de la classe ne peut pas individuellement les aider à distinguer le raisonnement qui est pertinent de celui qui ne l'est pas. Les enseignants qui mèneront les activités d'apprentissage avec les simulateurs et l'exerciceur devront donc se faire assister.

Pour les futures recherches, il serait pertinent de mettre en évidence l'état de « Flow » des élèves (Csikszentmihalyi, 1990 ; Heutte et Fenouillet, 2010) lors des apprentissages des sciences physiques avec les simulateurs et l'exerciceur. Cet état mental est caractérisé par un sentiment d'absorption cognitive⁶, d'immersion et la perception altérée du temps⁷, de dilatation de soi⁸, et enfin de bien être procuré par l'activité en elle-même ou expérience autotélique⁹ (Heutte et Fenouillet, 2010; Heutte, Fenouillet, Martin-Krumm, Boniwell et Csikszentmihalyi, 2016). Il est provoqué par l'engagement de l'apprenant et constitue l'une des sources principales de la persistance (Molinari et al., 2016). Ces recherches sur l'état de « Flow » des élèves permettront de savoir, entre autres, si les activités d'apprentissage avec ces applications informatiques sont motivantes de façon intrinsèque (Barré, J., Buisine, S., Guegan, J., Mantelet, F., et Aoussat, 2014, p.25).

Références

Allaire, S., Theriault, P., Gagnon, V., et Normandeau, L. (2013). *Étude de cas multiples sur le développement de l'écriture dans des classes du secondaire utilisant le blogue*. [En ligne] <http://constellation.uqac.ca/2450/1/Rapport-Blogue-Sec-v8.pdf>.

Banerjee, N. & Das., A. (2014). Impact of Ict on Science Learning To Enhance Motivation of Secondary Level Students: An Analytical Study. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*, 19 (7), 19-23.

⁶ L'élève sait que l'activité est faisable et sait qu'il a les compétences pour réaliser l'activité, il n'est ni anxieux ni ennuyé.

⁷ L'élève perd la notion du temps et ne se rend pas compte du temps qui passe lors des apprentissages.

⁸ L'élève ne se soucie plus de lui-même pendant l'apprentissage, il a le sentiment d'avoir transcendé l'ego à tel point qu'on ne croyait pas cela possible.

⁹ L'élève a un sentiment d'extase, il est en dehors de la réalité quotidienne.

- Barré, J., Buisine, S., Guegan, J., Mantelet, F., et Aoussat, A. (2014). Le caractère ludique comme levier de performance pour l'anticipation des besoins utilisateurs. *Actes du colloque francophone sur l'Ergonomie et l'Informatique Avancée -ErgoIA 2014* (pp. 25-32). Bidart-Biarritz, France. [En ligne] <http://stephanie.buisine.free.fr/publis/ErgoIA14a.pdf>
- Baribeau, C. (2009). Analyse des données des entretiens de groupe. *Recherches qualitatives*, 28(1), 133-148.
- Barnier, G. (2002). *Théories de l'apprentissage et pratiques d'enseignement*. [En ligne] http://www.ac-nice.fr/iencagnes/file/peda/general/Theories_apprentissage.pdf
- Bogdan, R.C. et Biklen, S.K. (1992). *Qualitative research for education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Boyer, R. et Tiberghien, A. (1989). Opinion de professeurs et d'élèves sur l'enseignement des sciences physiques au lycée. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 712, 305-321.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper and Row.
- de Vries, E. (2001). Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ? *Revue française de pédagogie*, 137, 105-116. [En ligne] <https://doi.org/10.3406/rfp.2001.2851>
- Dejean-Thircuir, C. et Nissen, E. (2013). Évolutions technologiques, évolutions didactiques. *Le Français dans le monde, Recherches et applications*, 54, 28-40.
- Deliyanni, E. et Dimitrakopoulou, D. (2013). *L'application de nouveaux médias en classe. Emploi d'un blog scolaire à des fins de projection et de diffusion de modèles médiatiques et culturels alternatifs*. [En ligne] <http://python.espe-bretagne.fr/blog-tice-56/wp-content/uploads/Application-des-nouveaux-m%C3%A9dias-en-classe.pdf>
- el Moussaouy, A., Errahmani A. et Abderbi, J. (2015). Situations contextuelles dans l'enseignement de physique au lycée. *Review Of Science, Mathematics And ICT Education*, 9 (2), 65-78. [En ligne] <http://mgdlt.lis.upatras.gr/index.php/review/article/view/2220/2505>
- Fenouillet, F. et al. (2001, septembre). *Etudes de stratégies d'élèves lors d'une tâche de résolution de problèmes dans un environnement informatique*. Communication présentée au 4^e colloque international AECSE, Lille, France.
- Gauthier, D., Garnier, C., et Marianacci, L. (2005). Les représentations sociales de l'enseignement et de l'apprentissage de la science et de la technologie d'élèves et d'enseignants du secondaire. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 2 (1), 20-32. [En ligne] http://www.geirso.uqam.ca/jirso/Vol2_Aout05/20Gauthier.pdf
- Giordan, A. (1994). *Le modèle allostérique et les théories contemporaines sur l'apprentissage. Conceptions et connaissances*. Bern : Peter Lang.
- Giuseppin, M. (1996). Place et rôle des activités expérimentales en sciences physiques. *Didaskalia*, 9, 107-118. [En ligne] <https://doi.org/10.4267/2042/23789>
- Havard, N. (1996). Student attitudes to studying A-Level sciences. *Public Understanding of Science*, 5 (4), 321-330.
- Heutte, J. et Fenouillet, F. (2010). *Propositions pour une mesure de l'expérience optimale (état de Flow) en contexte éducatif*. Communication présentée au 26^e congrès international d'actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF), septembre 2010, Genève, Suisse.
- Heutte, J., Fenouillet, F., Martin-Krumm, C., Boniwell, I., et Csikszentmihalyi, M. (2016). *Proposal for a conceptual evolution of the flow in education (EduFlow) model*. Communication présentée à la 8th European Conference on Positive Psychology (ECP), juin 2016, Angers, France.
- Kane, S. (2005). Former des enseignants à l'élargissement des enjeux d'apprentissage en travaux pratiques de physique et chimie : deux axes à articuler. *Didactique*, 99, 1181-1192. [En ligne] http://196.1.95.56/articles/saliou/article1_former.pdf

- Kranjc, T. (2011). Simulations as a complement and a Motivation element in the teaching of Physics. *Metodicki obzori*, 6(12), 175-187. [En ligne] <http://hrcak.srce.hr/71293>
- L'Écuyer, R. (1989). L'analyse développementale du contenu. *Revue de l'Association pour la Recherche Qualitative*, 1, 51-80.
- Legendre, R. (1983). *L'éducation totale*. Paris : Nathan.
- Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation, 2e édition*. Montréal : Guérin ; Paris : Eska.
- Lycée d'Elat. (2015). *Conseil d'enseignement Bilan de l'année scolaire 2014-2015*. Compte rendu de réunion du département de Physique Chimie et Technologie. Elat, Cameroun.
- Lycée d'Elat. (2016). *Conseil d'enseignement Bilan de l'année scolaire 2015-2016*. Compte rendu de réunion du département de Physique Chimie et Technologie. Elat, Cameroun.
- Maarouf, A. et Benyamna, S. (1997). La construction des sciences physiques par les représentations et les erreurs : cas des phénomènes magnétiques. *Didaskalia*, 11, 103-120.
- Matchinda, B. (2008). Les TIC, l'apprentissage et la motivation des filles et des garçons au secondaire au Cameroun. Dans K. Toure, T.M.S. Tchombe, et T. Karsenti (dir.), *ICT and Changing Mindsets in Education*. Bamenda, Cameroon : Langaa ; Bamako, Mali : ERNWACA / ROCARE.
- Merriam, S. B. (2002). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. Chicago: Jossey-Bass Inc Pub.
- MIMEPAT (Ministère de L'Économie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire). (2009). *Cameroun Vision 2035*. [En ligne] http://www.minepat.gov.cm/index.php/fr/modules-menu/doc_download/106-vision-2035-du-cameroun
- Molinari, G., Poellhuber, B., Heutte, J., Lavoué, E., Sutter Widmer, D. et Caron, P.-A. (2016). L'engagement et la persistance dans les dispositifs de formation en ligne : regards croisés. *Distances et médiations des savoirs*. 13, 1-23.
- Noupét Tatchou, G. (2004). *Conceptions d'élèves du secondaire sur le rôle de l'expérience en sciences physiques: cas de quelques expériences de cours en électrocinétique*. (Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies en Sciences de l'Education, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal). [En ligne] www.fastef-portedu.ucad.sn/cese/cuse/tatchou.pdf
- Paille, P. (1996). Recherche qualitative. Dans A. Mucchielli (Éd.), *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales* (pp. 196-198). Paris : Armand Colin.
- Pouts-Lajus, L. (2001). *Usages pédagogiques des exercices multimédias : Analyses issues de l'observation de terrain*. [En ligne] <https://halshs.archives-ouvertes.fr/edutice-00000107/document>
- Porchet, M. (2002). *Les jeunes et les études scientifiques : les raisons de la « désaffection »*. Un plan d'action. [En ligne] <http://media.education.gouv.fr/file/91/8/5918.pdf>
- Roxin, I. (2003). *Multimédia et Web sémantique au service de l'apprentissage* (Habilitation à diriger des recherches, Université de Franche-Comté, France). [En ligne] <http://xavier.petiaux.free.fr/supportpsm/multiweb.pdf>
- Rutherford, F. J. et Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- Savoie-Zajc, L. (1990). Les critères de rigueur de la recherche qualitative. Dans P. Angenot, R. Claux, J.-P. Deslauriers, A. Dolbec, et L. Savoie-Zajc (Éds), *La pratique de la recherche qualitative : un plaisir ?* (pp. 49-66). Rouyn-Noranda : Soréat.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd.
- Souchard, L. (2003, juin). *Analyse des ressources de logiciels tutoriels fermés dans l'enseignement pré-algébrique*. Communication présentée au congrès ITEM, Reims, France. [En ligne] <https://halshs.archives-ouvertes.fr/edutice-00001363/document>

Tchameni Ngamo, S. (2007). *Stratégies organisationnelles d'intégration des TIC dans l'enseignement secondaire au Cameroun: Étude d'écoles pionnières*. (Thèse de doctorat, Université de Montréal, Canada). [En ligne] <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/17687>

Tavris, C., et Wade, C. (1999). *Introduction à la psychologie: les grandes perspectives*. Bruxelles : De Boeck Supérieur.

Varenne, F. (2003, janvier). *La simulation conçue comme expérience concrète*. Communication présenté aux 10^e journées de rencontres interdisciplinaires sur les sur les systèmes complexes naturels et artificiels. [En ligne] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00004269/document>

Venturini, P. (2007). L'implication des élèves à apprendre la physique. *Actes des 55^e journées nationales de l'UdPPC* (pp.1-10). [En ligne] http://paris2007.udppc.asso.fr/docactes/2007/113_12032008020006.pdf

Viau, R. (2002, avril). *La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage: une problématique particulière pour des modes d'intervention adaptés*. Communication présenté dans le cadre du Cycle de conférences « Difficulté d'apprendre, Difficulté d'enseigner ». Luxembourg, Grand duché du Luxembourg. [En ligne] <http://sites.estvideo.net/gfritsch/doc/rezo-cfa-408.htm>

Yin, R.K. (1989, Édition). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park (CA): Sage.

L'intégration des *serious games* dans les cours d'introduction de l'algorithmique et de la programmation

Integration of serious games in teaching an introductory course on algorithmic and programming

Ibrahim Ouahbi (1,2), Fatiha Kaddari (1), Hassane Darhmaoui (2), Abdelrhani Elachqar (1)

1. Laboratoire de Didactique, d'Innovation Pédagogique et Curriculaire (LADIPEC), Faculté des sciences Dhar Almahraz, Université sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès Maroc.

2. Center for Learning Technologies (CLT), Al Akhawayn University in Ifrane, Ifrane, Morocco

Résumé

Les élèves débutants en programmation sont confrontés à beaucoup de difficultés (multiplicité de concepts théoriques et techniques, construction de programmes et d'algorithmes...), ce qui mène à leur démotivation pour apprendre la programmation. Afin de stimuler l'intérêt des élèves, nous avons élaboré des séquences pédagogiques en algorithmique et programmation basées sur les *serious games*. Ainsi, une expérimentation a été menée avec un groupe expérimental de 20 élèves de niveau de la 1^{ère} année du secondaire qualifiant où les élèves ont été initiés à des *serious games* : jeux Blockley, Light-Bot..., puis à la création de jeux avec Scratch un environnement visuel facilitant la programmation. Le groupe témoin, de 20 élèves aussi, a suivi une introduction à l'algorithmique et à la programmation en utilisant une méthode classique. A la fin de l'expérimentation, les deux groupes ont été amenés à répondre à un test dans le cadre des évaluations sommatives et à un questionnaire destiné à évaluer leur motivation et intérêt pour l'apprentissage de la programmation. Les résultats obtenus montrent que les élèves du groupe expérimental ont mieux acquis les notions de base de l'algorithmique et de la programmation. Nous concluons que l'innovation pédagogique via les *serious games* peut être un moyen pour aboutir à un apprentissage efficace des élèves, les rendre plus autonomes dans la construction de leurs savoirs et de les motiver à poursuivre leurs études en programmation.

Mots clés : *serious games*, programmation pour novices, algorithmique, environnement Scratch

Abstract

Beginning programming students face a number of learning difficulties due to a multiplicity of theoretical and technical new concepts in program construction and algorithms, which often lead to their lack of motivation to learn programming. We have developed pedagogical learning sequences based on serious games for the module algorithms and programming. We implemented our new method in an experimental class of 20 high-school students. We first introduced serious games to the students, then taught them how to create simple games in a visual environment facilitating programming (Scratch). Twenty other students (control group), followed an introduction to algorithms and programming using a conventional teaching method. Both groups had the same summative assessments as well as a survey to assess their motivation and interest in learning programming. The experimental group not only outperformed the control group but showed better motivation for programming. We conclude that serious games help achieve an effective student learning environment where students build their own knowledge and skills, and motivate them for computer sciences.

Keywords: *serious games, introductory programming, algorithmic, Scratch environment*

I. Introduction et problématique

Le statut de l'informatique en tant que "discipline scolaire" est actuellement quasiment admis par tous les systèmes éducatifs de par le monde. La tendance est d'enseigner le codage et la programmation dès le primaire, la pensée informatique et la résolution des problèmes doivent être des pierres angulaires dans les curricula de l'enseignement de l'informatique (Ouahbi et al., 2015). Cependant selon plusieurs chercheurs, les modules d'algorithmique et de la programmation figurent parmi les cours les plus redoutés et abandonnés par les élèves car les taux de décrochage sont généralement plus élevés que les autres cours (Ala-Mutka, 2012 ; Wilson et al., 2011 ; Lahtinen et al., 2005 ; Robins et al., 2003).

En effet, les concepts fondamentaux de la programmation présentent plusieurs difficultés et obstacles. On peut citer par exemple les difficultés relatives à la construction des programmes (Lahtinen et al., 2005), la manipulation des boucles (Ginat, 2004), les structures de contrôle et les algorithmes (Seppälä et al., 2006).

Certaines études stipulent que les difficultés d'apprentissage de l'algorithmique et de la programmation proviennent et/ou sont amplifiées par le manque d'innovation dans les méthodes d'enseignement, la démotivation des élèves et le manque d'interaction avec et entre les élèves (Brito et al., 2014 ; Barker et al., 2009 ; Crenshaw et al., 2008). Plus particulièrement, le désintérêt des élèves débutants est attribué au fait qu'ils sont confrontés dès le début à un champ qui regorgent de concepts théoriques et techniques (Bennedsen et al., 2008 ; Matocha et al., 1998).

Pour dépasser ces difficultés, plusieurs réponses ont été suggérées dans la littérature :

- Kelleher et al. (2005) et Muratet et al. (2009) ont proposé de faire évoluer les environnements et langages de programmation pour les novices. La plupart de ces environnements utilisent des commandes graphiques à base de blocs. L'intérêt de ces environnements est de permettre à l'élève débutant de se concentrer sur l'algorithmique sans se soucier de la syntaxe (Muratet et al., 2009).
- L'utilisation des jeux vidéo et en particulier les serious games pour apprendre a également été envisagée (Kazimoglu et al., 2012 ; Chaffin et al., 2009 ; Barnes et al., 2007). En effet, le recours aux serious games permet de motiver les élèves et susciter leur intérêt pour la programmation. Ainsi, en s'appuyant sur la passion des jeunes pour le numérique, on les incite à développer de nouvelles connaissances dans le système scolaire (Ouahbi et al., 2014).

Ces résultats et constats nous amènent à formuler la question de recherche suivante :

« Une utilisation efficace des serious games, peut-elle pallier aux difficultés rencontrées dans l'enseignement/apprentissage des notions de base de l'algorithmique et de la programmation? »

L'accent a été mis sur l'enseignement/apprentissage de l'algorithmique et de la programmation aux élèves de la 1^{ère} année du secondaire qualifiant au Maroc. Nous visons vérifier l'hypothèse suivante :

"L'usage des serious games et la création des jeux à l'aide d'un environnement facilitant la programmation tel que Scratch, favorise un apprentissage efficace du module algorithmique et de la programmation".

Pour élaborer une expérimentation adéquate, nous nous sommes appuyés sur un cadre théorique explicitant la terminologie relative aux serious games et les différentes stratégies développées pour l'intégration de ces jeux en classe. L'expérimentation qui consistait à pratiquer et à créer des serious games avec l'environnement Scratch a été menée auprès de 40 élèves du niveau de la 1^{ère} année du cycle secondaire qualifiant scientifique. Les données de cette dernière corroborent bien celles de la littérature à savoir : le serious game peut être un outil efficace d'enseignement et d'apprentissage.

II. Cadre théorique

A. Serious games

1. Origine de l'oxymore serious game

L'expression serious game apparaît comme un oxymore¹ rassemblant deux mots en apparence contradictoire qui sont le jeu et le sérieux. En effet, les définitions classiques du terme jeu opposent souvent le jeu au sérieux (Schmoll, 2013; Mutet, 2003). Cependant, plusieurs chercheurs comme Schiller (1943), Freud (1985) et Henriot (1989) estiment que ces deux termes ne sont pas si opposés qu'on ne l'on pense.

L'origine du terme serious game remonte à l'époque de la renaissance (XV^{ème} siècle) (Djaouti et al., 2011). L'expression "*serio ludere*" employée à cette époque faisait référence à l'utilisation de l'humour dans la littérature en vue de la transmission des notions sérieuses.

Dans le domaine de l'éducation et de l'enseignement, le premier à avoir eu recours au terme serious game est Clark Abt. En effet, dans son ouvrage intitulé "*Serious Games*" (Abt, 1970), ce chercheur avait souligné que les jeux sont un parfait outil pour diffuser des messages éducatifs, politiques, marketing etc. Cependant ces jeux, qualifiés de sérieux, selon Abt ne sont pas forcément liés à un support informatique. Actuellement, le terme serious game est généralement utilisé dans un contexte informatique. Cette limitation des serious games aux jeux vidéo et aux supports informatiques a été initiée par les travaux de Ben Sawyer et David Rejeski : auteurs du livre blanc "*Improving Public Policy through Game Based Learning and Simulations*" (Sawyer et al., 2002)². Selon Schollmeyer (2006), le terme serious game émane des travaux de ces deux chercheurs.

En 2002, Ben Sawyer et David Rejeski ont fondé l'association "*Serious Games Initiative*" qui avait pour objectif celui de tisser des liens productifs entre l'industrie du jeu électronique et les projets impliquant l'utilisation des jeux dans les domaines de l'éducation, la formation, la santé et des politiques publiques (Susi et al., 2007). Cette même année a marqué la naissance officielle du serious game aux Etats Unis par la sortie du jeu "*America's Army*"³. Ce jeu a été considéré par Ben Sawyer comme étant le premier serious game à avoir massivement attiré l'intérêt d'un public assez large.

En résumé, l'année 2002 peut être considérée comme l'année de l'avènement du serious game (Alvarez, 2007; Djaouti, 2011; Zyda, 2005; Sawyer, 2007). Depuis, de nombreux serious games ont été réalisés dans des domaines variés. En conséquence plusieurs définitions et appellation du terme serious game ont été proposées (Marfisi-Schottman, 2013).

2. Définition du terme serious game

Le terme serious game est communément utilisé dans un contexte informatique, pour désigner une gamme de jeux vidéo dont la finalité première est autre que le simple divertissement (Michael et al., 2005). Le chercheur et le "*game designer*" Zyda, un des participants au développement du jeu "*America's Army*" propose la définition suivante : "*un défi cérébral contre un ordinateur selon des règles spécifiques, qui utilise le divertissement pour servir à la formation institutionnelle ou professionnelle, l'éducation, la santé, la politique intérieure et la communication*"⁴ (Zyda, 2005). Dans le même courant, Sawyer (2007) définit le serious game par : « *toute utilisation pertinente des technologies issues de l'industrie du jeu vidéo à des fins autres que le divertissement* »⁵.

¹ Figure de style qui vise à rapprocher deux termes que leurs sens devraient éloigner, dans une formule en apparence contradictoire. Définition prise à partir de <https://fr.wikipedia.org/wiki/Oxymore>, le 2/8/2015.

² David Rejeski a modifié le titre de ce livre blanc en incluant le terme serious games.

³ <http://www.americasarmy.com/>, consulté le 10/02/2015

⁴ "*Serious game: a mental contest, played with a computer in accordance with specific rules, that uses entertainment to further government or corporate training, education, health, public policy, and strategic communication objectives.*"

⁵ "*Any meaningful use of computerized game/game industry resources whose chief mission is not entertainment*"

Après avoir analysé les définitions recensées dans la littérature, principalement celles de Sawyer et Zyda, Alvarez propose une définition synthétique qui implémente une caractéristique spécifique aux serious games à savoir le scénario pédagogique : le serious game est une « [a]pplication informatique dont l'intention initiale est de combiner, avec cohérence, à la fois des aspects sérieux (Serious) tels, de manière non exhaustive et non exclusive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (Game). Une telle association, qui s'opère par l'implémentation d'un "scénario pédagogique", qui sur le plan informatique correspondrait à implémenter un habillage (sonore et graphique), une histoire et des règles idoines, a donc pour but de s'écarter du simple divertissement. Cet écart semble indexé sur la prégnance du "scénario pédagogique" » (Alvarez, 2007, page 51).

A partir des définitions déjà citées ci-dessus, il apparaît selon nous que les serious games représentent le plus souvent une gamme particulière de jeux vidéo. Ce qui différencie un serious game d'un jeu vidéo de divertissement est le fait que les serious games sont explicitement et intentionnellement conçus à des fins sérieuses. Pourtant, rien n'empêche d'utiliser les jeux vidéo de divertissement à des fins sérieuses. En effet, l'utilisation des jeux vidéo à des fins sérieuses n'est pas une innovation récente : on peut procéder à un détournement des règles premières d'un jeu vidéo classique pour en ressortir des applications utiles. Cet usage des jeux vidéo de divertissement vers une finalité utilitaire est désigné par le terme "*Serious gaming*" (Kasbi, 2012).

La notion de *serious gaming* ne se limite pas uniquement aux jeux vidéo de divertissement, on peut détourner aussi l'usage d'une application utilitaire à des fins ludiques (Michaud et al., 2008). L'application *Microsoft Word* peut être utilisée pour le divertissement, l'utilisateur peut s'amuser à taper des lettres et modifier leur mise en forme d'une façon aléatoire. Dans la même lignée, avec l'application *Paint* un débutant qui trouve des difficultés avec la manipulation de la souris peut se divertir en dessinant et coloriant des formes géométriques.

En effet, on peut dire que toute application utilitaire peut potentiellement divertir. Ainsi l'évaluation de la nature ludique ou sérieuse d'une application reste subjective. Certains chercheurs stipulent que c'est l'intention du concepteur qui différencie un serious game d'un jeu vidéo de divertissement (Adams, 2010). Pour notre part, nous pensons que cela relève également de l'attitude de l'utilisateur et de son usage de l'application. Cela nous renvoie aux travaux de Frasca, qui souligne que « *c'est l'utilisateur et non pas le concepteur qui décide comment utiliser un jeu ou un jeu vidéo. Le concepteur peut suggérer un ensemble de règles, mais le joueur a toujours la décision finale* »⁶ (Frasca, 2003)

En général, l'ensemble des définitions du terme serious game ci-dessus, s'accordent sur le fait que ce dernier est caractérisé par l'association de deux aspects : sérieux (implicite) et ludique. La liaison du serious game à un support informatique nous paraît logique vu la popularité et l'omniprésence des outils technologiques dans la vie actuelle. Ainsi, dans la suite de notre travail, nous désignons par serious game toute application informatique ayant pour objectif celui de faciliter l'apprentissage et l'enseignement, en utilisant des ressorts ludiques issus du jeu vidéo.

B. Stratégies d'utilisation des serious games en classe

Selon Kafai (2006), on peut distinguer entre deux approches lors de l'intégration des serious games en classe :

- Approche instructionniste : le serious game est considéré comme un outil pédagogique et didactique permettant de faciliter la transmission du savoir. Son rôle est donc similaire à celui des matériels pédagogiques et outils didactiques tels que les films documentaires, les livres, les articles de journaux pour les mêmes finalités. En effet, l'élève lors d'une activité encadrée par l'enseignant est invité à jouer un jeu qui à la fin lui enseigne un concept donné.

⁶ "It is the player and not the designer who decides how to use a toy, a game, or a videogame. The designer might suggest a set of rules, but the player has always the final decision" page 14

Ce potentiel des serious games a été mis en valeur dans des champs multiples et variés, on peut citer par exemple : le jeu *supercharged* (Squire, 2004) pour enseigner l'électromagnétisme, le jeu *Zombie Division* (Habgood, 2005) pour enseigner les mathématiques, *Thélème* (Schmoll, 2011) et *Tactical Iraqi* (Johnson, 2007) pour développer et évaluer des compétences linguistiques et culturelles.

- Approche constructionniste : développée par Seymour Papert (1991). Elle est basée sur le fondement de la théorie constructiviste où l'apprentissage est une construction d'un savoir. Cette approche précise que l'apprentissage est particulièrement efficace dans un contexte où l'apprenant est consciemment engagé dans la construction de quelque chose. Dans ce sens, l'élève est un acteur dans le processus de la création du jeu. Ainsi, on lui attribue une grande liberté pour développer les compétences visées par l'enseignant avec son propre style d'apprentissage. Pour mettre en application sa théorie, Seymour Papert a développé l'environnement LOGO⁷. L'idée de base est de fournir un environnement simple dans lequel les enfants peuvent apprendre et communiquer avec l'ordinateur avec des instructions simples (Papert, 1980).

La recherche bibliographique effectuée a permis de mettre en évidence plusieurs expérimentations réussies dans cette approche :

- les travaux de Kafai sur l'apprentissage des fractions mathématiques utilisant l'environnement Logo (Kafai, 1995) ;
- *Game Maker*, logiciel proposé pour apprendre la programmation (Overmars, 2004).

Il faut noter que l'approche constructionniste s'inspire de la nature intrinsèque du constructivisme. En effet, elle met la création de jeux au cœur de l'activité pédagogique, ainsi l'apprenant est impliqué dans toutes les décisions de conception et en parallèle il développe des compétences très demandées pour vivre en 21^{ème} siècle: le travail en groupe, le partage des connaissances, la communication, l'utilisation des outils technologiques ...

Dans ce travail ayant pour objectif d'introduire l'algorithmique et la programmation aux élèves de la 1^{ère} année du secondaire qualifiant au Maroc d'une façon innovante, nous avons adopté une approche qui s'inspire des deux approches ci-dessus : l'élève est invité à jouer à des serious games pour apprendre, puis il est amené à créer des jeux en utilisant un environnement visuel de programmation (Scratch). Avant de détailler notre méthodologie, nous allons présenter des outils permettant l'apprentissage des notions de base de l'algorithmique et de la programmation d'une façon ludique.

C. Outils pour apprendre la programmation et l'algorithmique d'une façon ludique

1. Apprentissage de l'algorithmique et de la programmation par la pratique des serious games

Un serious game peut être utilisé pour transmettre des concepts fondamentaux de la programmation. Dans ce cas chaque mission proposée dans le jeu peut être liée à une ou plusieurs notions spécifiques. Ainsi l'apprenant, lors de sa quête pour accomplir les tâches et surmonter les défis du jeu, acquiert des connaissances et développe des stratégies de programmation.

La plupart de ces jeux mettent l'accent sur les concepts sous-jacents de la programmation et la résolution de problèmes au lieu de se focaliser sur les spécificités de la syntaxe. Ces jeux sont privilégiés pour les débutants et permettent le plus souvent de construire des programmes à partir d'un ensemble de blocs de commandes prédéfinies pour piloter un robot ou un objet. Néanmoins certains jeux permettent d'entrer des séquences de commandes (Paliokas et al., 2011), de compléter des fonctions ou déboguer un code existant pour surmonter les obstacles et résoudre les tâches proposées dans le jeu avec une syntaxe spécifique à un langage de programmation (Barnes et al., 2007 ; Chaffin et al., 2009 ; Li et al., 2011).

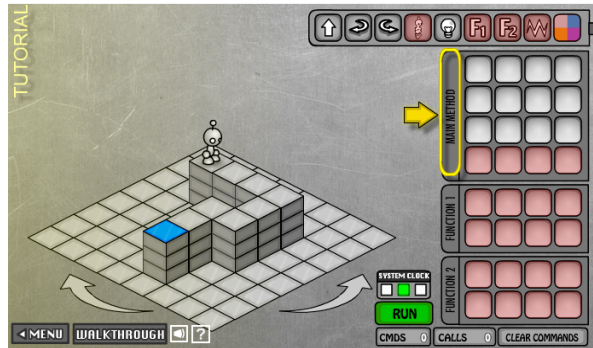
Nous présentons ci-dessous quelques exemples de serious games qui se focalisent sur l'apprentissage

⁷ <http://el.media.mit.edu/logo-foundation/index.html>, consulté le 14/01/2016

des notions de base de la programmation sans tenir compte de la syntaxe.

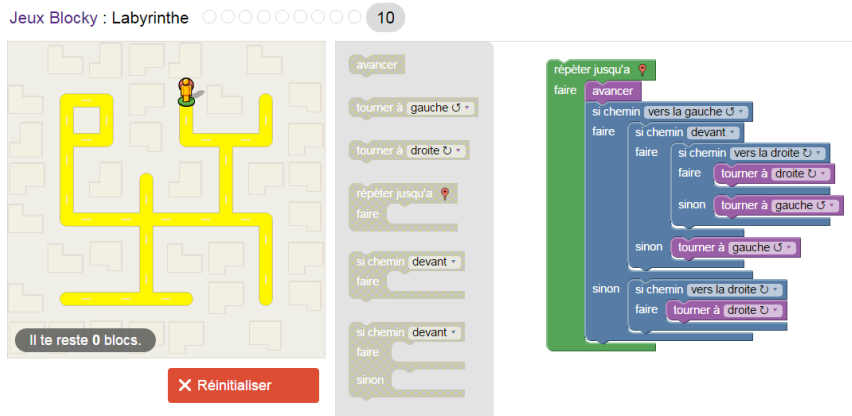
*Light-Bot*⁸ : le joueur contrôle un robot virtuel à l'aide d'un langage visuel simple pour éclairer des carreaux (figure 1). Dans sa mission pour résoudre les défis proposés, les joueurs cultivent une réelle compréhension des procédures, des boucles et des instructions conditionnelles, qui sont parmi les concepts de base de l'algorithmique et de la programmation.

Figure 1. Exemple de mission dans "Light-Bot 2"



*Jeux Blockly*⁹ : une série de jeux éducatifs développés dans le cadre d'un projet de Google pour encourager l'apprentissage de la programmation pour les débutants. Ces jeux peuvent se jouer en ligne ou être téléchargés. L'exemple de jeu Blockly "Labyrinthe" (figure 2) introduit les notions de boucles et de sélection en proposant des niveaux de jeu avec un degré de difficulté progressif.

Figure 2. Jeu de labyrinthe, un exemple de jeux Blockly



L'initiative "Une Heure de Code" : récemment, il y a eu des développements encourageants pour promouvoir l'enseignement de la programmation et la pensée informatique en classe (Repenning et al., 2016). Nous citons l'initiative "Une Heure de Code" "Hour of Code"¹⁰, organisée par Code.org : une organisation à but non lucratif, dédiée à la démocratisation de l'informatique. Cette initiative représente le mouvement le plus large qui permet de créer de multiples expériences pour les jeunes apprenants dans le domaine de la programmation et la pensée informatique à travers le monde : plus de 430 millions¹¹ d'élèves ont essayé une heure de code dans plus de 180 pays. Le site Code Studio¹² héberge les cours et les tutoriels créés par Code.org, ces ressources sont souvent présentées sous forme d'activités ludiques, jeux et des séquences vidéo.

⁸ <http://armorgames.com/play/6061/light-bot-20>, consulté le 27/08/2016

⁹ <https://blockly-games.appspot.com/?lang=fr>, consulté le 27/08/2016

¹⁰ <http://code.org>, consulté le 27/08/2016

¹¹ <https://hourofcode.com/fr>, consulté le 08/09/2017

¹² <https://studio.code.org/>, consulté le 30/08/2016

2. Aperçu sur les environnements visuels facilitant la programmation

a. Intérêt des environnements visuels de programmation

Plusieurs efforts ont été effectués pour rendre la programmation accessible aux débutants et d'introduire la programmation d'une manière plus facile (Mendelson et al., 1990). En effet, au fil des années un certain nombre d'environnements de programmation sont développés (McNerney, 2004; Kelleher et al., 2005) pour permettre aux débutants d'apprendre les bases de la programmation. Ces environnements sont spécialement conçus pour l'éducation, en effet :

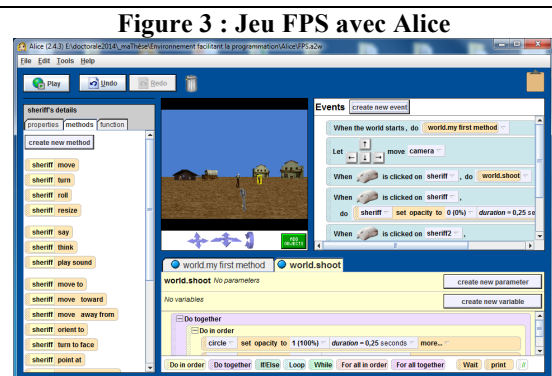
- ils ont une syntaxe simple et réduite, ce qui réduit fortement le temps d'apprentissage des rudiments du langage, pour ainsi se consacrer au développement des algorithmes et à la compréhension des notions de base de la programmation : les instructions de base, les conditions, les boucles et la construction d'un programme simple ;
- ils sont visuellement attrayants : il est possible de créer des programmes qui couvrent les bases de la programmation et soient en relation avec les contextes tirés de la vie quotidienne des apprenants ;
- dans ces plateformes l'élève observe le résultat de ces manipulations et se concentre sur la façon d'organiser ces commandes selon une certaine logique pour résoudre un problème donné. Il a aussi la possibilité de tester les commandes ou s'amuser à les enchaîner tout en recevant un feedback immédiatement ;
- la probabilité de commettre des erreurs de syntaxe est faible (Tempel, 2013), ce qui rend la programmation réconfortante pour les débutants ;
- les commandes et les mots clés peuvent être utilisés à l'aide de la langue maternelle des élèves ;
- ces environnements ne fournissent que des types de données et des structures de contrôle essentiels pour ces élèves ;
- ces environnements peuvent fournir une base solide pour apprendre les langages de programmation générale comme PASCAL, C, JAVA... ;
- en plus, quel que soit la filière de l'élève, son niveau d'études ou son âge, ces environnements peuvent enseigner des compétences technologiques aux apprenants, la logique algorithmique, ainsi que le travail en collaboration et la communication, qui sont des compétences fréquemment sollicitées au 21^{ème} siècle.

b. Exemples d'environnements facilitant la programmation et la création vidéoludique

Le *Tableau I* ci-dessous présente des exemples d'environnements visuels permettant l'apprentissage des notions de base de l'algorithmique et de la programmation d'une façon ludique.

Tableau I. Exemples d'environnements visuels

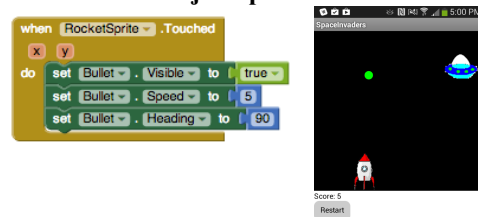
Alice¹³ est créé par un groupe de recherche dirigé par Randy Pausch à l'université Carnegie Mellon (Cooper et al., 2000). Il fournit un environnement (*figure 3*) dans lequel les élèves peuvent utiliser ou modifier des objets 3D. Il leur permet aussi d'écrire des programmes pour créer des animations interactives, jeux vidéo, et histoires. Alice peut être utilisé comme une première approche pour introduire la programmation orientée objet et faciliter l'apprentissage des langages de programmations générales comme JAVA et C++ au niveau universitaire (Allinjawi et al., 2014 ; Daly, 2011).



¹³ <http://www.alice.org/>, consulté le 31/01/2015

App Inventor¹⁴ est basé sur les environnements Scratch et StarLogo TNG. Il fut développé par un groupe de chercheurs de *Google*¹⁵. Il rend accessible même pour les débutants la programmation et la création des applications fonctionnelles pour les appareils Android (figure 4). Avec cet environnement en plus de l'apprentissage des notions de base de la programmation, les apprenants peuvent créer des applications qui ont une utilité en situation réelle, ce qui permet de les motiver à s'engager dans la résolution des problèmes logiques plus complexes (Wolber, 2011).

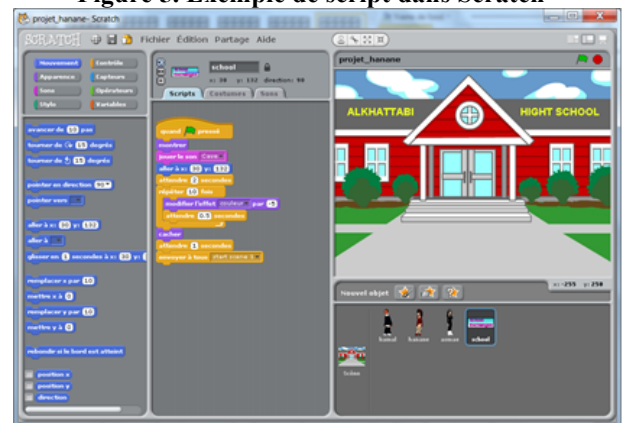
Figure 4. Exemple de blocks App Inventor dans le jeu SpaceInvaders.



<http://explore.appinventor.mit.edu/ai2/space-invaders>

Scratch¹⁶ (figure 5) a été développé par le groupe de recherche *Lifelong Kindergarten* auprès du laboratoire Média du MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Il facilite la création d'histoires interactives, de dessins animés, de jeux, de compositions musicales, de simulations numériques et leurs partages sur le Web. Le fait que Scratch est open-source a permis la création de plusieurs projets comme *BYOD*¹⁷ (récemment nommé Snap!) et *Panther*¹⁸. Scratch présente aussi l'avantage d'être utilisé pour introduire la robotique pédagogique; par le pilotage et la programmation d'interfaces comme la carte Arduino et la carte d'acquisition PicoBoard.

Figure 5. Exemple de script dans Scratch



Plusieurs travaux ont prouvé l'efficacité de Scratch dans l'enseignement des concepts de base de programmation, ainsi que l'acquisition des compétences de haut niveau comme la communication, le partage, la pensée critique, la résolution de problèmes, l'autonomie et la créativité chez les élèves du primaire et du secondaire (Romeike, 2007; Wilson et al., 2013; Calao et al., 2015). Scratch a fait ses preuves aussi au niveau universitaire (Malan et al., 2007; Baron et al., 2013) et dans la formation des enseignants (Kim et al., 2012; Ouahbi et al., 2016).

III. Méthodologie et méthodes

Afin d'apporter des éléments de réponse à notre question de recherche qui concerne l'enseignement du module "Algorithmique et programmation" et ainsi vérifier notre hypothèse de recherche déjà mentionnée plus haut: *"l'usage des serious games et la création des jeux à l'aide d'un environnement facilitant la programmation tel que Scratch, favorise un apprentissage efficace du module algorithmique et programmation"*, nous avons adopté la méthodologie décrite dans les paragraphes suivants :

Dans un premier temps nous avons souligné les compétences visées par le ministère de l'éducation nationale (MEN) et qui sont prescrites dans les instructions officielles qui concernent l'enseignement de la discipline informatique. Ensuite, nous avons élaboré des séquences pédagogiques se rapportant à ces compétences, basées sur la pratique et la création des serious games en utilisant l'environnement scratch. A la fin, pour évaluer l'impact de l'enseignement par les serious games nous avons comparé les acquis des élèves du groupe expérimental avec les élèves du groupe témoin qui ont suivi des cours standards. Ainsi les élèves des deux groupes ont passé un test d'évaluation qui entre dans le cadre des évaluations sommatives et ont répondu à un questionnaire de satisfaction.

¹⁴ <http://appinventor.mit.edu/>, consulté le 30/01/2015

¹⁵ <http://googlresearch.blogspot.com/2009/07/app-inventor-for-android.html>, consulté le 31/01/2015

¹⁶ <https://scratch.mit.edu/>,

¹⁷ <http://byob.berkeley.edu/>, consulté le 20/06/2015

¹⁸ <http://pantherprogramming.weebly.com/>, consulté le 20/06/2015

A. Compétences visées

Nous rapportons dans le *Tableau II* ci-dessous les compétences visées et les savoirs associés qui concrétisent le contenu des séquences pédagogiques élaborées.

Tableau II. Compétences prescrites dans les instructions officielles du ministère concernant le module "Algorithmique et programmation" (MEN, 2005)

Algorithmique et programmation Module 3 :	
Compétences et capacités visées	Savoirs associés
L'apprenant doit être capable d'adopter la démarche algorithmique pour faire face à des situations problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Constantes, variables et types ; ➤ Instructions de base (lecture, écriture, affectation) ; ➤ Structure de contrôle de base ; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Séquentielle ; <ul style="list-style-type: none"> - Opérateurs algébriques ; - Représentation des algorithmes séquentiels. ▪ Sélective ; <ul style="list-style-type: none"> - Opérateurs rationnels et logiques ; - Structure sélective simple imbriquée à choix multiple ; - Représentation des algorithmes sélectifs. ➤ Langages de programmation ; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notion de programme (définition, exemples) ; ▪ Langages de programmation ; ▪ Transcription d'algorithmes. ➤ Notions d'algorithmes

B. L'environnement "Scratch"

L'environnement utilisé dans ce travail est Scratch (Resnick et al., 2009 ; Maloney et al., 2010). Cet environnement a connu une évolution considérable dans les dernières années, il dispose d'une communauté très active, ainsi que d'une très large bibliothèque de programmes qu'il est possible de reprendre et de modifier. Il compte plus de 20 millions utilisateurs inscrits et plus de 24 millions projets partagés¹⁹. Scratch est connu par sa vocation éducative et ludique, ce qui en fait un environnement optimal pour notre contexte.

C. Echantillonnage

L'échantillon se compose de 40 élèves de la 1^{ère} année scientifique du secondaire qualifiant choisis de façon arbitraire. Ces élèves ont été répartis en deux groupes de 20 élèves chacun: groupe expérimental (GE) et groupe témoin (GT). Le groupe GE a bénéficié d'un enseignement basé sur les serious games alors que le GT a suivi un enseignement classique.

D. Déroulement de l'expérimentation

Les élèves du GE ont d'abord été initiés à exercer avec des serious games pour appréhender la démarche algorithmique, suivis d'exemples théoriques. Après cette initiation nous avons introduit les instructions de base de la programmation sous forme de travaux pratiques où l'élève est amené à créer des jeux avec l'environnement Scratch (*figure 6*) pour appliquer les notions de base de la programmation abordées dans le cours.

Les élèves du GT ont suivi des séances d'algorithmique en se basant sur des exemples théoriques. Les instructions de base de la programmation ont été introduites sous forme de travaux pratiques classiques : l'élève crée des programmes (généralement basés sur les mathématiques, sous la forme :

¹⁹ <http://scratch.mit.edu/> (consulté le 08/09/2017)

écrire un algorithme qui calcule ...) en utilisant l'environnement Pascal.

Toutes les séances des TP ont été réalisées dans la salle multimédia de l'établissement, équipée de 10 ordinateurs avec accès Internet. Les séances pratiques sont réalisées par binôme. Les différentes activités réalisées sont décrites dans le *tableau III* ci-dessous :

Tableau III. Activités réalisées durant l'expérimentation

Items	Groupe expérimental	Groupe témoin
Comprendre la logique algorithmique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les élèves sont initiés et puis amenés à exercer avec des serious games : <ul style="list-style-type: none"> - jeux de logique : le loup et la chèvre²⁰, les petits chinois²¹, le déplacement de grenouille²², - jeux de labyrinthes Blockly, Light-Bot et des jeux disponibles sur <i>Code.org</i> ✓ Notion d'algorithme d'une façon classique 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Notion d'algorithme d'une façon classique
Instructions de base et structure de contrôle	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'élève est invité à exercer avec le serious game : jeux de labyrinthes Blockly ✓ Exemples d'algorithme classique ✓ L'élève est amené à créer des serious games (labyrinthe, jeux de tir...) avec Scratch pour mettre en action les notions de base de la programmation. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exemples d'algorithme classique ✓ L'élève est amené à créer des programmes simples en utilisant l'environnement de programmation Pascal
Évaluation (voir la partie ci-dessous)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Test de connaissance (phase 1) ✓ Questionnaire (phase 2) 	

Figure 6. Activités ludiques avec l'environnement Scratch



²⁰ <http://jeux.lulu.pagesperso-orange.fr/html/loupChe/loupChe1.htm>, consulté le 25/02/2015

²¹ <http://www.logicieleducatif.fr/math/logique/chinois.php>, consulté le 25/02/2015

²² <http://jeu.info/logique-grenouille.html>, consulté le 25/02/2015

E. Traitement des données de l'expérimentation

Au terme de l'expérimentation les élèves ont été amenés d'une part à passer un test formel qui entre dans le cadre des évaluations sommatives et d'autre part à répondre à un questionnaire de diagnostic de la motivation. Ainsi, les données de l'expérimentation ont été traitées en deux phases.

a. Phase 1 : Évaluation des élèves

L'évaluation des élèves a porté sur les notions et compétences visées par les instructions officielles relatives au module algorithmique et programmation. Le test est structuré en deux parties :

- Partie I : ayant pour finalité d'évaluer les connaissances des élèves sur les notions de base de l'algorithmique.
- Partie II : permettant de mesurer leur capacité à appliquer la logique algorithmique pour créer des algorithmes et des programmes donnés.

Les données recueillies ont été codées et sont enregistrées sous forme d'une base de données. Leur traitement a été effectué en utilisant le logiciel SPSS pour Windows (version 18). L'analyse a consisté au test de Shapiro-Wilk, des représentations en graphe Q-Q et boîte à moustaches. Ainsi qu'une série de tests unilatéraux du test *student* appliqués pour des échantillons indépendants.

Le choix de recourir à ces tests a été fait pour comparer la pertinence de notre approche basée sur les serious games avec celle basée sur la méthode classique.

b. Phase 2 : Questionnaire de satisfaction

Afin d'avoir un aperçu sur la motivation à poursuivre des études en algorithmique et programmation, nous avons élaboré un questionnaire de satisfaction. Notre questionnaire est composé de deux parties :

- une partie profil s'articulant autour des informations personnelles des élèves : genre, âge, ainsi que les supports technologiques qu'ils utilisent.
- une 2^{ème} partie constituée de 13 questions, les deux premières sont des questions fermées et les autres sont à échelle de Likert. Elle vise identifier les attitudes des élèves sur le module algorithmique et programmation :
 - les deux premières questions (1 et 2) renseignent sur l'expérience de l'élève avec l'environnement utilisé en classe : on veut savoir si l'élève a installé l'environnement de programmation utilisé à la maison, ainsi que le nombre d'heure d'utilisation,
 - les questions 3 à 7 informent sur l'avis des élèves sur la programmation à l'aide de l'environnement utilisé en classe,
 - les questions 8 à 12 permettent de connaître les attitudes des élèves sur la programmation.
 - la dernière question vise mesurer la motivation de l'élève à poursuivre des études postérieures en algorithmique et programmation.

Il faut noter qu'avant de répondre au questionnaire, le professeur a expliqué les questions posées et les termes clés utilisés : créativité, amusante, intéressante, coopératif,... Les données recueillies sont analysées à l'aide du logiciel SPHINX.

VI. Résultats

A. Résultat de l'évaluation des élèves (phase 1)

Les notes des élèves des deux groupes GE et GT obtenus lors de l'évaluation (phase 1) ont été analysées par les tests mentionnés ci-dessus.

1. Test de normalité

Les tests de normalités s'appuient sur des techniques empiriques des méthodes graphiques et des tests statistiques (Rakotomalala, 2011; Razali et al., 2011). Pour notre jeu de données on a utilisé :

- Les coefficients d'asymétrie "*skewness*" et d'aplatissement "*kurtosis*".
- La p-value du test de *Shapiro-Wilk*. En effet ce test, en comparaison avec d'autres tests statistiques est particulièrement puissant pour les petits effectifs inférieurs à 50 (Rakotomalala, 2011).
- La représentation en boîte à moustaches "*Box plot*" et en graphe quantile-quantile "*Q-Q plots*".

Les résultats du test de Shapiro-Wilk (*Tableau IV*; p-value>0.05), les représentations en boîte à moustaches et graphe Q-Q obtenu avec SPSS et les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement (*Tableau V*) permettent de conclure que les données sont approximativement normalement distribuées.

Tableau IV : Test de normalité de Shapiro-Wilk et de Kolmogorov-Smirnov.

		Normalité					
groupe		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistique	ddl	Signification	Statistique	ddl	Signification
noteTest	expérimental	,107	20	,200*	,951	20	,375
	témoin	,127	20	,200*	,953	20	,414

Tableau V : Coefficients d'asymétrie "skewness" et d'aplatissement "kurtosis"

		Descriptives			
groupe		Statistique	Erreur standard	Z-value	
noteTest	expérimental	Moyenne	11,3250	,92713	
		Variance	17,191		
		Asymétrie	-,012	,512	-0,023
		Aplatissement	-,923	,992	-0,930
	témoin	Moyenne	8,1000	1,02122	
		Variance	20,858		
		Asymétrie	,506	,512	0,988
		Aplatissement	-,648	,992	-0,653

2. Test student concernant les notes de l'évaluation des élèves

Notre méthodologie d'analyse des données issues de l'évaluation sommative s'appuie sur des tests à hypothèses, où on doit émettre d'une part l'hypothèse nulle et l'hypothèse alternative. Ainsi dans notre travail, nous cherchons à vérifier les hypothèses suivantes relatives à la variable « noteTest » qui correspond aux notes des élèves durant l'évaluation :

- L'hypothèse nulle H0 selon laquelle les notes au contrôle du groupe expérimental ne sont pas différentes de celles du groupe témoin.
- L'hypothèse H1 selon laquelle les notes au contrôle du groupe expérimental sont différentes de celles du groupe témoin.

Après avoir présenté nos hypothèses, nous avons ensuite effectué le test *student* pour échantillons indépendants relative à la variable « noteTest » (Tableau VI). En effet, par ce test, nous voulons montrer si la différence entre les moyennes des deux groupes est significative ou non.

Tableau VI : Test *student* pour échantillons indépendants

noteTest		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test-t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Différence écart-type	Intervalle de confiance 95% de la différence	
									Inférieure	Supérieure
Hypothèse de variances égales	,075	,785	-2,323	38	,026	-3,17500	1,36660	-5,94154	-,40846	
Hypothèse de variances inégales			-2,323	37,761	,026	-3,17500	1,36660	-5,94211	-,40789	

La $p\text{-value}=0.026 < 0.05$, donc on conclut qu'il y a une différence significative entre les deux groupes, le groupe expérimental a bien acquis les notions de base du module algorithmique et programmation. Ainsi, l'hypothèse nulle H_0 est rejetée, nous pouvons conclure que l'enseignement basé sur les serious games permet de produire un effet positif sur les résultats des élèves.

B. Résultat du questionnaire (phase 2)

La lecture des données du questionnaire met en évidence que la majorité des élèves possèdent un ordinateur à la maison (19 élèves pour le GE ; 18 élèves pour le GT). Ils sont familiers avec les outils technologiques. Cependant, le nombre des élèves, qui ont installé l'environnement de programmation utilisé dans l'expérimentation à la maison, dans le GE est largement supérieur à celui dans le GT : 17 élèves pour le GE (3 élèves ont utilisé l'environnement Scratch moins d'une heure par semaine, 7 élèves entre 1h à 2h par semaine, 3 élèves entre 2h à 3h et 4 élèves l'ont utilisé plus de 4h par semaine) contre 2 élèves pour le GT (seulement un élève a utilisé l'environnement pascal entre 1h à 2h par semaine).

Les données relatives aux attitudes envers la programmation et l'environnement utilisé en classe sont représentées dans les histogrammes ci-dessous.

Figure 7 : Attitudes des élèves envers la programmation avec l'environnement utilisé

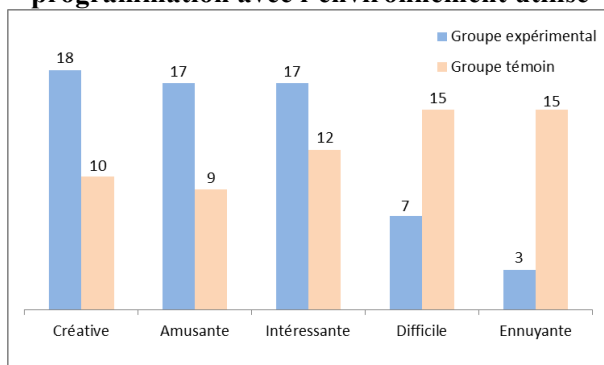
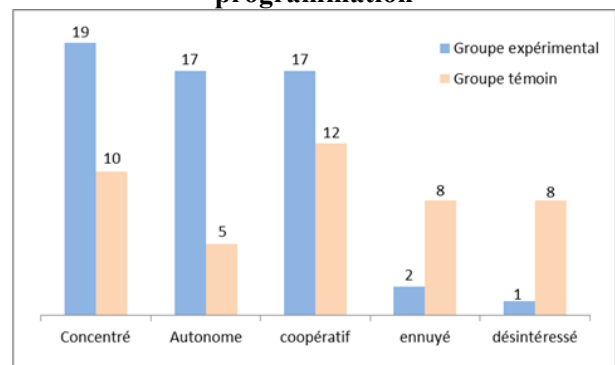


Figure 8 : Attitudes des élèves envers la programmation



Il ressort de ces histogrammes une différence très nette entre les attitudes des deux groupes GT et GE envers l'environnement utilisé. En effet, dans le GE environ 17 élèves trouvent la programmation à l'aide de l'environnement Scratch amusante, intéressante et créative. 7 élèves du GE trouvent la

création des programmes difficile avec Scratch contre 15 pour le GT (avec l'environnement Pascal). Bien que 3 élèves du GE trouvent la programmation avec le logiciel Scratch ennuyante, 15 élèves du GT trouvent la programmation avec un environnement standard ennuyante. La création des jeux et des histoires pour apprendre les notions de base de la programmation permet de rendre les élèves du GE plus autonomes, concentrés et coopératifs (environ 17 élèves). Lorsque les élèves ont été questionnés sur leur désir de poursuivre leurs études en programmation 13 élèves qui ont vécu l'expérience avec Scratch estiment poursuivre leurs études en programmation contre 3 élèves ayant utilisé un environnement standard de programmation.

On peut aussi souligner des réactions positives des élèves du GE : à la fin de chaque séance de travaux pratiques, ils applaudissent, se mettent à créer, se déplacent pour voir le travail des autres. Pour expliquer ces réactions, un élève a commenté : "*c'est génial, on est vraiment en train d'apprendre tout en s'amusant*". D'autres élèves ont présentés leurs propres réalisations aux autres élèves, il y avait vraiment un échange intéressant, et une dynamique entre les pairs chose absente dans le groupe témoin.

V. Conclusion

Dans cet article nous présentons la motivation et les résultats de notre innovation pédagogique basée sur les serious games pour l'enseignement du module algorithmique et programmation au secondaire qualifiant. Les élèves ont été initiés à l'utilisation et à la création des serious games avec un environnement visuel (Scratch). Une telle approche a permis aux élèves débutants d'implémenter des animations, des histoires, et des jeux. En plus, l'environnement Scratch leur a permis de se familiariser avec les fondamentaux de la programmation sans se soucier de la syntaxe et de les motiver à apprendre tout en s'amusant.

Les résultats de l'expérimentation montrent que l'apprentissage basé sur l'utilisation et la création des serious games pour l'apprentissage de l'algorithmique et de la programmation, peut être un moyen pour aboutir à un apprentissage efficace des élèves, les rendre plus autonomes dans la construction de leur savoir et compétences et de les motiver à poursuivre leurs études en programmation. Dans ce contexte nous proposons d'utiliser des environnements visuels à base de blocs comme Scratch et d'utiliser des serious games dans les cours d'introduction à l'algorithmique et à la programmation.

Références

Abt, C. C. (1970). *Serious Games*. New York : Viking Press.

Adams, E. (2010). The Designer's Notebook: Sorting Out the Genre Muddle. [En ligne] https://www.gamasutra.com/view/feature/4074/the_designers_notebook_sorting_

Ala-Mutka, K. (2012). Problems in learning and teaching programming. *Codewitz Needs Analysis*. [En ligne] https://www.cs.tut.fi/~edge/literature_study.pdf

Allinjawi, A. A., Al-Nuaim, H. A., & Krause, P. (2014). Evaluating the Effectiveness of a 3D Visualization Environment While Learning Object Oriented Programming. *Journal of Information Technology and Application in Education (JITAE)*. [En ligne] <http://www.seipub.org/jitae/paperInfo.aspx?ID=11989>

Alvarez, J. (2007). *Du jeu vidéo au serious game : approches culturelle, pragmatique et formelle*. Thèse de doctorat soutenue le 17 décembre 2007, Université Toulouse 2 – Toulouse le Mirail / Université Toulouse 3 – Paul Sabatier. [En ligne] http://ja.games.free.fr/These_SeriousGames/TheseSeriousGames.pdf

- Barker, L. J., McDowell, C., & Kalahar, K. (2009). Exploring factors that influence computer science introductory course students to persist in the major. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 153-157.
- Baron, G.-L., et Voulgre, E. (2013). Initier à la programmation des étudiants de master de sciences de l'éducation ? Un compte rendu d'expérience. Dans G.-L. Baron, É. Bruillard et B. Drot-Delange (dir.), *Sciences et technologies de l'information et de la communication en milieu éducatif : Objets et méthodes d'enseignement et d'apprentissage, de la maternelle à l'université*. Clermont-Ferrand : Université Blaise Pascal.
- Barnes, T., Richter, H., Powell, E., Chaffin, A., & Godwin, A. (2007). Game2Learn : building CS1 learning games for retention. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(3), 121-125.
- Bennedsen, J., Caspersen, M. E., & Kölling, M. (Eds.). (2008). *Reflections on the teaching of programming: methods and implementations* (Vol. 4821). Springer International Publishing.
- Brito, M. A., & de Sá-Soares, F. (2014). Assessment frequency in introductory computer programming disciplines. *Computers in Human Behavior*, 30, 623-628.
- Calao, L. A., Moreno-Le'on, J., Correa, H. E., & Robles, G. (2015). Developing Mathematical Thinking with Scratch. In G. Conole & T. Klobučar (Eds.), *Design for Teaching and Learning in a Networked World* (pp. 17-27). Springer International Publishing.
- Chaffin, A., Doran, K., Hicks, D., & Barnes, T. (2009). Experimental evaluation of teaching recursion in a video game. In *Proceedings of the 2009 ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games* (pp. 79-86). ACM.
- Crenshaw, T. L., Chambers, E. W. & Metcalf, H. (2008). A case study of retention practices at the University of Illinois at Urbana-Champaign. *ACM SIGCSE Bulletin*, 40(1), 412-416.
- Cooper, S., Dann, W., & Pausch, R. (2000). Alice: a 3-D tool for introductory programming concepts. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 15(5), 107-116.
- Daly, T. (2011). Minimizing to maximize: an initial attempt at teaching introductory programming using Alice. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 26(5), 23-30.
- Djaouti, D. (2011). *Serious Game Design: considérations théoriques et techniques sur la création de jeux vidéo à vocation utilitaire*. Thèse de doctorat soutenue le 28 novembre 2011, Université de Toulouse 3 Paul Sabatier. [En ligne] http://www.ludoscience.com/files/these_djaouti.pdf
- Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J. P., & Rampnoux, O. (2011). Origins of Serious Games. In M. Ma, A. Oikonomou, L. C. Jain (eds.), *Serious Games and edutainment applications* (pp. 25-43). London : Springer.
- Frasca, G. (2003). Simulation versus Narrative: Introduction to Ludology. In M. J.P. Wolf & B. Perron (eds.), *The video game theory reader*. London : Routledge. [En ligne] http://www.ludology.org/articles/VGT_final.pdf
- Freud, S. (1985). Le créateur littéraire et la fantaisie. In *L'inquiétante étrangeté et autres essais* (pp. 29-45). Paris : Gallimard.
- Habgood, J. (2005). Zombie Division: intrinsic integration in digital learning games. *Cognitive Science Research Paper*, University of Sussex CSRP, 576, 45.
- Henriot, J. (1989). *Sous couleur de jouer*. Paris : José Corti.
- Johnson, W. L. (2007). Serious use of a serious game for language learning. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, 158, 67.

- Ginat, D. (2004). On novice loop boundaries and range conceptions. *Computer Science Education*, 14(3), 165-181.
- Kafai, Y. B. (1995). *Minds in Play: Computer Game Designs as a Context for Children's Learning*. London : Routledge.
- Kafai, Y. B. (2006). Playing and making games for learning instructionist and constructionist perspectives for game studies. *Games and culture*, 1(1), 36-40.
- Kasbi, Y. (2012). *Les Serious Games: une révolution*. Liège : Edipro.
- Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L., & Mackinnon, L. (2012). A serious game for developing computational thinking and learning introductory computer programming. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1991-1999.
- Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 37(2), 83-137.
- Kim, H., Choi, H., Han, J., & So, H. J. (2012). Enhancing teachers' ICT capacity for the 21st century learning environment: Three cases of teacher education in Korea. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(6), 965-982.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, 37(3), 14-18.
- Li, F. W. B., & Watson, C. (2011). Game-based concept visualization for learning programming. In *Proceedings of the third international ACM workshop on Multimedia technologies for distance learning* (pp. 37-42). ACM.
- Malan, D. J. & Leitner, H. H. (2007). Scratch for budding computer scientists. In *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(1), 223-227.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 10(4). [En ligne] <http://web.media.mit.edu/~jmaloney/papers/ScratchLangAndEnvironment.pdf>
- Marfisi-Schottman, I. (2013). Méthodologie, modèles et outils pour la conception de Learning Games. Thèse de doctorat soutenue le 28 novembre 2012, Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon. [En ligne] <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00762855v2>
- Matocha, J., Camp, T., & Hooper, R. (1998). Extended analogy: an alternative lecture method. *ACM SIGCSE Bulletin*, 30(1), 262-266.
- McNerney, T. S. (2004). From turtles to Tangible Programming Bricks: explorations in physical language design. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(5), 326-337.
- MEN (2005). *Programme et instructions officielles pour l'enseignement de l'informatique aux tronc communs*. Ministère d'Éducation National, de l'Enseignement Supérieur, de la formation des cadres et de la recherche scientifique, Département de l'Éducation Nationale, Secrétariat Général, Direction des curricula, Royaume du Maroc.
- Mendelsohn, P., Green, T. R. G. & Brna, P. (1990). Programming languages in education: The search for an easy start. In Hoc, J-M., Green, T.R.G., Gilmore, D.J. and Samurcay, R. (Eds.) *The Psychology of Programming* (pp. 175-200). Academic Press.
- Michael, D. R. & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Boston: Thomson Course Technology.

- Michaud, L. & Alvarez, J. (2008). *Serious Games. Advergaming, edugaming, training and more*. Montpellier: IDATE Consulting & Research.
- Muratet, M., Torguet, P., Jessel, J. P., & Viallet, F. (2009). Towards a serious game to help students learn computer programming. *International Journal of Computer Games Technology*, 2009. [En ligne] <https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2009/470590/>
- Mutet, S. (2003). *Simulation globale et formation des enseignants*. Gunter Narr Verlag.
- Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A. & Lahmine, S (2014). Serious Games for teaching combined basic programming and English communication for non-science major students. *EduRe Journal*, 1, 77-89.
- Ouahbi, I., Darhmaoui, H., Kaddari, F., Bemmouna, A., Elachqar, A. & Lahmine, S. (2015). Un aperçu sur l'enseignement de l'informatique au Maroc : Nécessité d'une réforme des curricula. *Frantice.net*, 11, 51-66. [En ligne] <http://www.frantice.net/docannexe/fichier/1273/6.Ouahbi.pdf>
- Ouahbi, I., Darhmaoui, H., Kaddari, F., Elachqar, A. & Lahmine, S. (2016). Pre-service Teachers' Perceptions and Awareness toward Serious Games in the Classroom-Case of Morocco. In *2016 13th International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualization (CGiV)* (pp. 431-436). IEEE.
- Overmars, M. (2004). Teaching computer science through game design. *Computer*, 37(4), 81-83.
- Paliokas, I., Arapidis, C. & Mpimpitsos, M. (2011). PlayLOGO 3D: a 3D interactive video game for early programming education: let LOGO be a game. In *Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)*, 2011 Third International Conference on (pp. 24-31). IEEE.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
- Papert, S. & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism*, 36, 1-11.
- Rakotomalala, R. (2011). Tests de normalité: Techniques empiriques et tests statistiques, Version 2.0. Université Lumière Lyon 2. [En ligne] http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/Test_Normalite.pdf
- Razali, N. M. & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33.
- Repenning, A., Basawapatna, A., Assaf, D., Maiello, C. & Escherle, N. (2016). Retention of Flow: Evaluating a Computer Science Education Week Activity. In *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education* (pp. 633-638). ACM.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K. & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Robins, A., Rountree, J. & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer Science Education*, 13(2), 137-172.
- Romeike, R. (2007). Applying creativity in CS high school education: criteria, teaching example and evaluation. In *Proceedings of the Seventh Baltic Sea Conference on Computing Education Research*, vol. 88 (pp. 87-96). Australian Computer Society, Inc.
- Sawyer, B. (2007). The "Serious Games" Landscape. Presented at *The Instructional & Research Technology Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences*, Camden, USA.

- Sawyer, B. & Rejeski, D. (2002). Serious Games: Improving public policy through game-based learning and simulation. [En ligne] <https://fr.scribd.com/document/38259791/Serious-Games-Improving-Public-Policy-through-Gamebased-Learning-and-Simulation>
- Seppälä, O., Malmi, L. & Korhonen, A. (2006). Observations on student misconceptions - A case study of the Build-Heap Algorithm. *Computer Science Education*, 16(3), 241-255.
- Schiller, F. (1943). *Lettres sur l'éducation esthétique de l'homme*. Paris : Aubier.
- Schmoll, L. (2011). Usages éducatifs des jeux en ligne : l'exemple de l'apprentissage des langues. *Revue des sciences sociales*, 45, 148-157.
- Schmoll, P. (2013). Relire Jacques Henriot à l'ère de la société ludique et des jeux vidéo. *Sciences du jeu*, 1. [En ligne] <http://sdj.revues.org/271>
- Schollmeyer, J. (2006). Games get serious. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 62, 34-39.
- Squire, K., Barnett, M., Grant, J. M., & Higginbotham, T. (2004). Electromagnetism supercharged!: Learning physics with digital simulation games. In *Proceedings of the 6th international conference on Learning sciences* (pp. 513-520). International Society of the Learning Sciences.
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2007). Serious Games: An overview. Technical Report HS- IKI -TR-07-001, School of Humanities and Informatics, University of Skövde, Sweden. [En ligne] <https://pdfs.semanticscholar.org/13e8/d4f8e2fe1bd2b82d63c0856c8585e15bb188.pdf>
- Tempel, M. (2013). Blocks Programming. *CSTA Voice*, 9(1). [En ligne] http://el.media.mit.edu/logo-foundation/resources/papers/pdf/blocks_programming.pdf
- Wilson, A., Hainey, T., & Connolly, T. M. (2013). Using Scratch with Primary School Children: An Evaluation of Games Constructed to Gauge Understanding of Programming Concepts. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 3(1), 93-109.
- Wilson, C., Sudol, L. A. S., Stephenson, C., Stehlik, M., Acm, & Csta. (2011). Running on empty: The Failure to Teach K-12 Computer Science in the Digital Age. *Inquiry: A Journal of Medical Care Organization, Provision and Financing*, 48(3), 177-82.
- Wolber, D. (2011). App inventor and real-world motivation. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 601-606). SIGCSE 2011, Dallas, TX, USA. New-York: ACM.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.

L'Espace Numérique de Travail et la relation école/famille : quelle place dans une relation de coéducation ?

Digital workspace and school/family relationship: which place in a coeducation relationship?

Claire Schaming, Pascal Marquet
LISEC-EA 2310, Strasbourg, France

Résumé

L'Espace Numérique de Travail (ENT) est aujourd'hui généralisé dans l'enseignement secondaire français. Si les apports pédagogiques de ce dispositif ont déjà été questionnés, nous avons souhaité observer l'intérêt éducatif de l'outil, précisément dans le cadre de la relation école/famille. Ainsi, notre étude porte sur l'usage de l'ENT par les familles et les personnels ainsi que sur sa place dans une relation de coéducation. Les résultats montrent que, dans le cas de notre échantillon, la fréquence d'usage de l'ENT est en lien avec une perception du dispositif comme « bon outil de collaboration école/famille ». De même, cet article montre la place particulière des modules « Cahier de texte » et « Notes » dans le choix des outils de suivi de l'enfant-élève, et notamment dans l'usage de l'ENT à des fins collaboratives.

Mots clés : espace numérique de travail (ENT), coéducation, relation école/famille

Abstract

Nowadays the use of digital workspace is generalized at French secondary level. If the pedagogical added value offered by this kind of device has already been discussed, this paper wants to point out the educational interest of this tool, especially in the scope of the school/family relationship. Thus our study deals with the use of the digital workspace by families and staff members, but also with its place in a coeducational relationship. With our sample the results show that the frequency of use of the digital workspace is linked to a perception of this device as a « good school/family collaborative tool ». We also show the particular place of the « textbook » and « grades » modules in the choice of functionalities enabling the child-student follow-up, and especially the use of the digital workspace to collaborative ends.

Key words: digital workspace, coeducation, school-family relationship

I. Introduction

A l'ère de la société de l'information et des technologies numériques, il est primordial que la société s'adapte aux évolutions et prépare les citoyens à y faire face, notamment à l'École. C'est pourquoi le Ministère de l'Éducation Nationale (MEN) français a décidé de *faire entrer l'École dans l'ère du numérique* depuis 2013¹. Ce plan n'est pas le premier du genre puisque, dès les années 1960, la France met en œuvre les plans d'introduction de l'informatique à l'École, puis des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), notamment par le plan « Informatique pour tous » dans les années 1980 ou encore la mise en place du Brevet Informatique et Internet (B2I) en 2000. Toutefois, en 2014, est créée la *Direction du numérique pour l'éducation* afin d'assurer « la mise en place et le déploiement du service public du numérique éducatif ». Cette direction ministérielle facilite entre autres le développement d'outils numériques dont l'*Espace Numérique de Travail* (ENT).

Le Schéma Directeur des ENT définit l'outil de la manière suivante : « *Un espace numérique de travail désigne un dispositif global fournissant à un usager un point d'accès unifié, à travers les réseaux, à l'ensemble des outils, contenus et services applicatifs en rapport avec son activité. Il est un point d'entrée unifié pour accéder au système d'information de l'administration de l'école ou de l'établissement.* » (SDET, v3²). Ainsi, un ENT est un dispositif numérique permettant à différents usagers d'avoir accès à diverses informations relatives à un sujet précis. Dans le cas de l'enseignement secondaire, toutes les académies ont déployé plus ou moins rapidement un ENT dans leurs établissements. L'implantation dans les collèges et lycées étant liée au support des collectivités de rattachement, il existe des variations d'équipement entre collège et lycée. Nous étudions, ici, la politique de l'académie de Strasbourg qui fut une académie pilote en la matière. Son ENT a déjà connu plusieurs versions : ENTEA1, ENTEA2 et ENTEA3 d'une part ainsi que ENTEA4 actuellement.

Si tous les membres de la communauté éducative peuvent avoir accès aux services de l'ENT (personnels de l'établissement, responsables des élèves, élèves), il est clair que l'usage de chacun peut être motivé par différents enjeux. Notre étude porte sur les usages des personnels de l'établissement et des familles dans une perspective de coéducation, qui constitue l'argument principal de la justification de l'implémentation de ces dispositifs. Nous nous focaliserons, ici, sur le point de vue des familles.

Ainsi, cet article est organisé en quatre parties. Nous présenterons dans un premier les grands principes de la coéducation école/famille, pour ensuite énoncer notre hypothèse de recherche. Suivra le détail de nos observations de terrain, sous la forme d'une enquête par questionnaire. Les résultats, présentés sur la forme de tris à plat et tris croisés, nous permettront de conclure sur l'intérêt et les limites d'un ENT dans la relation école/famille.

II. Cadre théorique

A. Éléments de contexte

L'ENT de l'académie de Strasbourg a vu le jour en 2003 et a été développé pour tous les établissements du secondaire en trois phases (ENT En Alsace : ENTEA 1, 2 et 3). A ce jour, l'ENT en place au sein de l'académie concerne tous les établissements. ENTEA est la quatrième version d'ENT en 17 ans : ENTEA1, ENTEA2 et ENTEA3 se nommaient *Scolastance* et était un produit de

¹ La circulaire n°2013-060 du 10 avril 2013 de préparation de la rentrée 2013-2014 indique, parmi ses priorités, *faire entrer l'École dans l'ère du numérique* par le développement des formations à l'utilisation des outils du numérique, le développement des usages par l'instauration de politiques globales cohérentes et la mise en place de services numériques, notamment *via* les ENT.

² <http://eduscol.education.fr/pid25719/schema-directeur-des-ent-sdet.html>

la société *Infostance* puis de la société *Its Learning*, alors qu'ENTEA4, appelé ENTEA, appartient à *Itop*.

L'enquête présentée dans cet article a été menée sur la version ENTEA3. En termes d'architecture, l'ENT *Scolastance* est composé de 9 grands modules, accessibles ou non en partie ou en intégralité en fonction du rôle de l'utilisateur (*Figure 1*). Chaque compte est associé à un rôle, qui confère plus ou moins de droits et d'accès au sein de l'espace virtuel. Nous représenterons l'ensemble des fonctionnalités, afin d'en saisir l'esprit général, mais également parce que chaque établissement peut attribuer les droits en fonction des rôles tel qu'il l'entend.

Figure 1 : Arborescence d'ENTEA3 selon ses fonctions



L'école et la famille se verront naturellement attribuer des droits spécifiques, qui conditionnent en partie les informations accessibles et les modes de communication entre elles, en fonction de leurs prérogatives éducatives auprès de l'enfant-élève³. Ces interactions sont cadrées à la fois par les politiques nationales et les choix de l'établissement, mais aussi par les postures adoptées par chacun, enseignants, parents, personnels non-enseignant, comme nous allons le voir ci-après. Comme le souligne Bruillard (2011, p. 114-115), la question de la place des parents comme acteurs des ENT est soulevée parmi de nombreux autres questionnements. Ainsi, si la volonté institutionnelle est de favoriser les relations école/famille par le biais de ce dispositif, il semblerait que la réalité soit moins

³ Nous avons choisi d'évoquer dans cet article les relations « école/famille » et non « famille-école » puisque le cadre de cette relation est institutionnalisée par l'école. Ainsi, les personnels de l'école sont incités au moins implicitement à collaborer avec les familles. Cependant, lorsque nous désignons le jeune, enjeu de cette relation, comme « enfant-élève » et non « élève-enfant » car nous reprenons la terminologie de Charlot & Rochex (1996 :138-139), pour qui « l'enfant, enjeu commun de la famille et de l'école, se trouve désormais être enfant-élève dans chacun des lieux : l'enfant que la famille abrite en son sein porte l'avenir de la lignée en tant qu'élève ; l'école forme plus ou moins efficacement les élèves en fonction de ce qu'ils sont en tant qu'enfants. On comprend que la collaboration entre école et famille soit à la fois nécessaire et difficile ».

tranchée, notamment par les représentations de l'ENT des familles (« outil de contrôle », « réticences »).

B. Les relations école/famille

Les familles peuvent adopter deux postures au sein du système éducatif : celle de parents d'élève au sens large du terme, participant au nom de la responsabilité parentale inhérente au lien de filiation, et celle de représentant des parents d'élèves, participant dans le cadre d'une responsabilité électorale. L'adoption de l'un ou l'autre des deux rôles, voire des deux à la fois, est possible par l'ouverture de l'école aux familles. Celle-ci est institutionnalisée puisque différents textes de lois la cadrent, la légitiment, voire la rendent obligatoire. Les injonctions ministérielles sont aujourd'hui très claires : l'école et les familles doivent travailler en partenariat. Il est intéressant de rappeler que cette position s'est imposée au fur et à mesure des années la création des conseils d'administrations scolaires en 1945, qu'elle s'est accélérée avec la Loi d'Orientation de 1989.

1. L'école et les familles, une relation inscrite dans la loi

En 1989, les parents sont reconnus comme membres de la communauté éducative par la Loi d'Orientation⁴ et participent ainsi, au même titre que les personnels de l'école, à l'accompagnement de l'enfant-élève à sa réussite scolaire et à son intégration dans la société. Par la suite, différentes opérations de valorisation du rôle des parents à l'école ont été mises en œuvre, après la circulaire de 1996⁵ : « semaine des parents à l'école » en 1998⁶, création des Réseaux d'Ecoute, d'Appui et d'Accompagnement des Parents (REAAP) en 1999⁷.

Plus près de nous, la Loi d'Orientation et de Programme pour l'Avenir de l'École de 2005⁸ réaffirme la place des parents à l'école, détaillée dans la circulaire de 2006⁹. L'inscription de la notion de coéducation est alors effective dans un texte de loi. Deux nouvelles opérations de valorisation sont développées : « Ouvrir l'École aux parents pour réussir l'intégration » et la « Mallette des parents » (étendue en 2010).

Tout récemment, en 2013, dans un contexte politique de refondation de l'École, le MEN affiche la volonté de renforcer la coopération entre les parents et l'école dans les territoires et met l'accent sur trois leviers d'actions à privilégier pour consolider la coopération entre l'école et les parents. Cette coopération renforcée constitue un enjeu majeur, et « l'approfondissement du dialogue avec les équipes éducatives, fondé sur le respect mutuel, contribue également à la qualité du climat scolaire et à la promotion de la coéducation »¹⁰.

Les relations école/famille sont non seulement informatives, mais aussi collaboratives et sortent du cadre de l'école par la mise en place de partenariats avec des associations locales et les acteurs sociaux externes à l'institution mais associés au travail avec les familles.

2. La coéducation, principe de collaboration école/famille

La coéducation se présente donc comme un processus complexe, constitué d'interactions (Lesur, 2011) entre les acteurs de la sphère scolaire et ceux de la sphère familiale, relations ayant pour finalité la réussite de l'enfant-élève (Neyrand, 2011 ; Deslandes & Richard, 2004). Ces liens consistent en l'échange d'informations. Elle se construit autour de trois dimensions : une dimension

⁴ Loi n°89-486 du 10 juillet 1989 d'orientation sur l'éducation. Cet article (L. 111-4) du Code de l'Éducation a été modifié le 22 juin 2000.

⁵ Circulaire n°96-117 du 25 avril 1996

⁶ Note de n° 98-186 du 9 septembre 1998

⁷ Circulaire DIF/DAS/DPM n° 99/153 du 9 mars 1999, confirmée par la circulaire interministérielle n° 2001-150 du 20 mars 2001

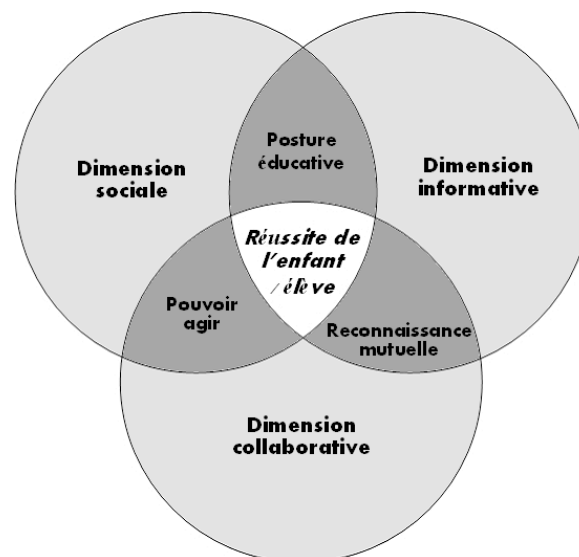
⁸ Loi n° 2005-380 du 23 avril 2005

⁹ Circulaire n°2006-137 du 25 août 2006 sur le rôle et la place des parents à l'École

¹⁰ Circulaire interministérielle n°2013-142 du 15 octobre 2013

informative, une dimension collaborative et une dimension sociale (Figure 2). En effet, la coéducation est constituée d'interactions entre l'école, la famille et l'enfant-élève [dimension collaborative], avec pour cadre la construction commune (Boulanger *et al.*, 2011) d'un espace éducationnel partagé (Humbecq *et al.*, 2006) au sein duquel communiquer [dimension collaborative], espace conditionné par la reconnaissance mutuelle des responsabilités éducatives propres (Miron, 2004 ; Thomas, 2008) et des co-responsabilités éducatives (Richez, 2005 ; Dupon-Lahitte *et al.*, 2002 ; Larivée, 2011) ainsi que la mise en œuvre d'une communication bidirectionnelle impliquant une réciprocité totale (Flieller, 1986), une relation de confiance (Breuse, 1970), un *pouvoir agir* (Bossé, 2003 ; De Montigny et Lacharité, 2012) et la reconnaissance de la place de chacun (statut égalitaire) [dimension sociale].

Figure 2 : Le processus de coéducation



Enfin, ce processus s'inscrit dans un espace propre, l'espace professionnel au sens de Lesur (2011) découpé en trois dimensions : *géographique* (les lieux et les temps), *culturelle* (valeurs et normes professionnelles) et *éthique*.

La relation école/famille, qu'elle soit coéducative ou non, semble difficile à mettre en œuvre : *malentendu* (Dubet, 1997), *confrontation* (Humbecq *et al.*, 2006), les termes sont nombreux. Il convient cependant de préciser que ses enjeux sont multiples :

- Enjeu psycho-éducatif, lié à l'enfant-élève, alors adolescent. La perte de confiance en l'institution, le changement de statut de l'enfant (Renaut, 2002 ; Bernier et De Singly, 1996 ; Charlot et Rochex, 1996 ; de Queiroz, 2006) et le fait que l'école n'apparaisse plus comme le seul lieu de transmission des savoirs (médias, Internet,...) l'amènent à revendiquer un partage de l'autorité, alors historiquement réservé à l'institution, source de contentieux.
- Enjeu organisationnel, par la prise en compte de l'hétérogénéité des publics accueillis.
- Enjeu sociologique, les parents se conduisant aujourd'hui en « usagers » de l'école et faisant preuve d'une attente consumériste (Ballion, 1982), ce qui est une évolution du système perçue comme « déviante » de la part des personnels de l'école (Dubet et Duru-Bellat, 2000). Selon Dubet (1997), la massification aurait créé un « marché scolaire », avec pour principale injustice l'information inégale des parents sur les mécanismes du système.
- Enjeux institutionnel et éducatif, la co-responsabilité, la coéducation, c'est-à-dire la participation des parents pouvant être un levier pour répondre aux besoins éducatifs et pédagogiques de l'élève.

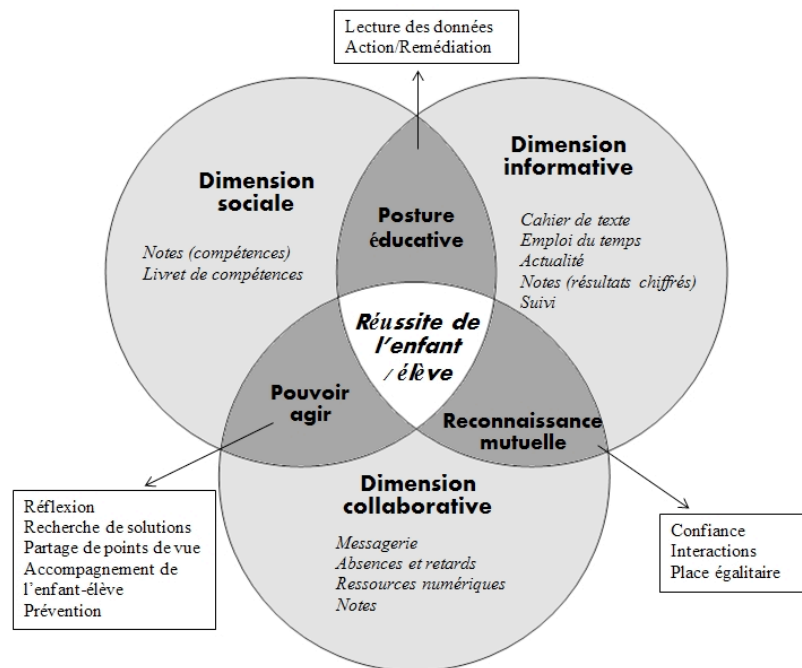
L'ENT dans lequel figure toutes les données relatives à la scolarité de l'enfant-élève est aujourd'hui utilisé quotidiennement par les personnels des établissements et régulièrement par les familles et/ou leurs enfants, ce qui interroge sa place dans la relation de coéducation école/famille. La question est de savoir dans quelle mesure l'ENT peut faciliter la mise en œuvre de la coéducation ?

Dans une tendance générale de numérisation, nous nous demandons en quoi le fait de rendre accessibles à distance et de manière centralisée les éléments de scolarité *via* l'ENT contribue de manière novatrice au processus de coéducation école/famille. Rappelons que cette coéducation s'inscrit dans le cadre du partage de responsabilités des deux sphères dans l'éducation de l'enfant-élève. Ces responsabilités partagées (*cf. Tableau 1*) correspondent au devoir d'éducation. En effet, « il revient à l'adulte de favoriser l'émergence d'une réflexion sur l'action. Pour cela, l'enfant doit être, non seulement, autorisé, mais aussi encouragé à s'exprimer. Cette expression doit s'effectuer dans un cadre éducatif qui permette à l'enfant de se dégager de la pure réactivité » (Meirieu, 2015, p. 4). Il est important qu'en classe et au sein de la famille, l'enfant-élève puisse bénéficier de ce cadre éducatif évolutif, lui permettant d'exprimer ses opinions, d'accéder à l'expression réfléchie, d'apprendre la citoyenneté et le vivre-ensemble.

Tableau 1. Le partage des responsabilités entre l'école et la famille dans le cadre de l'éducation de l'enfant-élève

Responsabilités de la Famille	Responsabilités de l'École
<ul style="list-style-type: none"> - Protéger la sécurité et la moralité de l'enfant - Assurer une surveillance de l'enfant - Protéger la santé de l'enfant - Assurer le devoir d'éducation 	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuer à l'égalité des chances et à lutter contre les inégalités sociales et territoriales en matière de réussite scolaire et éducative - Reconnaître que tous les enfants partagent la capacité d'apprendre et de progresser - Veiller à l'inclusion scolaire de tous les enfants, sans aucune distinction - Veiller à la mixité sociale des publics scolarisés au sein des établissements d'enseignement - Faire partager aux élèves les valeurs de la République
<p><i>Source : Bateur, 2012, p.245-251</i></p>	<p><i>Source : Code de l'Éducation, Article L111-1, Modifié par la loi n°2013-595 du 8 juillet 2013 - art. 2</i></p>

Les modules de l'ENT apportent des éléments d'analyse aux différentes dimensions de la coéducation (*Figure 3*), permettant de manière plus ou moins directe l'accompagnement de l'enfant-élève vers la réussite.

Figure 3. Le processus de coéducation et l'ENT *Scolastance*

La dimension informative de la coéducation est alimentée par les modules « Cahier de texte », « Emploi du temps », « Actualité » et « Notes » (pour la partie chiffrée). En effet, ces modules apportent aux familles les informations fixant le cadre de la scolarité de l'enfant-élève, permettant à la fois de prendre connaissance des éléments, d'accompagner l'enfant-élève (vérification du travail scolaire, planification) dans son travail scolaire, sa vie de collégien et sa vie au sein d'un établissement (module « Actualité »). La partie chiffrée du module « Notes » permet de poser le constat de la compréhension de l'enfant-élève et du niveau scolaire.

La dimension collaborative quant à elle se concrétise dans les modules « Messagerie », « Absences et retards », « Notes » et « Ressources numériques ». Si le lien entre cette dimension et le premier module semble évident, ce n'est pas nécessairement le cas pour les trois autres. Le module « Absences et retards » ne sert pas seulement à attester de l'assiduité et de la ponctualité de l'enfant-élève, mais est avant tout le support à l'échange avec la famille sur les motivations des absences et retards et les éventuelles solutions à apporter à une situation d'absentéisme. Il en est de même du module « Notes », positionné au cœur des discussions familiales. Quant au module « Ressources numériques », il fournit des liens vers des sites ou applications pouvant soit informer les élèves et leurs parents, soit apporter une aide pédagogique. Ce sont également des supports à la collaboration école/famille.

Enfin, la dimension sociale s'inscrit dans les modules « Notes » (partie compétences/ remarques) et « Livret de compétences ». En effet, le positionnement de l'enfant-élève vis-à-vis des apprentissages et de l'acquisition des connaissances et compétences aura une incidence sur son insertion professionnelle, et donc son intégration sociale. Prendre connaissance des éléments peut aider à prévenir une situation de décrochage ou d'échec. Notes et compétences peuvent coexister au sein des établissements scolaires : l'architecture de l'ENT est telle que renseigner les deux est possible. Toutefois, notre enquête a porté sur un établissement scolaire qui n'utilisait pas le module « Livret de compétence », nous n'avons donc pu l'évaluer.

Compte tenu des fonctionnalités disponibles dans *Scolastance*, nous faisons l'hypothèse que cette coéducation se manifeste principalement par l'usage des modules « Notes » et « Cahier de texte ». Ces deux modules représentent en effet les trois dimensions de la coéducation et nous permettent d'appréhender la notion dans son ensemble.

III. Méthodologie générale

Pour mettre cette hypothèse à l'épreuve, nous avons mené une enquête par questionnaires dans un collège péri-urbain (le collège B). Pour construire notre questionnaire, nous nous sommes basés sur cinq dimensions pour les personnels (utilisation déclarée d'ENTEA ; signification attribuée à ENTEA ; usage déclaré des modules d'ENTEA, et particulièrement les modules « Notes » et « Cahier de textes » ; préférence entre les outils : ENTEA vs outils traditionnels ; utilité déclarée d'ENTEA) et une sixième pour les familles (positionnement quant à la collaboration avec l'établissement), 20 indicateurs et 4 types de questions (fermé, ouvert, éventail et opinion) comprenant 4 modalités de réponse (unique, texte, ordonnée et numérique). Le questionnaire en direction des familles est constitué de 22 questions, celui en direction des personnels de l'établissement de 15 questions. Celui en direction des personnels a été administré en ligne puisque l'ensemble des personnels utilise l'outil (certains aspects sont obligatoires comme l'appel ou le cahier de texte et l'établissement utilise la messagerie de l'ENT pour la communication interne), contrairement à celui en direction des familles qui a été distribué et recueilli en version papier (permet de cibler à la fois les usagers et non-usagers de l'ENT).

La population du collège est constituée de 86 adultes employés et de 698 élèves. Nous considérons de ce fait que, d'un point de vue méthodologique, la population interrogée est de 698 familles, car même si des fratries fréquentent le même établissement scolaire, chaque élève est destinataire d'un questionnaire et les membres d'une même famille peuvent potentiellement le retourner plusieurs fois. En effet, chaque suivi est lié à la personnalité de l'enfant, au rapport que les parents entretiennent avec lui et à son comportement scolaire, ainsi les comportements parentaux peuvent différer. Nous avons obtenu 17 réponses des personnels, soit une personne enquêtée sur cinq et 188 retours de questionnaires par les familles, soit 26,93%.

IV. Résultats

A. Caractéristiques de l'échantillon

La population (188 réponses des familles) est principalement constituée de femmes (74%), dont l'âge se situe entre 40 et 49 ans (71%). De même, plus de 85% des répondants se déclarent en activité professionnelle, avec 23,4% de « cadres et professions intellectuelles supérieures ».

Quand on regroupe les classes fréquentées par les élèves en fonction des cycles définis par le décret n°2013-682 du 24 juillet 2013, nous obtenons 43,62% des familles dont l'enfant en cycle de consolidation (classe de 6^{ème}), 45,21% en cycle des approfondissements (classes de 6^{ème}, 4^{ème} et 3^{ème}) et 11,17% de non-réponses.

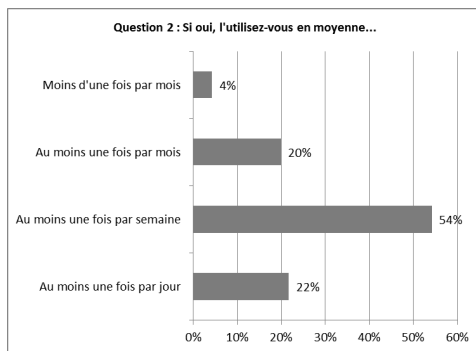
Nous notons que les familles peuvent choisir d'utiliser ou non l'ENT puisqu'ils représentent un public « non captif » dont « l'usage ponctuel est motivé par des besoins » (Louessard et Cottier, 2012).

Les enseignants interrogés sont également principalement des femmes (70%) dont l'âge se situe entre 40 et 49 ans (50%). Les personnels du collège sont considérés comme des usages captifs car sont contraints par leur employeur d'utiliser l'ENT. Ainsi, nous ne précisons ici que leur opinion sur l'outil et ne mesurerons pas leur usage des modules qui s'avère alors faussé par le caractère obligatoire d'utilisation.

B. Tris à plat

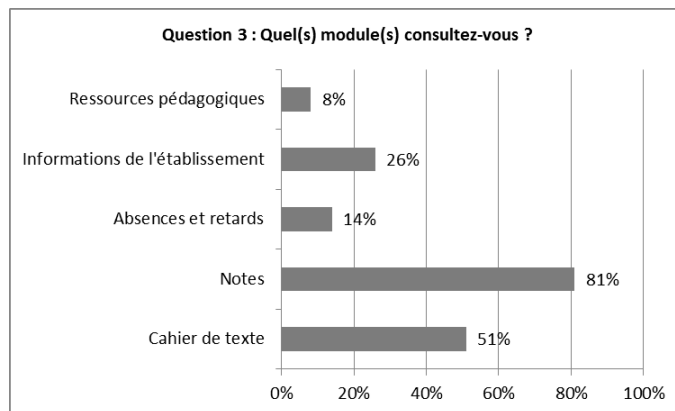
88% des familles ayant répondu à l'enquête déclarent utiliser l'ENT. Si 2/3 des familles déclarent utiliser l'ENT de manière hebdomadaire, ce sont 54% qui déterminent cet usage par la modalité « au moins une fois par semaine » (Figure 4).

Figure 4. Fréquence d'usage déclarée de *Scolastance* par les familles



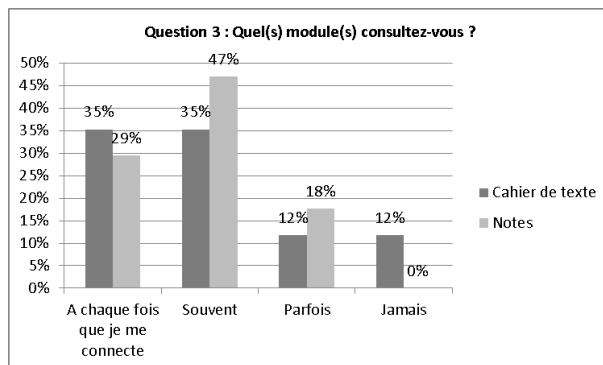
Les familles se connectant à l'ENT déclarent consulter en priorité le module « Notes », puis le « Cahier de texte ». Elles ne consultent quasiment jamais les modules « Ressources pédagogiques », les « Informations de l'établissement » (la question 6b nous apprend qu'elles consultent le site du collège à cet effet). De même, le module « Absences et retards » n'est que très peu consulté, ce qui s'explique par la réalité des taux d'absences très faibles du collège (*Figure 5*).

Figure 5. Consultation déclarée des modules de *Scolastance* « à chaque fois que je me connecte » et « souvent » par les familles



Au collège B., 76% des familles déclarent consulter à chaque fois qu'elles se connectent ou souvent le module « Notes » et 70% le module « Cahier de texte » (*Figure 6*).

Figure 6. Fréquence déclarée de consultation des modules « Notes » et « Cahier de texte » par les familles



C. Tris croisés

Les connexions aux modules « Notes » et « Cahier de texte » sont-elles en corrélation avec la fréquence de connexion à l'ENT d'une part et par l'intérêt porté à l'outil dans la collaboration entre l'école et la famille ? Si ces deux modules présentent un sens particulier pour les familles, nous trouverons une relation entre ces variables. De même, les répondants affirmant que l'ENT est un *bon outil* de collaboration entre l'école et la famille devraient consulter davantage les modules en question.

Nous pouvons remarquer que le lien entre la fréquence de consultation de l'ENT et celle du module « Cahier de texte » est nette pour les familles du collège B. ayant répondu à l'enquête (cf. *Tableau 2*). Le test du χ^2 montre que les personnes se connectant plus fréquemment consultent davantage le module « Cahier de texte » ($\chi^2 = 7,87$; $P < .01$; à ddl = 1).

Tableau 2. Fréquence de consultation du module « Cahier de texte » croisée avec la fréquence déclarée de consultation de l'ENT par les familles

Module « Cahier de texte »	A chaque fois que je me connecte	Parfois / Jamais
ENT	Souvent	Je n'y ai pas accès
Au moins une fois par semaine	79	40
Au moins une fois par mois ou moins	14	21
Total	93	61

Il n'y a cependant pas de corrélation significative entre la fréquence de connexion des familles à l'ENT et celle au module « Notes » ($\chi^2 = 1,64$; ns à ddl = 1) (cf. *Tableau 3*).

Tableau 3. Fréquence de consultation du module « Notes » croisée avec la fréquence déclarée de consultation de l'ENT par les familles

Module « Notes »	A chaque fois que je me connecte	Parfois / Jamais
ENT	Souvent	Je n'y ai pas accès
Au moins une fois par semaine	115	6
Au moins une fois par mois ou moins	33	4
Total	148	10

La qualification de l'ENT comme *bon outil de collaboration école/famille* par les familles est corrélée à la fréquence de consultation de l'ENT (cf. *Tableau 4*). En effet, la relation entre les deux variables est significative ($\chi^2 = 3,77$; $P < .05$ à ddl = 1).

Tableau 4. Fréquence déclarée de consultation de l'ENT croisée par la qualification de l'ENT comme *bon outil* de collaboration par les familles

Bon outil ?	Usage ENT	
	Oui	Non
Oui	142	10
Non	7	2
Total	149	12

Cette tendance se retrouve aussi chez les personnels (16 répondants sur 17) (cf. *Tableau 5*).

Tableau 5. Fréquence déclarée de consultation de l'ENT croisée par la qualification de l'ENT comme *bon outil* de collaboration par les personnels

Bon outil ?	Usage ENT	
	Oui	Non
Oui	16	0
Non	1	0
Total	17	0

Si l'on observe plus précisément les liens entre les variables « bon outil de collaboration » et « fréquence de consultation des modules », nous constatons qu'à l'inverse du lien entre fréquence de consultation de l'ENT et consultation des modules, la dépendance n'est significative pour aucun module (module « Cahier de texte » : $\chi^2 = 0.14$; ns à ddl = 1 ; module « Notes » : $\chi^2 = 0.28$; ns à ddl = 1) (cf. *Tableaux 6 et 7*).

Tableau 6. Fréquence déclarée de consultation du module « Cahier de texte » croisée par la qualification de l'ENT comme *bon outil* de collaboration par les familles

Bon outil ?	Module « Cahier de texte »	A chaque fois que je me connecte	Parfois / Jamais
		Souvent	Je n'y ai pas accès
Oui		82	46
Non		4	3
Total		86	49

Tableau 7. Fréquence déclarée de consultation du module « Notes » croisée par la qualification de l'ENT comme *bon outil* de collaboration par les familles

Module « Notes »	A chaque fois que je me connecte	Parfois / Jamais
Bon outil ?	Souvent	Je n'y ai pas accès
Oui	129	12
Non	6	1
Total	135	13

Toutefois, la corrélation entre les variables est plus significative chez les personnels pour le module « Notes » (12 répondants sur 17) (cf. *Tableau 9* χ^2 corrigé = 0,42 ; ns à ddl = 1) que pour le module « Cahier de texte » (11 répondants sur 17) (cf. *Tableau 8*, χ^2 corrigé = 2,27 ; ns à ddl = 1). Cette significativité reste faible car peu représentative mais nous soulignons tout de même que les personnels considérant l'ENT comme *bon outil de collaboration* utilisent l'outil à l'inverse des parents. En effet, le module « Notes » obtient le meilleur résultat. Nous pouvons supposer que le sens attribué à chaque module par l'école et la famille diffère. Il conviendra de vérifier cette interprétation par des entretiens afin que l'école et la famille puisse verbaliser l'utilité associée à l'usage de chaque module.

Tableau 8. Fréquence déclarée de consultation du module « Cahier de texte » croisée par la qualification de l'ENT comme *bon outil* de collaboration par les personnels

Module « Cahier de texte »	A chaque fois que je me connecte	Parfois / Jamais
Bon outil ?	Souvent	Je n'y ai pas accès
Oui	11	5
Non	1	0
Total	12	5

Tableau 9. Fréquence déclarée de consultation du module « Notes » croisée par la qualification de l'ENT comme *bon outil* de collaboration par les personnels

Module « Notes »	A chaque fois que je me connecte	Parfois / Jamais
Bon outil ?	Souvent	Je n'y ai pas accès
Oui	12	4
Non	1	0
Total	13	4

V. Discussion

Depuis l'introduction des ENT dans l'enseignement secondaire, plusieurs recherches se sont intéressées à l'usage de ce type de dispositif par les familles. Louessard et Cottier (2012) mettent en exergue l'importance du rôle de l'enfant dans la relation école/famille, la question de la représentation du dispositif, le fait que l'usage est déterminé par les besoins et que l'ENT est une notion floue pour les parents. *Partage* et *lien* sont des mots déterminants pour les parents pour qualifier leur usage du dispositif. Les auteurs précisent plus tard (Louessard et Cottier, 2015) que les pratiques éducatives des familles influencent l'usage de l'ENT et constatent qu'il existe un *effet-établissement*, un *effet-classe* et un *effet-enseignant*. Quant à Pauty (2013), elle observe que les parents sont satisfaits de l'ENT mais s'en servent davantage pour *contrôler* leur(s) enfant(s). Les parents estiment que le dialogue n'est nullement favorisé par le dispositif. Par ailleurs, au vu de la représentation du dispositif et de l'usage qui en est fait, cette auteure interroge l'apprentissage de l'autonomie par les élèves à l'école. Schneeweile (2014) met en évidence le lien entre la représentation socialement partagée et l'usage de l'ENT en fonction des profils d'utilisateurs. Il souligne que le dispositif bénéficie d'une représentation sociale essentiellement positive, dont la principale utilité serait d'être « pratique ». Enfin, Rinaudo (2016) précise que les pratiques des familles sont semblables à celles déjà en place avec les outils traditionnels et il relève les « peurs » liées à la mise en place d'un nouveau dispositif. Ces études ont principalement été menées dans les premières années de mise en place de l'ENT et sont donc à nuancer par l'appropriation d'un nouveau mode de fonctionnement. Ainsi, ré-étudier le lien entre école/famille et ENT n'est pas sans intérêt, puisque ces études furent menées à la mise en place du dispositif et que, dans le contexte de l'académie de Strasbourg, celui-ci est mis en place depuis suffisamment longtemps pour avoir passé le temps des découvertes et être davantage ancré dans les pratiques. De plus, ces travaux se focalisent d'abord sur l'ENT puis sur la place des parents au sein de ce dispositif. Notre approche consiste à étudier la relation école/famille dans une vision de coéducation et, en son sein, la place qu'occupe l'ENT. Quoiqu'il en soit, Pauty (2013), Schneeweile (2014), Louessard et Cottier (2015) et Rinaudo (2016) déterminent l'importance du module « Notes » dans le cadre du suivi de l'élève par les familles, voire du module « Cahier de texte », « Absences et retards » et « Actualité ». Ceci nous conforte dans le choix des modules étudiés.

Les résultats ne sont certes pas généralisables mais pourraient être confirmés par une enquête de plus grande ampleur. Par ailleurs, une des limites des questionnaires est le manque d'items sur l'aisance d'usage de l'outil informatique et la posture coéducative : les familles interrogées estiment-elles qu'un travail collaboratif avec l'école est nécessaire ?

Nous observons néanmoins que les familles se connectent fréquemment, voire très fréquemment à l'ENT et que, par conséquent, l'interrogation quant à sa place dans une relation école/famille semble légitime. De même, nous notons que les familles consultent principalement les modules « Notes » et « Cahier de texte ». Ces données correspondent aux indicateurs de réussite de l'enfant-élève : les notes sont une indication chiffrée et le cahier de texte un moyen de suivre le travail scolaire de l'enfant. Un élève obtenant de mauvais résultats ou montrant une baisse des résultats ou ne réalisant pas son travail scolaire (noté dans le cahier de texte) est un élève pour lequel familles et école ont la responsabilité de réagir au minimum par l'alerte. Ainsi, considérer ces modules comme les outils supports de la relation de coéducation semble pertinent.

Par ailleurs, école et familles se positionnent comme validant l'usage de l'ENT comme *bon outil* de collaboration. Ce regard porté sur l'outil n'est pas significativement dépendant de l'usage des deux modules, mais principalement de l'usage déclaré du module « Cahier de texte » (pour l'école), mais l'est de l'usage de l'ENT pour les personnels et les familles. Ainsi, questionner la place de l'ENT dans la relation école/famille apparaît à nouveau comme pertinent. Toutefois, l'usage des outils traditionnels apparaît encore comme très présent dans cet établissement par demande des familles et des enseignants.

Notre hypothèse, à savoir que la coéducation école/famille se manifeste principalement par l'usage des modules « Notes » et « Cahier de texte » de l'ENT, n'est que partiellement validée. L'usage des modules « Notes » et « Cahier de texte » est dépendant de la fréquence d'usage de l'ENT, alors que l'utilisation de l'outil dépend elle-même de la posture adoptée par les familles (posture collaborative ou non). Toutefois ces relations ne sont que partiellement significatives.

Cela dit, il nous faudra interroger des représentants de l'école et de la famille sur leur conception de coéducation afin de vérifier si cette dernière influence l'usage de l'outil ou non. Par conséquent, nous envisageons de vérifier quatre hypothèses nouvellement formulées, interrogeant à la fois la posture de coéducation des acteurs, l'usage des modules, la fréquence d'usage, et ce à la fois pour les familles et les enseignants.

Nous avons vu que la coéducation est liée à l'autonomie de l'enfant-élève, celle-ci étant en grande partie corollaire de son âge. Ainsi, au collège, l'enfant-élève est moins autonome, relève de la scolarité obligatoire, et n'a pas les mêmes droits qu'au lycée. La possibilité de mobilisation de l'ENT nous semble alors plus forte pour les dimensions informatives et collaboratives de la coéducation. Toutefois, le dispositif ENT a ses limites dans le cadre de la coéducation. Outre la question de l'aisance d'usage du numérique, il apparaît que l'ENT ne favoriserait pas la coéducation mais la faciliterait en garantissant un cadre d'information, d'analyse et d'accompagnement de l'enfant-élève. Les éléments sont mis à la disposition de l'école, de la famille et de l'enfant-élève, chacun est ensuite libre de le prendre en compte, de réagir, de collaborer et de faire confiance à l'autre acteur agissant auprès de l'enfant-élève. En fonction de la posture adoptée, l'outil peut soit favoriser la relation, soit la rendre plus difficile. De même, l'enfant-élève occupe également une place de collaborateur puisque les parents se connectent fréquemment avec leur enfant ou *via* le compte de ce dernier, comme l'observent aussi Louessard et Cottier (2012). Il nous faudra vérifier cet aspect par la suite. Ainsi, de futurs travaux pourraient cibler des collèges à profils différents : taille, milieu d'implantation (rural, périphérie, urbain, ...), sections accueillies (classes ordinaires uniquement ; avec SEGPA ; ULIS, ...) afin d'observer une population plus importante, plus hétérogène et de mesurer un éventuel *effet-établissement* au sens de Louessard et Cottier.

Références

Ballion, R. (1982). *Les consommateurs d'école*. Paris : Stock.

Bernier, L. et De Singly, F. (1996). Présentation. Familles et École. *Lien social et Politiques, RIAC* 35, 5-9.

Boulangier, D., Larose, F., Larivée, S. J., Minier, P., Couturier, Y., Kalubi-Lukusa, J.-C. et Cusson, V. (2011). Travail social et participation parentale dans le contexte du partenariat école-famille-communauté : mise en perspective autour d'une logique socioculturelle. *Service social, 57*(2), 74-95.

Bossé, L. (2003). De l'"habilitation" au "pouvoir d'agir" : vers une appréhension plus circonscrite de la notion d'empowerment. *Nouvelles pratiques sociales, 16*(2), 30-51.

Breuse, E. (1970). *La coéducation dans les écoles mixtes*. Paris : Presses Universitaires de France.

Bruillard, E. (2011). Le déploiement des ENT dans l'enseignement secondaire : entre acteurs multiples, dénis et illusions. *Revue française de pédagogie, 177*, 101-130. [En ligne] <http://rfp.revues.org/3410>

Charlot, B., Rochex, J.-Y. (1996). L'enfant-élève : dynamiques familiales et expériences scolaire. *Lien social et politiques, RIAC* 35, 137-151.

De Montigny, F., Lacharité, C. (2012). Perceptions des professionnels de leurs pratiques auprès des parents de jeunes enfants. *Enfances, Familles, Générations, 16*, 53-73.

- Deslandes, R., Richard, B. (2004). Motivation des parents à participer au suivi scolaire de leur enfant au primaire. *Revue des Sciences de l'éducation*, 30(2), 411-433.
- Dubet, F. (1997). *École, familles : le malentendu*. Paris : Les éditions Textuel.
- Dubet, F. et Duru-Bellat, M. (2000). *L'hypocrisie scolaire. Pour un collège enfin démocratique*. Paris : Le Seuil.
- Dupon-Lahitte, G., Janet, C. et Raffin, E. (2002). Le point de vue des fédérations françaises de parents d'élèves. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 31, 65-69. [En ligne] <http://ries.revues.org/1905>
- Flieller, A. (1986). *La coéducation de l'intelligence*. Nancy : Presses Universitaires de Nancy.
- Humbecq, B., Lahaye, W., Balsamo, A. et Pourtois, J.-P. (2006). Les relations école-famille : de la confrontation à la coéducation. *Revue des Sciences de l'éducation*, 32(3), 649-664.
- Larose, F., Bourque, J., Lessard, C. (2010). La nature et les effets de la relation école-famille sur le fonctionnement des institutions du point de vue des directions d'école québécoises. Dans P. Maubant & L. Roger (dir.), *De nouvelles configurations éducatives : entre coéducation et communautés d'apprentissage* (pp. 85-108). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.
- Larivée, S. J. (2011). Regards croisés sur l'implication parentale et les performances scolaires. *Service social*, 57(2), 5-19.
- Lesur, E. (2011). Les parents à l'école : le point de vue contrasté des enseignants et des travailleurs sociaux. *Service social*, 57(2), 96-112.
- Louessard, B. & Cottier P. (2012). Étude préliminaire des pratiques familiales d'un ENT au collège. Un imaginaire à construire. Dans *Intégration Technologique et Nouvelles Perspectives d'Usage*, Actes du 8^{ème} colloque TICE 2012 (pp. 179-184). [En ligne] <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/79/91/26/PDF/ActesTICE2012-Final-AvecSignets.pdf#page=179>
- Louessard, B. et Cottier, P. (2015). Pratiques familiales d'un ENT au collège. Etude des effets établissement, classe et enseignant et de leur influence sur les pratiques en construction. Dans L. Collet et C. Wilhem (dir.), *Numérique, éducation et apprentissage. Enjeux communicationnels* (pp. 145-156). Paris : l'Harmattan.
- Miron, J.-M. (2004). La difficile reconnaissance de "l'expertise parentale". *Recherche et Formation*, 47, 55-68.
- Meirieu, P. (2015). *Droits de l'enfant et devoir d'éducation*. Texte rédigé pour l'UNICEF à l'occasion de la « Journée des droits de l'enfant ». [En ligne] https://www.meirieu.com/ARTICLES/DROITS_DE_L_ENFANT.pdf
- Neyrand, G. (2011). De l'expert psychologue au parentalisme politique, les apories de la coéducation. *Enfances & Psy*, 52, 28-37.
- Pauty, C. (2013). L'utilisation des ENT par les parents : un dialogue difficile avec l'École ? Sur le portail *Adjectif*. [En ligne] <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article265>
- Queiroz (de), J. M. (2006). *L'école et ses sociologies*. Paris : Armand Colin.
- Renaut, A. (2002). *La libération des enfants. Contribution philosophique à une histoire de l'enfance*. Paris : Calmann-Levy.
- Richez, J.-C. (2005). L'éducation partagée : une idée neuve ? *Diversité, Ville, École, Intégration*, 140, 125-130.

Rinaudo, J.-L. (2016). Parents d'élèves et environnements numériques de travail au collège. *Education & Formation*, e-306, 57-63. [En ligne] <http://revueeducationformation.be/include/download.php?idRevue=25&idRes=2634>

Schneeweile, M. (2014). Représentation sociale d'un ENT dans l'enseignement secondaire : une étude pour comprendre et analyser les usages. *Carrefours de l'éducation*, 1(37), 211-226.

Thomas, F. (2008). La place des parents aujourd'hui. *Spirale*, 48, 131-140.

Les *smartphones* au lycée : quels usages pour quelles compétences ?

Smartphones in high school : what uses for which skills?

Anasthasie Obono Mba

Ecole Normale Supérieure de Libreville, Laboratoire LARED, Gabon

Résumé

Ce travail porte sur les pratiques numériques des élèves gabonais, plus précisément, ceux des séries scientifiques et littéraires du Complexe scolaire Léon Mba. Il poursuit un double objectif : analyser les usages des *smartphones* par ces élèves et chercher à identifier les compétences (savoir-faire et savoir-être) développées par ces derniers dans l'utilisation de cet outil moderne. Pour y parvenir, nous avons eu recours aux outils de recherche quantitatifs et qualitatifs pour recueillir les données. L'analyse desdites données nous a permis de compléter la littérature actuelle et, surtout de décrire et d'analyser les procédés déployés par les enquêtés pour utiliser et intégrer ces appareils au sein de leurs stratégies d'apprentissage. Les résultats montrent que les *smartphones* sont omniprésents dans leur paysage scolaire et qu'ils représentent de véritables outils d'apprentissage de prédilection pour ces lycéens.

Mots clés : numérique, smartphone, TIC, apprentissage scolaire, Gabon

Abstract

This work deals with the numerical practices of Gabonese pupils, specifically those of the scientific and literature classes of the Léon Mba National High School. It has a dual objective: to analyze the uses of the smartphone by these students and to try to identify the skills (know-how and know-how) developed by these students in the use of this modern tool. To achieve this, we used quantitative and qualitative research tools to collect data. The analysis of the data obtained from this survey enabled us to complete the current literature and, above all, to describe and analyze the processes used by the respondents to use and integrate these devices within their learning strategies. The results show of all that smartphones are ubiquitous in their school landscape and that they represent real tools of learning of predilection for these high school students.

Keywords: digital use, smartphone, ICT, school learning, Gabon.

Introduction

2017 a vraisemblablement été une année riche en avancées dans le domaine du digital, du social media et du mobile. L'étude réalisée par l'Association mondiale des opérateurs (GSMA), tend à démontrer de ce fait des transformations digitales toujours plus surprenantes enregistrées dans le monde entier. Selon GSMA qui dévoilait ces chiffres au Congrès mondial des télécoms (MWC) de février 2017 à Barcelone, plus de cinq milliards de personnes devraient détenir un téléphone portable à la fin de l'année 2017. Ces nouveaux chiffres publiés par l'Association prouvent bien que le téléphone mobile est le produit emblématique de notre ère et qu'il a connu un essor sans précédent au cours des 15 dernières années, y compris en Afrique. L'Unesco (2012) remarque à ce effet que « *les technologies mobiles sont devenues monnaie courante, même là où l'on manque d'écoles, de manuels et d'ordinateurs ...et comme leur coût n'a de cesse de baisser, nous sommes de plus en plus nombreux à les utiliser, y compris dans les régions ou quartiers les plus pauvres* ». Au Gabon, l'évolution des moyens de communication est depuis une dizaine d'années dans une dynamique irréversible. Celle du téléphone portable qui s'en est suivie s'est faite à une telle vitesse qu'il a pénétré toutes les couches de la société et s'est imposé comme le moyen de communication le plus utilisé des gabonais. Progressivement, ces outils se sont insérés dans le paysage scolaire gabonais, d'abord de manière clandestine puis de manière quasi officielle. Devant ce constat, il s'avère important de voir quels sont les usages que les élèves font de ces appareils dans le cadre de leur apprentissage et surtout identifier les compétences développées autour de ces usages. Que font les élèves gabonais qui utilisent de façon quotidienne leur téléphone mobile ? Quels sont les avantages de cet outil technologique à l'école ? Quels sont les défis rencontrés par les élèves ?

C'est à la fois pour répondre à ces questions, mais aussi dans le but d'apporter un éclairage scientifique à cette nouvelle tendance en éducation que nous avons décidé de mener cette étude, avec la collaboration des responsables du plus grand établissement scolaire de Libreville qui est le Complexe Léon Mba car, s'il est souvent commenté compte tenu de son émergence récente, le phénomène mobile chez les élèves est somme toute, peu étudié. Lors du colloque JOCAIR 2012, Jacques Wallet (2012), déplorait justement le fait que l'usage du téléphone depuis plusieurs décennies ait peu fait l'objet de publications. Il s'exprimait ainsi en ces termes : « *C'est dommage ! ...Il existe à la marge des dispositifs, en particulier en langues où la FAD s'appuie pour du coaching sur le téléphone* ». Selon le conférencier, il existe dans les pays émergents des projets de *mobile learning* qui reposent sur le simple téléphone cellulaire car le coût des tablettes reste trop élevé. Ainsi, par rapport à la plupart des recherches sur l'introduction des TIC dans l'enseignement/apprentissage, notre étude a l'avantage de s'intéresser au téléphone mobile qui est à l'heure actuelle la seule technologie connaissant une appropriation véritable au niveau de toutes les couches sociales du Gabon.

La présente étude, qui se veut exploratoire a pour objectif général de repérer les utilisations des *smartphones* à des fins d'apprentissage à l'intérieur et à l'extérieur de l'école. Nous présenterons de ce fait les résultats préliminaires de notre étude autour de quatre objectifs spécifiques : dresser un portrait de l'utilisation des *smartphones* par les élèves en tentant de repérer des utilisations à des fins d'apprentissage ; chercher à mieux comprendre les avantages et les défis inhérents à la présence de cet outil à l'école ; mieux comprendre l'attitude des élèves face à l'utilisation de ces outils modernes ; documenter les compétences (savoir-faire et savoir-être) développées par les sondés autour des différents usages repérés. Pour le dire autrement, notre démarche consiste à identifier et à analyser les usages (chercher à comprendre comment les élèves se servent de leurs *smartphones*), pour tenter de mettre en évidence ce qui se joue au-delà de ces usages en termes de compétences. Cette étude a ainsi le mérite de fournir aux acteurs scolaires (enseignants, élèves, directions d'école, parents, spécialistes, etc.) une compréhension du phénomène des usages de ces appareils portables de plus en plus présents dans le monde scolaire. Car ayant pris conscience du potentiel de ces outils ultramodernes de communication, les acteurs concernés peuvent chercher à orienter plus efficacement leurs efforts pour maximiser l'utilisation de technologies mobiles abordables et largement accessibles pour l'enseignement et l'apprentissage.

En lien avec nos objectifs de recherche, nous proposons dans un premier temps une partie qui va traiter des aspects théoriques sous-tendant notre étude. Elle va aborder l'élucidation conceptuelle et une revue de littérature des recherches menées sur le téléphone portable utilisé comme outil de *mobile learning*. Etant donné que notre étude se déroule en contexte gabonais, nous y présenterons également un bref état de la situation de la téléphonie mobile au Gabon. Après avoir ainsi posé notre cadre théorique, nous aborderons la méthodologie qui a guidé le développement de notre travail en surlignant l'approche mise en œuvre pour aborder ce travail de recherche. Ce sera aussi le lieu de justifier les choix effectués et de présenter les outils utilisés à cette fin. Enfin, nous présenterons le contexte et le public auprès duquel nous avons mené cette étude. La troisième et dernière partie de cet article va porter sur l'analyse des données quantitatives et qualitatives issues de 108 questionnaires et de 10 entretiens semi-directifs. Cette partie sera l'occasion de répondre à la problématique soulevée ainsi qu'aux différents sous questionnements qui en découlent. Elle vise à offrir un éclairage sur les réponses des enquêtés à l'aide de tableaux et de graphiques qui faciliteront cette tâche.

I. Eléments de contexte

A. Bref état de la situation de la téléphonie mobile au Gabon

La téléphonie mobile reste de loin le secteur hors-pétrole le plus dynamique de l'économie gabonaise. Le pays est en effet souvent cité en exemple pour son dynamisme en matière de croissance et d'impact de la téléphonie mobile qui, en quelques années, s'est développée à une vitesse exponentielle. Une croissance qui a déjoué toutes les prévisions initiales de plusieurs organisations. Certains n'hésitent d'ailleurs pas à qualifier ce phénomène de « *leapfrogging* technologique ». Ce qui pourrait se traduire littéralement par un « saut de grenouille technologique ». Cela signifie que le Gabon aurait sauté des étapes technologiques en passant directement aux *smartphones* sans vraiment s'attarder sur l'étape du téléphone fixe, et même celle d'Internet sur ordinateur. Première nation en zone CEMAC à proposer au large public la 4G et premier pays à initier un technopôle dans la sous-région, le Gabon fait partie des pays où le taux d'utilisation du téléphone portable est le plus élevé. En effet, malgré le fait que le pays soit considéré comme un petit marché d'après sa densité démographique (1,8 million d'habitants), depuis maintenant une dizaine d'années, le Gabon compte aujourd'hui parmi les pays africains ayant un taux de pénétration du mobile dépassant désormais 100%. Dans son rapport annuel « Mesurer la société de l'information » rendu public, le 15 novembre 2017 à Genève en Suisse, l'IUT présente le Gabon comme un des pays les plus dynamiques du classement par rapport aux valeurs de l'IDI, à côté des pays tels que la Namibie ou l'Ouzbékistan. Ce qui lui vaut d'apparaître dans le Top 15 des pays du continent les plus développés en matière de TIC. Sur 176 pays pris en compte dans l'étude, le Gabon occupe le 114^e rang mondial, avec 4,11 points en 2017, alors que l'année précédente le pays était classé 118^e, avec 3,62 points. Le pays occupe ainsi le leadership de la sous-région de l'Afrique centrale, en se classant devant le Cameroun (149^e), la Guinée Equatoriale (163^e), la RDC (171^e), le Tchad (174^e) et la RCA (175^e). Le pays enregistre en effet une croissance de 32,6% du nombre d'abonnés à l'Internet mobile, passant de 1,235 millions d'abonnés en 2016 à 1,638 millions d'abonnés au 31 mars 2017, sur un nombre total d'abonnés au téléphone mobile, estimé selon les opérateurs locaux et le régulateur (Autorité de Régulation des Communication Electronique et des Postes (ARCEP)), à 2,867 millions. Cette croissance se justifie par le développement soutenu des TIC, véritable marché de masse qui attire continuellement opérateurs, prestataires, banques et fabricants de terminaux. Gabon Telecom, Airtel Gabon, Moov Gabon, Azur et les autres entreprises du secteur s'inscrivent résolument dans cette démarche qui permet au grand public, aux entreprises et administrations, de profiter des opportunités des TIC. Certains chercheurs, à l'instar d'*Annie Chéneau-Loquay* (2010), expliquent cette popularisation du téléphone mobile en Afrique : « *la croissance explosive de la téléphonie mobile dans le monde en développement est liée à l'arrivée de téléphone bon marché, à un marché de l'occasion dynamique et aussi aux efforts faits par les fabricants et les opérateurs qui ont su adapter le produit et les services à la société telle qu'elle est. Ils ont étendu la couverture des réseaux et promu des innovations techniques pour faciliter l'utilisation, ce fut d'abord le*

prépaiement, qui concerne 98 % des usagers, le système de recharge électronique de crédits en ligne, de téléphone à téléphone, la possibilité de transférer des crédits à un autre abonné via un SMS...». Selon les dernières statistiques de l'Observatoire de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP), référence en matière d'informations sur le secteur au Gabon, en 2016, le taux de pénétration du mobile au Gabon est de 193%, soit 2,93 millions de lignes ouvertes. Un taux très largement au-dessus de la moyenne mondiale¹. Il s'agit toutefois d'un chiffre à relativiser dans la mesure où de nombreux gabonais possèdent plusieurs téléphones, plusieurs cartes SIM aussi. D'après RFI² Afrique, depuis le 1^{er} août 2017, les autorités gabonaises ont lancé un programme de raccordement aux réseaux de communication concernant 2 700 villages isolés, soit 15 % de la population du pays. L'objectif est de réduire les zones blanches dont le raccordement est jugé trop peu rentable par les opérateurs privés de téléphonie. Selon la même source, le projet est financé grâce à une taxe prélevée auprès de tous les opérateurs de téléphonie dans le cadre du service universel des télécommunications. A en croire les propos tenus par Alain Claude Bilie By Nze, alors ministre de la Communication lors de la cérémonie de lancement dudit programme, l'objectif est de parvenir à « *un Gabon où plus personne ne sera en marge des télécommunications* ». Selon les observateurs, le secteur de l'internet devrait aussi connaître, dans un futur plus ou moins proche, un boom aussi retentissant que celui de la téléphonie mobile.

B. Le téléphone portable en milieu scolaire gabonais

La révolution opérée ces dernières années dans la téléphonie mobile semble s'être arrêtée aux portes de l'école gabonaise qui, à travers son code de l'éducation, précise que le téléphone est interdit durant toute activité d'enseignement et dans les lieux prévus par le règlement intérieur de chaque établissement, en règle générale, les salles de classe, les CDI, les couloirs... En effet, face au phénomène du téléphone portable, l'Éducation nationale s'est organisée. Elle s'appuie sur la loi n° 21/2011 du 11 février 2012 portant orientation générale de l'éducation, de la formation et de la recherche. Ainsi peut-on lire ceci dans le règlement intérieur du Complexe scolaire Léon Mba : « *Il est fortement déconseillé aux élèves d'introduire des objets de valeur ainsi que les téléphones portables dans l'établissement. L'utilisation du téléphone portable est formellement interdite dans l'enceinte de l'établissement. Les élèves veilleront à éteindre totalement leur appareil et à le ranger dans leur sac avant d'entrer dans les bâtiments. Par ailleurs, toute utilisation d'un appareil à des fins d'enregistrement ou de diffusion d'images ou de sons est formellement interdite et sera sanctionnée...En cas de non-respect de ces règles, l'appareil sera confisqué. Les parents devront alors se présenter auprès du conseiller principal d'éducation (vie scolaire) pour le récupérer. En cas de récidive, l'objet confisqué et ne pourra être récupéré qu'après un délai de quinze jours. Si la situation se reproduit, l'appareil ne sera rendu qu'en fin d'année scolaire* ». Par conséquent, officiellement, les lycées et les collèges sont censés être à l'abri de tout dérapage pendant les cours. Reste qu'on ne peut pas légalement empêcher les collégiens de venir en cours avec leur téléphone cellulaire, puisqu'il s'agit d'un bien personnel. Voyons à présent quels peuvent être les potentiels des technologies mobiles

C. Potentiels des technologies mobiles en enseignement/apprentissage

L'usage des téléphones mobiles dans l'enseignement est un sujet à la fois polémique et passionnant. Pour beaucoup, ces appareils apparaissent comme des objets inconfortables dans les classes, qui viennent en perturber le bon déroulement et favorisent la dispersion de la concentration des élèves. Aussi existe-t-il des chartes, des règlements intérieurs, qui mentionnent explicitement l'interdiction d'apporter son téléphone dans l'enceinte de l'établissement scolaire, ce qui dans les usages effectifs se traduit par une utilisation en-dehors des cours, ou même par une utilisation discrète pendant les cours. Les détracteurs de l'apprentissage mobile prétendent aussi que les appareils numériques

¹ D'après les dernières estimations de l'Union internationale des télécommunications (UIT), ce sont près de 7,4 milliards d'abonnements mobiles qui étaient souscrits à la fin de l'année 2016, soit quasiment la totalité de la population mondiale. Ce qui correspond à un taux de pénétration de 99,7%. Sur l'ensemble du continent africain, ce taux d'utilisation est actuellement estimé à 70%.

² Téléphonie mobile : Le Gabon veut en finir avec les zones blanches. En ligne sur le site de RFI Afrique : <http://www.rfi.fr/afrique/20170810-telephonie-mobile-gabon-veut-finir-zones-blanches>

provoquent un isolement social et constituent un piètre substitut à l'interaction directe avec les enseignants et les autres élèves (Unesco, 2012). Une étude de la *London School of Economics*, dévoilée par le quotidien britannique *The Guardian* en 2015 a établi ainsi un lien entre les résultats scolaires et les *smartphones*. Pour Beland et Murphy (2015), les établissements, dont les téléphones étaient bannis purement et simplement, obtenaient de meilleurs résultats que ceux où ils étaient encore autorisés. D'après eux, l'usage du téléphone mobile au lycée fait chuter les résultats scolaires des élèves, notamment ceux qui sont les moins performants. "*Nous avons découvert qu'interdire les téléphones équivaut pour les étudiants à une heure d'école en plus par semaine, ou à allonger l'année scolaire de 5 jours*", ont expliqué les chercheurs sur CNN Money.

Louée par ses défenseurs et critiquée par ses détracteurs, la présence du téléphone mobile à l'école fait débat. En effet, vu comme un objet rassurant par les parents, le portable est un lien permanent entre eux et l'enfant. Sorte de cordon ombilical numérique, parents comme enfants peuvent ainsi s'appeler à tout moment et rester en contact malgré la distance. Le portable peut être aussi un instrument permettant un accès plus rapide au savoir et à l'apprentissage. Dans le quotidien scolaire, l'usage principal des *smartphones* reste très banal : calculer, chercher la définition d'un mot, servir de bloc-notes, inscrire des rendez-vous, pallier à un oubli ou encore répondre à une interrogation à l'aide de Wikipedia, consulter une vidéo contenant la démonstration de la résolution d'un devoir de géométrie ou la manière de présenter à un groupe une expérience de chimie, photographier une solution du cahier de calcul et la transmettre grâce à "bump" à un autre *smartphone*... Par ailleurs, le « mobile *e-learning* » (l'apprentissage par le téléphone mobile) permet, de joindre les communautés isolées, et de pallier l'insuffisance de connectivité, d'électricité ou d'infrastructures scolaires. De plus, il représente une alternative pour suppléer les carences en équipement, tant des salles de classe d'un établissement qu'au domicile de l'élève. Toutefois, aujourd'hui, les discours ordinaires sur le téléphone portable, qu'ils soient enthousiastes ou critiques, ont ceci de commun avec certains discours d'experts (sociologues des usages, philosophes) qu'ils associent à l'outil un large éventail de possibles (Jarrigeon & Menrath, 2008). Dans les analyses sociologiques et philosophiques du phénomène, ces possibles se nomment joignabilité, instantanéité, contact perpétuel, conversation continue, « alternative permanente » – autant de conditions nouvelles, censées former la trame de la vie « connectée » (Jarrigeon & Menrath, 2008). En effet, ces dispositifs mobiles offrent des possibilités éducatives que l'on ne peut avoir couramment avec d'autres outils d'apprentissage. Ils permettent notamment à l'enseignant et aux étudiants d'accéder au contenu n'importe où et en tout temps, et de vivre de nouvelles situations d'apprentissage dans des différents lieux et non seulement à l'école. Selon Wagner (2005), l'essor actuel de l'apprentissage mobile peut être identifié par l'abondance des technologies mobiles et les exigences des apprenants en termes d'expériences d'apprentissage plus innovantes à tout temps et n'importe où.

Nous avons choisi de nous appuyer sur les « Principes directeurs pour l'apprentissage mobile » élaborés par l'Unesco (2013) pour présenter les raisons et les avantages de l'utilisation des appareils mobiles, singulièrement le téléphone portable, dans la sphère de l'enseignement/apprentissage. Selon les auteurs, la technologie mobile peut permettre notamment d'étendre et d'enrichir les possibilités éducatives des apprenants en accédant aux informations, aux ressources éducatives, en se connectant aux autres, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la salle de classe. Elle peut ainsi permettre aux élèves de bénéficier d'un apprentissage personnalisé en leur offrant la chance d'avancer à leur rythme et en fonction de leurs intérêts personnels, les incitant davantage à rechercher les moyens de s'instruire. Alors que les élèves devaient généralement attendre des jours, voire des semaines, avant de savoir s'ils ont bien compris une leçon, l'interactivité des technologies mobiles permet d'obtenir un retour immédiat d'information ainsi qu'une évaluation immédiate. Les enquêtes de l'Unesco montrent également que les appareils portables peuvent aider les éducateurs à faire un usage plus efficace du temps passé en classe. Lorsque les élèves, grâce à la technologie mobile, ont la possibilité d'effectuer à la maison des tâches passives ou routinières, comme d'écouter un cours magistral ou de mémoriser des informations, ils ont alors plus de temps pour débattre et analyser, travailler en groupe et effectuer des applications de laboratoire à l'école ou dans d'autres espaces d'apprentissage. Loin d'accroître leur isolement, l'apprentissage mobile leur donne des possibilités accrues de cultiver les compétences complexes qui leur serviront pour travailler de façon productive avec les autres. Les

appareils portables facilitent aussi l'apprentissage en abolissant les frontières entre éducation formelle et informelle. Grâce au mobile, les élèves accèdent facilement à des ressources complémentaires leur permettant de clarifier les concepts abordés en classe. Par ailleurs, le fait d'utiliser des téléphones portables permet de responsabiliser l'apprenant dans la planification de ses moments d'apprentissage, de favoriser des interactions étudiants-étudiants, étudiants-enseignants et étudiants-contenus (Mian, 2012).

Tandis que les téléphones portables continuent de progresser en puissance et en fonctionnalités et que leur utilité en tant qu'outil pédagogique est avérée, les limites inhérentes à ces technologies ne doivent pas être ignorées. Déjà tout le monde ne fait pas confiance à la révolution numérique : s'y opposent bien sûr les partisans de l'école traditionnelle et du tableau noir, mais aussi les défenseurs de systèmes d'éducation alternatifs auxquels la presse s'intéresse souvent depuis quelques années. De plus en plus de voix s'élèvent contre ces innovations qui visent à imposer l'usage intensif du numérique à l'école. Plusieurs journaux, à l'instar du journal Libération, ont ainsi parlé des prestigieuses écoles Waldorf Schools californiennes, fréquentées par les enfants des cadres supérieurs des entreprises high-tech de la Silicon Valley (le Directeur Technique d'eBay, un grand nombre de cadres d'Apple, de Google, de Hewlett-Packard y envoient leurs enfants). Dans ces écoles, les ordinateurs, ainsi que toutes leurs déclinaisons (IPAD, Smartphone, TBI ...) sont interdits dans les salles de classe (et l'usage en est déconseillé à la maison). Le facteur clé qui justifie cet ostracisme est la conviction qu'ont les parents que non seulement la technologie n'est pas utile en classe, mais divertit les élèves, les détourne du savoir.

En effet, selon Park (2011), toutes les technologies ont des limites et des faiblesses, et les appareils mobiles ne font pas exception. La littérature scientifique fait ressortir plusieurs facteurs limitants parmi lesquels les caractéristiques physiques des téléphones mobiles. Au niveau pédagogique, la première contrainte vient de la fragmentation de l'apprentissage. C'est une évidence, l'apprentissage exige de la concentration et de la réflexion, or l'apprenant peut être distrait lorsqu'il marche dans la rue ou s'il se trouve dans les transports. La deuxième contrainte provient du manque de compétences métacognitives: la métacognition fait référence à la capacité des apprenants à prendre conscience et de surveiller leur processus d'apprentissage. Du point de vue technique, les appareils mobiles présentent des inconvénients par rapport à la taille de l'écran et la capacité d'accéder aux informations conçues pour la visualisation Web. En effet, historiquement, la dimension réduite des écrans mobiles et la difficulté de saisir des données sont perçues comme défavorables par leurs utilisateurs dans l'éducation. Bien que ce point de vue soit en train de changer grâce, notamment, aux formidables avancées technologiques et à l'avènement des tablettes numériques à plus grand écran. De plus, la plupart des sites web sont destinés à la consultation sur PC et non sur *smartphones*. Il faut également relever que, depuis quelques années, on constate au sein du milieu scolaire un accroissement des problèmes de fraude, de triche, de discipline et de dérives comportementales causées par le téléphone. Les SMS, l'Internet et les réseaux sociaux sont pour l'enfant des outils supplémentaires de distraction qui le perturbent dans son processus d'apprentissage. Les petits papiers échangés en classe ont laissé leur place aux SMS, les petits regards furtifs sur la copie du voisin se sont transformés en photographies zoomées, les feuilles de cours sur les genoux en surfé frénétique sur les sites de correction d'exercices. Les rumeurs qui restaient le plus souvent circonscrites à la cours d'école font leur apparition sur la toile avec Facebook ou Twitter. Outre l'usage, la possession d'un portable peut être facteur de risques. Les défis de la sécurité de l'appareil et des données sont donc à prendre en compte car les enfants sont des proies toutes désignées pour le vol de portables notamment lorsque ces derniers sont des *smartphones* dernière génération. En effet, en raison de leur taille et de leur portabilité, les risques sont encore plus importants avec les appareils mobiles qui sont plus faciles à perdre et plus susceptibles d'être subtilisés que des PC de bureau.

II. Méthodologie

Avant de réaliser cette étude, nous avons consulté et analysé un certain nombre de documents portant sur l'usage du téléphone portable. Nous avons aussi fait une importante revue de la littérature scientifique sur les usages du *smartphone* à l'école, analysant au passage quelques textes dits

scientifiques. Ce travail nous a permis de constater, d'une part, qu'à l'heure actuelle, aucun livre ne présente réellement cet outil d'un point de vue pédagogique. D'autre part, nous avons aussi pu voir que la littérature scientifique portant sur les usages de *smartphone* à l'école est très récente et que les résultats de recherches sont plutôt rares, d'où l'importance pour nous de mener cette recherche.

Pour aborder l'objet de cette étude, nous avons choisi les élèves du Complexe Léon Mba de Libreville comme univers d'enquête, quelque 120 élèves ont ainsi participé à cette étude. Afin de recueillir les informations nécessaires, un questionnaire a été conçu comportant quatre parties cadrant parfaitement avec notre sujet d'étude. Nous souhaitons investiguer en profondeur les pratiques d'appropriation et d'usage du téléphone portable ainsi que le sens que les élèves donnent à ces différentes pratiques. Nous voulions par ailleurs identifier le sentiment d'efficacité personnelle de ces élèves quant à l'utilisation de ces outils modernes. Dans cette optique plus qualitative, un entretien semi directif a été mené avec 10 élèves. Les groupes d'entretiens focalisés ont également été réalisés sous la forme d'entretiens collectifs (ou de groupes de discussions approfondies) qui ont été menés sur la base d'un guide d'entretien. En termes de traitement de données, nous avons effectué une analyse statistique sur les questionnaires et une analyse de contenu sur les entretiens semi-directifs. Les réponses aux questions ont été transcrites, saisies dans un fichier Excel et exportées sur le logiciel de traitement de données Modalisa. Toutes ces analyses nous ont permis d'obtenir les résultats ci-après qui ont peut-être quelques limites du fait d'un échantillon peu représentatif. Néanmoins, l'étude menée permet de mettre en évidence certains indicateurs qui ne nous semblent pas dépourvus d'intérêt.

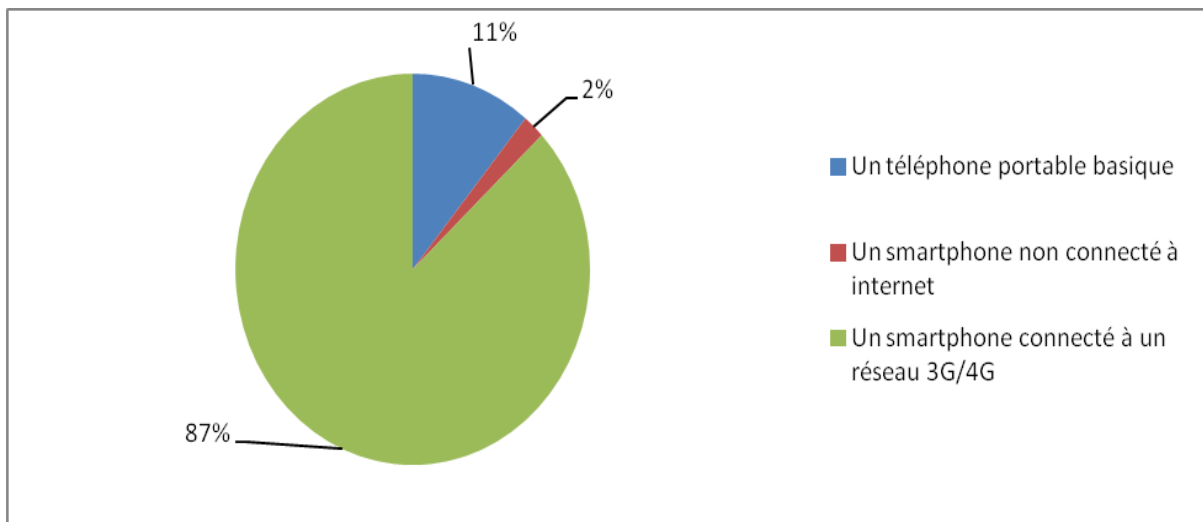
III. Présentation et analyse des résultats

Sur les 120 questionnaires administrés, nous avons reçu 112, mais n'avons saisi et traité que 108, 4 étant inexploitable. L'échantillon auprès duquel le questionnaire a été passé a des caractéristiques sociologiques spécifiques. Il était composé de : 60 filles et 48 garçons ; 49 élèves de la classe de Seconde, 30 de la classe de Première et 29 de la Terminale ; 75 élèves de la série littéraire et 33 de la filière scientifique. La tranche d'âge la plus représentée est celle des 17 à 20 ans. La surreprésentation des filles par rapport aux garçons s'explique par le fait que la plupart des sujets étaient élèves dans les séries littéraires. Or, les filles sont dans ces domaines d'études largement majoritaires.

Concernant la possession de téléphone portable, l'étude révèle des résultats fort intéressants en termes de pourcentage d'élèves déclarant en être nantis. En effet, l'enquête fait ressortir que plus de neuf dixièmes des répondants disposent particulièrement d'un téléphone mobile. 102 élèves enquêtés sur 108, soit 94%, disposent de cet outil communicant qui s'est largement diffusé dans la société gabonaise au cours de la dernière décennie. Lors de la rencontre en groupe d'entretien focalisé, une nuance a été cependant apportée, un des sondés ayant déclaré ne pas posséder de téléphone mobile a signifié qu'il avait été confisqué par les surveillants. Sans manifester d'hostilité particulière à l'égard de cet outil moderne, le manque de moyens pour s'en procurer est l'argument avancé par un autre enquêté. D'autres arguments plus minoritaires sont également avancés par deux d'entre eux, dont notamment la perte de l'appareil dans la rue ou le vol dans la classe. L'incapacité réelle ou supposée à se servir d'un mobile ne concerne au final qu'un seul cas.

Pour ce qui est du type de téléphone en leur possession, comme nous pouvons le constater sur la figure 2, le parc de téléphones mobiles est d'un niveau de sophistication important.

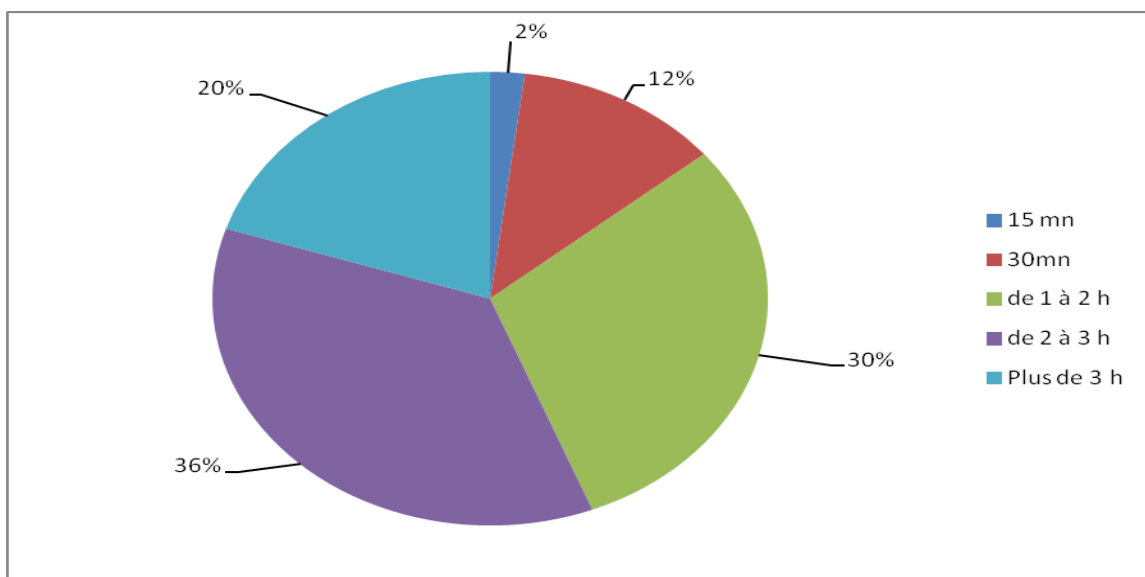
Figure 1. Type de portable



D'après la figure 1, les *smartphones* confirment leur percée dans le monde scolaire gabonais. Ils représentent ainsi 87% des mobiles détenus par les enquêtés. Parallèlement, les téléphones mobiles simples qui ont uniquement les fonctions de communication de base (appels, SMS) sont peu nombreux (11%). Des *smartphones* intermédiaires, avec des fonctions musique et photo mais n'ayant pas de connexion internet sont également peu représentés (2%).

Nous avons également questionné les élèves sur la fréquence d'utilisation de leurs appareils.

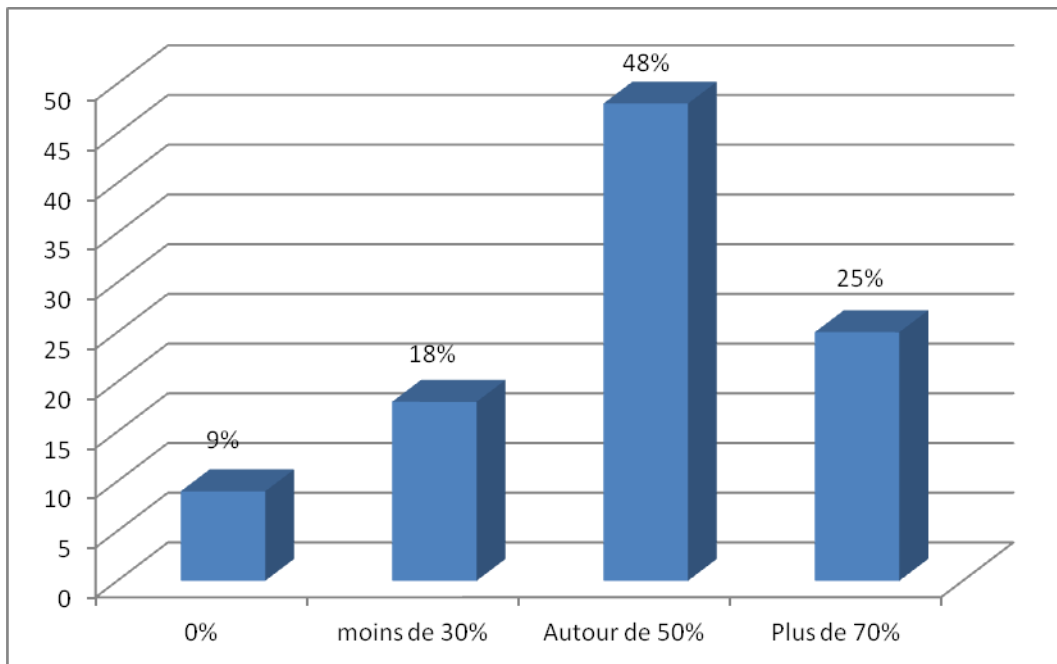
Figure 2. Fréquence d'utilisation



Les résultats de la figure 2 montrent que le temps passé avec les *smartphones* est très important : plusieurs heures par jour pour la majorité des répondants. En effet, si 30% des apprenants déclarent utiliser leurs *smartphones* une à deux heures par jour, on notera qu'un pourcentage non négligeable de répondants (36%) les utilisent 2 à 3 heures par jour, 20% disent même aller au-delà de trois heures par jour. De plus, on remarque que plus l'âge est avancé, plus le pourcentage de sondés ayant répondu « plus de 2 heures » est important : 22% des 15 à 17 ans et 45% des 18 à 20 ans (les données pour les plus de 20 ans sont peu significatives car le nombre de sondés est faible).

Il était important pour nous de connaître le temps consacré par les enquêtés à l'apprentissage dans leur usage du *smartphone*. La figure 3 nous donne des éléments de réponse à cette préoccupation.

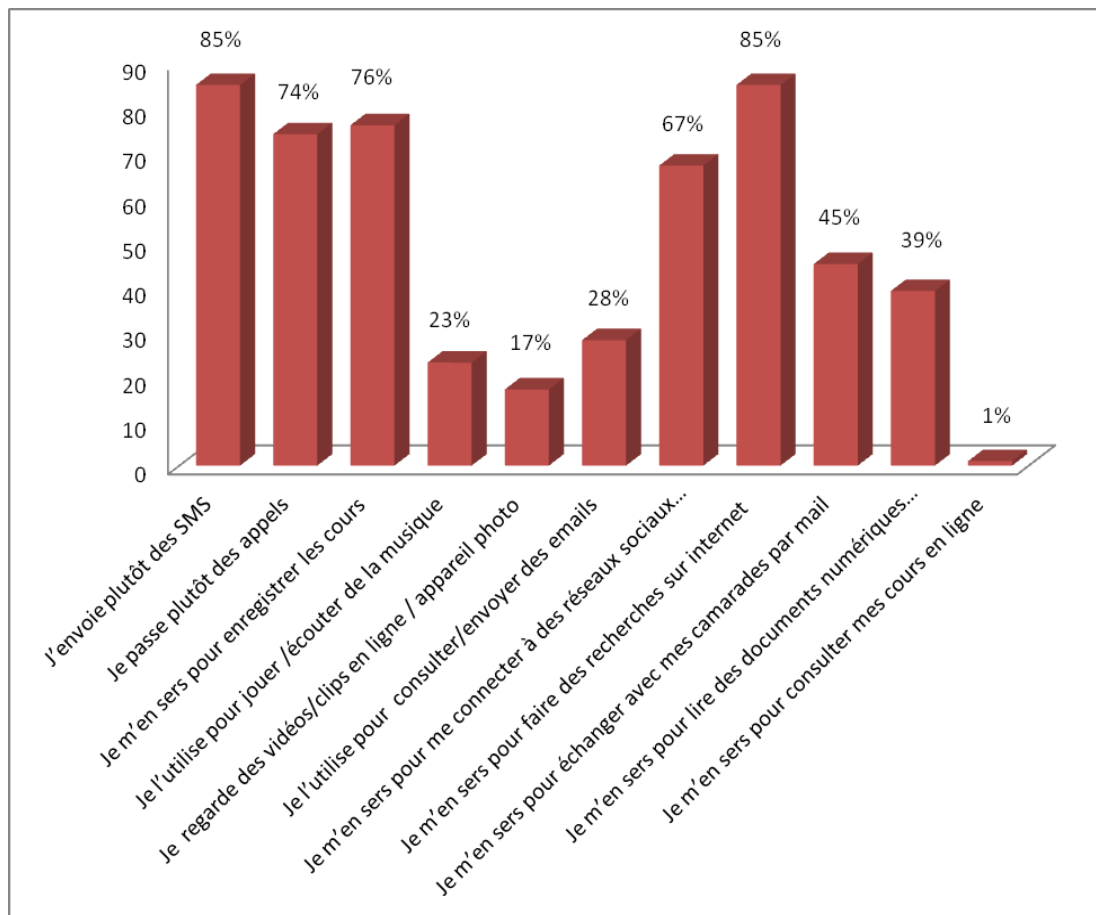
Figure 3. Pourcentage du temps d'usage du *smartphone* consacré à l'apprentissage



Les résultats indiquent que la grande majorité des équipés mobiles consacrent beaucoup de leur temps d'usage du *smartphone* à leur apprentissage. En effet, 48% de répondants déclarent consacrer près de 50% du temps passé sur leur appareil mobile à leur apprentissage. 25% des sondés avouent consacrer 70% de leur temps passé sur leur appareil pour l'usage scolaire. 18% passent moins de 30% de leur temps d'usage de leur appareil pour des fins d'apprentissage. Par contre, ils ne sont que 9% à déclarer ne consacrer aucun temps de leur l'usage du *smartphone* pour des fins scolaires et de recherche.

Dans le cadre de notre étude, il nous semblait tout particulièrement important de chercher à mieux comprendre les types d'usages réalisés par les élèves, en classe, avec leur *smartphone*. Est-ce qu'ils jouent ou est-ce qu'ils travaillent, voire apprennent ? À cette fin, nous les avons questionné sur les principales applications spécifiques dites éducatives utilisées en classe.

La figure 4 présente ainsi les principales occurrences dans les réponses fournies par les élèves sur leurs pratiques et habitudes face à leurs portables et sur les usages qu'ils en font.

Figure 4. Activités réalisées avec le *smartphone* par les élèves

Selon les déclarations des enquêtés, les principales activités pratiquées avec les *smartphones* sont d'ordre communicationnel et éducatif. Les résultats de notre enquête montrent en effet que les répondants sont très nombreux à avoir mentionné l'envoi des SMS (85%), la recherche d'informations personnelles et scolaires afin de préparer ou réviser les cours (85%), l'enregistrement des cours (76%) et enfin la transmission des appels (74%) comme étant les activités les plus pratiquées. Ils sont d'ailleurs 90% à les qualifier de très indispensables pour leur scolarité. Viennent ensuite l'accès aux réseaux sociaux (Facebook, Twitter, etc.) (67%), l'échange avec les camarades par mails pour faire un devoir (45%), la lecture des documents numériques (écrits, vidéos etc.) proposés par un professeur (39%), la consultation et l'envoi de mails personnelles (28%). Les autres activités pratiquées sont les jeux en ligne ainsi que l'écoute et le téléchargement de la musique (23%) et enfin le visionnage et le téléchargement de vidéos (17%).

Le questionnaire n'a toutefois pas pu fournir d'indications éclairantes dans quelle mesure l'utilisation des *smartphones* modifiait la façon d'aider les élèves dans leurs études. Cependant, lors des groupes d'entretien focalisés, il a été confirmé que la très grande majorité des élèves (6 témoignages sur 10) affirmaient avoir recours à leur appareil comme source d'information, à savoir : pour effectuer des recherches en lien avec la préparation de travaux scolaires ; comme source de renseignement complémentaire au cours ; par curiosité par rapport à un sujet ; pour vérifier ou comparer leur réponse dans le cadre d'un exercice.

Le tableau suivant présente le niveau de compétences auto-évaluées des élèves dans l'usage du *smartphone* à des fins d'apprentissage.

Tableau 1. Niveau d'appropriation du *smartphone* par les élèves

	Nombre	Pourcentage
Insuffisant	16	15
Moyen	29	27
Satisfaisant	37	34
Très satisfaisant	26	24
Total	108	100

Les résultats montrent que les élèves interrogés ont tant bien que mal acquis des compétences liées à l'utilisation du *smartphone*. Ainsi, alors qu'on ne trouve qu'une minorité de répondants (15%) estimant avoir une maîtrise insuffisante de l'usage de leur appareil, 27% des répondants déclarent manipuler leur *smartphone* de manière moyenne. Nous sommes presque étonnée de constater que, sans formation dans la manipulation des *smartphones*, (34%) des répondants estiment tout de même leur capacité à manipuler leur outil satisfaisante et qu'il y a par-dessus le marché des répondants qui trouvent même que leur niveau d'appropriation de l'outil est très satisfaisante (24%).

Un des objectifs de cette recherche était également de mieux comprendre les impacts, avantages et désavantages liés à l'usage scolaire du *smartphone*. On remarque que parmi les principaux avantages mentionnés, l'accès à des bases de connaissance (annuaires, articles de recherches, photos, films etc.) arrive en tête (n= 96). On y retrouve aussi l'accès rapide à une multitude d'informations (n= 87). Le partage de l'information est aussi considéré comme un avantage important (n = 63), tout comme l'organisation du travail (n = 57). Les élèves semblent aussi réaliser que l'usage du *smartphone* leur permet de communiquer entre eux et avec leurs enseignants (sms, courrier électronique...) pour les besoins de leur groupe d'étude respectif et de collaborer plus (n =49), voire de développer des compétences informatiques ou techniques (n = 45). Enfin, certains élèves font remarquer que le *smartphone* leur permet de communiquer avec leurs parents afin de les rassurer (n=43). En ce qui concerne les principaux défis attribués à la présence du *smartphone* en milieu scolaire, vient en tête le fait que le *smartphone* soit un outil qui peut distraire. En effet, ils ont été très nombreux à souligner que le *smartphone* constitue avant tout une source de distraction majeure pour les élèves. Plusieurs (n = 106) ont ainsi fait remarquer qu'il était difficile pour eux de se concentrer au moment où les amis de Facebook sont en ligne et qu'il y a un signal d'arrivée d'un SMS. Les élèves (n = 67) ont également souligné leur insatisfaction quant à la connexion qui des fois, ne leur permet pas de bien travailler. D'autres (n = 79) ont aussi mentionné qu'il était difficile pour eux de gérer les frais d'abonnement pour rester connecter. Enfin, quelques-uns (n = 14) ont indiqué que cela pouvait avoir chez certains élèves un impact négatif sur leur réussite scolaire.

Les entretiens individuels et de groupes réalisés confirment les résultats de l'enquête par questionnaire. On y apprend par exemple que, d'après les élèves, l'auto-apprentissage et la formation par les pairs ont été les deux types de formation auxquels les répondants ont eu recours pour savoir manipuler leur appareil. Ce qui n'a rien de surprenant car, à notre connaissance, il n'existe à ce jour au Gabon aucun plan de formation sur l'utilisation professionnelle et personnelle des téléphones mobiles.

[...] *Dans notre lycée, le règlement intérieur interdit d'apporter les téléphones en classe, mais ayant déjà nos téléphones, nous n'allons pas encore acheter des calculatrices ni des dictionnaires que comportent déjà nos portables et qui nous sont pourtant utiles en classe.* (Claude 19 ans).

[...] *Je n'ai pas les moyens de me procurer un ordinateur, donc quand j'ai des recherches à faire, je vais sur le net grâce à mon téléphone.* (Stéphanie, 18 ans).

[...] *Avec mon smartphone, j'ai accès à plein d'informations sur Internet. Par ailleurs, c'est un instrument du savoir et d'apprentissage qui permet à la classe d'être opérationnelle très rapidement sans avoir à se soucier de la disponibilité de la salle informatique.* (Fred, 17 ans)

Le témoignage de ces étudiants, sans distinction de disciplines, est très intéressant. Pour eux le téléphone est un véritable outil de travail. D'autre part, sur le plan des apprentissages, cet outil leur permet d'enregistrer des cours, d'effectuer des recherches sur internet et de télécharger des fichiers pour approfondir leurs connaissances.

L'examen des réponses aux questions suivantes : « L'école a-t-elle participé à votre apprentissage à l'utilisation du *smartphone* ? Pensez-vous que les enseignants peuvent encore vous aider à mieux l'utiliser ? », a fait ressortir certains termes :

[...] *Il n'existe aucune formation à l'usage des smartphones. D'ailleurs qui devra s'en charger ? Déjà les opérateurs téléphoniques ne forment pas les utilisateurs, chacun a pu le constater lors de l'achat d'un téléphone.* (Nathalie, 17 ans).

[...] *Je me suis auto-formée, d'ailleurs je n'avais pas le choix. De toutes les façons les élèves sont obligés d'avoir des compétences dans l'usage pédagogique des smartphones car c'est le seul outil qui est à notre portée pour accéder à la connaissance.* (Epiphane, 18 ans).

A travers leurs réponses, les élèves nous indiquent premièrement que les téléphones portables sont très indispensables pour leur apprentissage. Deuxièmement, l'analyse de leurs réponses montre qu'ils apprécient grandement le fait d'avoir acquis par eux-mêmes des compétences dans l'appropriation de ces appareils.

IV. Conclusion

Les résultats de notre étude ont montré que presque tous les élèves enquêtés disposent d'un téléphone intelligent et que son utilisation permettant d'accéder à internet constitue une solution intéressante pour pallier au manque d'ordinateur du Complexe Léon Mba de Libreville où, sans formation ni recommandation, les élèves se sont appropriés cet outil nomade et cela à moindre effort. L'analyse croisée des résultats a révélé que la pénétration des *smartphones* dans l'environnement des élèves leur a permis de s'y familiariser. Ainsi, au niveau des usages pédagogiques, une typologie s'est dessinée petit à petit chez ces élèves sondés. Le téléphone vient d'abord en remplacement d'autres outils utilisés assez souvent dans les classes : la calculatrice, l'enregistreur sonore, la caméra, l'appareil photo... Ensuite, ses fonctions plus spécifiques sont mobilisées : SMS, accès à internet... L'univers des applications est ainsi exploré avec avidité par les enquêtés. En guise de recommandation, nous suggérons qu'au lieu d'interdire les *smartphones* en classe *comme c'est le cas, il serait plus pertinent pour les autorités éducatives gabonaises de chercher à former les enseignants à leur usage en contexte scolaire, à la fois sur les plans pédagogiques et techniques, et surtout d'en inventer des usages pédagogiques.* Le manque de préparation des enseignants, principalement en ce qui concerne l'utilisation pédagogique des *smartphones*, serait une autre des multiples erreurs que va encore commettre l'école gabonaise. Puisque certains d'entre eux perçoivent cet appareil comme un outil de divertissement, une formation de qualité permettra de faire réaliser tout son potentiel pédagogique. La formation permettra aussi aux enseignants de bien comprendre les limites et les avantages de cet outil en plus de leur donner des idées d'intégration des TIC en classe. *Ainsi, dans le prolongement de cet article, des recherches pourraient être poursuivies pour mesurer dans quelle mesure se développent des usages « compétents » en soutien à l'éducation dans un cadre scolaire.*

Références

ARCEP (2016). Observatoire des marchés : 1^{er} trimestre 2016. Marché de la Téléphonie Mobile au Gabon. [En ligne] <http://www.arcep.ga/documents/Mobile1-2016.pdf>.

Beland, L.-P. et Murphy, R. (2015). III Communication : Technology, Distraction & Student Performance. CEP Discussion Paper No 1350. [En ligne] <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1350.pdf>

- Chéneau-Loquay, A. (2010). Modes d'appropriation innovants du téléphone mobile en Afrique. [En ligne] <http://www.itu.int/ITU-D/cyb/app/docs/itu-maee-mobileinnovation-afrique-f.pdf>
- Gérard, P. (2014). Qu'est-ce que la communication digitale ? [En ligne] <http://www.communication-web.net/2014/02/03/quest-ce-que-la-communication-digitale>
- GSMA (2017). Number of mobile subscribers worldwide hits 5 billion. [En ligne] <https://www.gsma.com/newsroom/press-release/number-mobile-subscribers-worldwide-hits-5-billion/>
- Karsenti, T. et Fievez, A. (2013). L'iPad à l'école : usages, avantages et défis. [En ligne] <https://www.cultivoo.com/images/classenumerique/ipadecole.pdf>
- Jarrigeon, A. et Menrath, J. (2008). La part du possible dans l'usage : le cas du téléphone portable. *Hermès, La Revue*, 1(50), 99-105. [En ligne] <http://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2008-1-page-99.htm>
- Mian Bi Sehi, A. (2012). L'apprentissage mobile en formation initiale des enseignants à l'ENS d'Abidjan. *frantice.net*, 5. [En ligne] <http://www.frantice.net/document.php?id=545>
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: Categorization Education Application of Mobile Technologies into for types. *International Review in Open and Distance learning*, 12(2), 79-102.
- Raballand, G. (2012). Le téléphone mobile a-t-il créé une révolution en Afrique ? *Etude*, 6, 739- 748. [En ligne] <http://www.cairn.info/revue-etudes-2012-6-page-739.htm>
- Unesco (2012). *Mettre en marche l'apprentissage mobile : Thèmes généraux*. [En ligne] <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216451f.pdf>
- Wagner, E. D. (2005). Enabling Mobile Learning. *EDUCAUSE Review*, 40(3), 40-53.
- Wallet, J. (2012). De la synchronie médiatisée en formation à distance. *STICEF*, 19. [En ligne] http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/14r-wallet/sticef_2012_wallet_14r.htm

Peut-on concevoir des ressources de cours pour l'enseignement à distance à partir de documents textes du présentiel ?¹

Is it possible to design online course materials based on text documents used in face-to-face learning?

Jean-Michel Gélis, Marianne Froye, Latifa Rebah

Laboratoire EMA, université de Cergy Pontoise, Cergy, France

Résumé

L'université de Cergy-Pontoise a ouvert en 2010 une modalité d'enseignement à distance qui scolarisa rapidement plusieurs centaines d'étudiants. En quelques années, le dynamisme initial des enseignants s'émoissa alors même qu'ils ne s'étaient pas tous pleinement approprié le modèle pédagogique. Pour remobiliser les enseignants, une réflexion sur la conception des ressources de cours fut lancée. Ces ressources se réduisaient en effet aux documents textes issus du présentiel et se trouvaient mal adaptées pour la distance. Dans cet article, nous nous focalisons justement sur ce processus, la conception de ressources de cours à distance à partir de documents textes du présentiel. La question est de savoir si une telle démarche permet d'aboutir à des ressources adaptées pour la distance. En 2014-15, une action de formation, exploratoire, a permis à 7 enseignants de disciplines différentes de concevoir des ressources et de les expérimenter. Un travail pédagogique et didactique a conduit à les refonder, à travailler leur structure et leurs dimensions interactives et multimédia, ainsi qu'à les écrire sous la chaîne éditoriale OPALE. Des questionnaires en ligne auprès des acteurs et l'analyse de leurs actions nous permettent d'évaluer positivement les potentialités de notre démarche.

Mots clés : enseignement à distance, cours, ressources, conception, passage présentiel/distanciel

Abstract

In 2010, Cergy Pontoise university offered new online courses that quickly reached some hundred of students. A few years later, teachers were less involved although they did not quite master the distance pedagogical model. In order to remotivate these actors, a large reflection was launched on the design of course materials. These latter were limited to face-to-face text-based document and were ill-suited to distance learning. In this paper, we focus on this very process of designing distance materials based on text document used in face-to-face learning. The question is whether this approach makes possible to obtain appropriate online materials. During the academic year 2014-2015, seven teachers in various disciplines were involved in a training that intended to design and experiment course materials. Rewriting these materials relied on pedagogical and didactical results that helped to reorganise them and to include interactive and multimedia dimensions. The publishing chain OPALE was used to finalise the productions. Online surveys and analysis of students' and teachers' actions allow us to assess as positive our proposition.

Keywords: distance learning, course materials, design, from face-to-face to distance learning

¹ **Remerciements :** Cet article n'aurait pu se faire sans l'engagement des participants à l'action de formation : Jean-Pierre Chevalier, Sonia Duval, Sarah Kemmet, Afafe Lagssir, Philippe Priolet, Patricia Richard et Hélène Weis.

I. Introduction

A partir de la rentrée 2010, l'université de Cergy Pontoise a mis en place une déclinaison intégralement à distance de ses formations d'enseignants², initiales et continues. L'objectif était de lancer des innovations liées aux nouvelles technologies et de diversifier les offres d'enseignement pour répondre à la demande des étudiants. La montée en puissance de l'enseignement à distance fut rapide, puisqu'il passa d'une centaine d'étudiants dès 2010 (148 exactement) à quelques centaines aujourd'hui (456 en 2014). Ce déploiement s'appuya sur un dispositif déjà existant, la formation ACREDITÉ³ (Depover, 2012 ; Peraya *et al.*, 2013), portée avec succès depuis 2001 par un consortium de 3 universités dont celle de Cergy Pontoise⁴.

Ce succès apparent ne put cependant pas masquer des questions plus profondes sur la qualité de l'enseignement à distance dispensé dans les nouvelles formations. En effet, si les enseignants de ces formations étaient tous issus du présentiel et disposaient à ce titre d'une expérience solide, ils étaient, pour autant, totalement néophytes à distance. A cet élément, s'ajoute le fait que le modèle pédagogique de la distance était en rupture avec les pratiques du présentiel et que la simple transposition des telles pratiques à l'enseignement à distance était vouée à l'échec (Jaillet, 2004 ; Depover *et al.*, 2011).

Si l'engagement des enseignants assura un démarrage rapide de la modalité à distance (Gélis, 2016), il apparut après 3 ans d'existence que les pratiques à distance se stabilisaient sans prendre totalement en compte le modèle pédagogique voulu. La dimension collaborative du travail entre étudiants, point central du modèle, n'était pas organisée, les scénarios pédagogiques effectifs restaient ceux du présentiel. De même, les connexions synchrones cherchaient à tort à perpétuer des séances de présentiel, ce que leur faible nombre et leur modalité écrite ne pouvait permettre et les ressources du cours n'étaient autres que les documents textes du présentiel. Ce constant, établi à partir de l'analyse de l'activité de la plateforme et d'enquêtes auprès des étudiants se doubla d'un désengagement des enseignants qui se détournèrent des actions de formation (Gélis, 2016).

Ce contexte particulier nous amena à développer une réflexion sur le devenir d'innovations qui devaient poursuivre leurs avancées, alors même qu'elles perdaient de leur dynamique. Dans ce contexte atone, nous avons voulu explorer une voie, qui consiste à relancer le processus à partir d'un chantier d'envergure. Nous avons pensé que concevoir des ressources de cours adaptées à la distance pouvait en être l'objet. En effet, l'appropriation du cours est centrale dans les apprentissages. En outre, la détermination de ses contenus et de ses formats pose la question de son rôle dans les scénarios pédagogiques, qu'elle oblige ainsi à revisiter. Nous trouvons là un moyen nouveau de réinterroger les pratiques et de redynamiser l'engagement des enseignants. Nous avons souhaité que la conception de ces cours passe par l'utilisation d'instruments performants, tels que la chaîne éditoriale OPALE⁵ que nous avons retenue. Nous y voyons un moyen d'accroître l'expertise de nos enseignants, de les valoriser en les formant à des outils qu'ils ne pratiquent pas et qui leur seront utiles dans d'autres contextes. Nous y voyons également un moyen de faire progresser l'efficacité de l'enseignement à distance. Les supports de cours actuels se réduisent en effet dans la quasi-totalité des cas à des fichiers textes directement issus du présentiel. Leur appropriation par les étudiants, qui s'effectue bien souvent en autonomie, présente des déficiences qui imposent aux enseignants d'y revenir alors même que leur maîtrise devrait être assurée. Ces retours au cours avec l'enseignant pénalisent les apprentissages, puisqu'ils s'opèrent au détriment du travail sur les situations problèmes et sur leurs stratégies de résolution (Depover, 2012).

² Il s'agit de formations pour l'enseignement en école et en lycée d'enseignement professionnel.

³ Analyse, conception et recherche dans le domaine de l'ingénierie des technologies en éducation.

⁴ Les autres universités sont celles de Mons (Belgique) et de Genève (Suisse). L'université de Cergy Pontoise remplaça, au sein du consortium, l'université de Strasbourg en 2010, année où cette formation, qui s'appelait Uticef, changea de nom, sans changer d'objectif, d'organisation ni de modèle pédagogique.

⁵ Comme l'indique son site (<http://scenari-platform.org/projects/opale/fr/pres/co/>), OPALE permet la rédaction, la gestion et la publication multisupport de documents de formation.

Cet article se propose ainsi d'interroger le processus de conception de ressources de cours à distance à partir de documents textes issus du présentiel. Il s'agit d'interroger la faisabilité d'une telle démarche, d'en explorer les obstacles et de voir les phénomènes à l'œuvre. Un tel passage, de ressources du présentiel à la distance, n'a rien d'évident. Un simple changement de format (d'un format texte à un format web par exemple), facile et tentant, serait totalement inopérant s'il se contentait de conserver la structure générale de la ressource et de ses contenus. Ce passage impose une refondation de la ressource, une réflexion nouvelle sur les connaissances à expliciter et sur leur médiatisation.

Dans les paragraphes suivants, nous nous intéressons en premier lieu à quelques travaux sur les ressources de cours dans l'enseignement à distance. Nous détaillons ensuite l'action de formation que nous avons mise en place en 2015-2016 et qui se propose de concevoir, à partir de ressources textes existantes, des dispositifs multimédia, interactifs et individualisés. Le cadrage de notre action énonce les hypothèses que nous avons faites sur ce que peut être une ressource pertinente dans notre contexte. L'action se veut exploratoire et ne concerne que quelques ressources de quelques disciplines. Notre objectif est d'en tirer des enseignements pour mettre en place une généralisation d'une démarche de conception de ressources adaptées à la distance, à partir de textes existants. Dans la suite de notre article, nous présentons les principaux résultats qui concernent les ressources produites et les bilans de leurs expérimentations auprès des étudiants. Un bilan final et une conclusion terminent notre présentation.

Dans ce qui suit, le mot « *cours* » devra toujours être pris au sens d'un support (un photocopié, un fichier texte) qui consigne les principales connaissances et résultats à maîtriser. Il ne désignera pas un enseignement pris dans sa globalité, autre sens que véhicule ce mot. Pour lever toute ambiguïté et faciliter la lecture, il nous arrivera de dénommer les supports « *ressources de cours* » ou plus simplement « *ressources* ».

II. Quelques recherches sur les ressources de cours à distance

A. Enjeux liés aux ressources du cours

De nos jours, il est acquis que les technologies bouleversent profondément les systèmes et les contenus d'enseignement (Lebrun, 2015). Les mutations sont profondes et l'on assiste à un déferlement d'approches nouvelles, telles que les MOOC (Massive Open Online courses), la pédagogie inversée ou les environnements personnels d'apprentissage. Ces mouvements importants installent de nouveaux paradigmes de travail entre hommes et machines, ils questionnent la place des savoirs et modifient le rôle des acteurs et leurs rapports (Lebrun, 2015). Les ressources de cours ne sont pas à l'abri de tels remaniements ni de telles ruptures. Elles doivent faire face à de nouveaux usages, servir de nouveaux publics et s'inscrire dans de nouvelles temporalités, asynchrones par exemple (Bourdet, 2014). Leurs structures, leurs contenus et leur médiatisation doivent répondre à de nouveaux modes de consultation non linéaires, qu'ils soient à la demande, fragmentés ou parallèles.

Les ressources de cours de l'enseignement à distance sont pleinement concernées par ces transformations. Comme nous l'avons mentionné, dans les modèles fondés sur les interactions, l'efficacité des ressources de cours représente un enjeu pédagogique d'importance. Si elles sont mal conçues ou si leur médiatisation est déficiente, l'étudiant s'en appropriera mal ou peu les contenus. L'enseignant à distance devra ainsi revenir avec ses étudiants sur des connaissances fondamentales qui auraient dues être acquises, ce qu'il fera au détriment de la résolution des problèmes (Depover, 2012). Mais les enjeux ne sont pas seulement pédagogiques, ils sont également économiques et liés au processus d'industrialisation des formations. En effet, certains modèles d'enseignement, qui s'inspirent d'une approche industrielle, distinguent les coûts fixes, à envisager une fois pour toutes, et les coûts variables, qui augmentent avec le nombre d'étudiants. Le suivi de groupes d'étudiants par des enseignants, appelés également tuteurs, relève ainsi de coûts variables. En revanche, la conception de ressources de cours entre dans la catégorie des coûts fixes, puisqu'elle est réalisée une seule fois quel que soit le nombre d'étudiants et allège d'autant la tâche des tuteurs. La conception

des ressources est ainsi un élément clé de l'industrialisation des formations (Moeglin, 2005). Elle est partie prenante des différents phénomènes qui accompagnent cette industrialisation, qu'il s'agisse de la *technologisation* (recours à des outils numériques), de l'*idéologisation* (liée à la diffusion d'une culture de la rentabilité) ou de la *rationalisation* (qui cherche à optimiser les organisations).

B. Éléments pour concevoir des ressources de cours à distance

Depuis des années, de nombreux travaux portent sur le *design pédagogique*, qui s'intéresse à la façon de définir des stratégies pédagogiques et de concevoir des ressources (Baron 2011 ; Quintin *et al.* 2003). Ces études formulent de nombreuses propositions pour disposer de contenus et de médiatisations judicieuses (Depover, 2012). La nécessité de disposer de ressources interactives, qui rendent l'apprenant actif, mobile, à l'initiative, ne fait plus débat depuis longtemps (De Lièvre *et al.*, 2002). La structuration des ressources, le recours au multimédia, la présence d'exercices interactifs, capables d'évaluer en temps réel les apprentissages sont autant de leviers qui soutiennent l'attention et l'engagement des apprenants. Certaines ressources développent des approches élaborées et personnalisées. Le site du DESTÉ⁶, par exemple, aide l'étudiant à définir son profil cognitif et propose en conséquence des séquences individualisées tant sur le plan des contenus abordés que sur leur ordre de traitement. L'étudiant est sans cesse éclairé sur les compétences, les prérequis, les objectifs et les choix pédagogiques de la ressource. Il peut réorienter son parcours à sa guise, en s'appuyant sur des tables d'orientations et des tests dont les résultats l'aident à enchaîner les différents items de façon profitable. La ressource elle-même se compose d'items de multiples natures, qu'il s'agisse de travaux scientifiques de référence, d'activités de transfert, de rattrapages, de synthèses, d'activités, d'exemples ou de posttests (De Lièvre *et al.*, 2002).

D'autres travaux insistent également sur la nécessité pour l'apprenant d'identifier les connaissances acquises et d'être actif dans son travail avec la ressource (Sauvé, 2014). Ils explicitent des guides de conception des ressources, qui préconisent des formats de pages (liés à la taille d'un écran), des découpages et des granularités à prendre en compte. Ces guides proposent des organisations (tables des matières, cartes conceptuelles) et insistent sur la nécessité de penser la ressource en fonction des temps d'apprentissages prévus. L'importance des exercices et des analyses de leurs corrections est également soulignée, l'objectif étant d'aider l'apprenant à choisir ses apprentissages.

C. Cas particulier des ressources à distance issues du présentiel

Concevoir des ressources de cours pour l'enseignement à distance à partir de documents destinés au présentiel n'est pas sans obstacle. Des recherches ont déjà pointé que les pratiques d'enseignement à distance fondées sur les interactions sont en rupture avec les habitus du présentiel (Depover, 2012 ; Jaillet 2004). Les ressources de cours ne font pas exception à ce résultat. Leur conception et leurs usages dans des scénarios pédagogiques ne répondent pas aux mêmes nécessités. En présentiel, elles sont supports des séances, accompagnées au plus près des besoins, réactivées en situation. A distance, leur appropriation est souvent laissée à l'initiative de l'étudiant, qui doit y revenir en autonomie en cours d'apprentissage. Selon la modalité d'enseignement, les objectifs des ressources diffèrent, la façon de les fréquenter change (Audran *et al.*, 2015). Une compilation de ressources présentielles a toutes les chances d'être inopérante à distance, en l'absence d'une prise en compte des aspects interactifs, sociaux et collaboratifs inhérents à l'enseignement en ligne.

S'adapter à la distance pour des enseignants issus du présentiel ne va pas de soi. Nous avons montré lors d'une étude précédente comment les pratiques du présentiel perduraient dans un environnement entièrement à distance (Gélis, 2013). Plus de 2 ans après leur début à distance, les enseignants de cette recherche, fortement expérimentés en présentiel mais néophytes à distance, mobilisaient encore un scénario pédagogique proche du présentiel. Ils ne prenaient pas en compte les aspects collaboratifs, pourtant majeurs dans le modèle à distance, et surévaluaient l'importance des rencontres synchrones avec les étudiants, en leur attribuant un poids aussi central que les séances de présentiel. La difficulté à passer du présentiel à la distance relève de mécanismes très généraux. La

⁶ Il est accessible à <http://ute.umh.ac.be/deste/menu.htm>, consulté le 16/08/2012

sociologie des usages (Jouët, 2000 ; Chaptal, 2008) a déjà identifié que les nouveaux usages des technologies sont dans un premier temps le fruit d'une double composition, avec les nouveaux outils d'une part et avec les pratiques anciennes d'autre part. Ce phénomène d'hybridation, qui voit des pratiques anciennes perdurer dans des environnements nouveaux, doit être lu comme la marque d'une résistance du corps social face à la mutation technologique (Chambat 1994). Le domaine éducatif n'échappe pas à ce phénomène. Il arrive que des enseignants qui s'engagent dans de nouveaux contextes d'enseignement non seulement importent leurs habitudes anciennes mais élaborent aussi des usages ni prévus ni attendus par les concepteurs des dispositifs (Depover *et al.*, 2007 ; Gélis, 2015).

Ces éléments conduisent à se poser la question de l'accompagnement et de la formation des communautés qui ont à investir de nouveaux environnements d'enseignement. De nombreuses opérations ont montré l'efficacité des actions de recherche/action/formation où dialoguent théories et pratiques (Peraya *et al.*, 2004 ; Depover *et al.*, 2007 ; Viens, 2007). La recherche nourrit l'expérience des acteurs, elle leur permet de prendre du recul sur leurs pratiques, d'identifier des problématiques et de s'ouvrir à des analyses et à des démarches que proposent d'autres acteurs. Dans ce type d'action, des chercheurs et des experts accompagnent les enseignants. Il leur appartient de faire le point sur les pratiques effectives, d'en diffuser les résultats et d'intégrer ou non dans la culture de la communauté les démarches originales qui sont apparues.

III. L'action de formation sur la conception de ressources

Les objectifs de l'action de formation explicitent les hypothèses que nous avons émises sur ce que pourrait être, dans notre contexte, une ressource adaptée à l'enseignement à distance. Elle propose également une méthodologie de conception qui accompagne le travail des enseignants. Son objectif est de procéder à un travail exploratoire et de vérifier la validité de nos hypothèses appliquées à quelques ressources de quelques disciplines. Il s'agira plus tard, lors d'une étape ultérieure, de proposer une généralisation de la démarche de conception des ressources à l'ensemble de la communauté à distance.

A. Les deux principes de l'action de formation

Comme le précise l'appel à formation diffusé aux enseignants, deux grands principes ont déterminé notre action. Le premier est que la production des cours doit être outillée. Il s'agit en effet de pouvoir intégrer facilement des documents multimédias (sons, vidéos, animations...), de mettre en place une dimension interactive (qui permettra de corriger des exercices de façon personnalisée) et de penser l'individualisation des usages de la ressource. Ce dernier point se limitera ici à assurer que l'exploration de la ressource puisse ne pas se faire linéairement, mais selon les entrées décidées par l'étudiant, en fonction de son profil cognitif et de ses connaissances. La chaîne éditoriale OPALE, qui permet de définir des grains de connaissances, des ressources multimédias et des exercices interactifs, nous a paru un choix intéressant. Elle permet de remodeler facilement l'architecture et les contenus des ressources qui peuvent être déclinées sous des formats divers (texte, exposé, web...). Pour nos ressources, nous avons retenu le format de sortie SCORM⁷, très utilisé pour l'enseignement à distance et qui offre une navigation par hyperliens efficace, tout en laissant la table des matières accessible en permanence.

Le second principe met l'accent sur le fait que cette nouvelle ressource ne peut être la simple transposition des ressources de cours déjà conçues pour le présentiel. La présentation de type internet impose d'isoler les informations, de les délimiter, de les rendre faciles à lire, de les structurer et de les hiérarchiser. Il s'agit également d'aider l'étudiant à faire le point et à prendre des initiatives, par exemple en résolvant des exercices dont la correction interactive signalera les parties à retravailler. L'objectif visé ici est de rendre l'étudiant actif, autonome et moteur.

⁷ Le standard SCORM (Sharable Content Object Reference Model) est un ensemble de spécifications utilisées pour les systèmes de formation en ligne.

B. Les acteurs de l'action de formation

Des enseignants, des ingénieurs pédagogiques et des étudiants ont pris part à notre action.

Sept enseignants, volontaires, se sont inscrits à l'action en octobre 2015, suite à la diffusion de son appel. Ils sont issus d'un nombre de disciplines suffisamment différentes⁸ pour que leurs productions nous permettent de répondre à nos interrogations. Une rémunération, sous forme d'heures leur a été octroyée, car un travail effectif était attendu d'eux. Dans le paragraphe suivant, nous précisons quelques données qui les concernent et revenons sur les ressources de cours qu'ils ont conçues.

Deux ingénieurs d'études, dont un s'est particulièrement investi, ont également participé à l'action. Ils intervenaient après la reprise des ressources par les enseignants. Leur rôle était de prendre en charge l'écriture des cours sous la chaîne éditoriale OPALE. Nous avons souhaité ne pas laisser cette tâche aux soins des enseignants. En effet, le volume de travail que nécessite l'appropriation du logiciel et l'expertise technologique très inégale des enseignants nous auraient détournés de notre objectif premier, centré sur les dimensions pédagogiques et didactiques de la réécriture des cours. On aurait pu imaginer que les ingénieurs d'études n'aient à effectuer qu'un simple travail de frappe sous OPALE, qu'ils auraient pu mener sans la présence des enseignants. Il n'en a rien été. En effet, certaines parties des ressources réécrites comprenaient des maladroites de navigation et de présentation ou n'étaient pas exploitables sous OPALE (les exercices interactifs, par exemple). Des adaptations furent donc nécessaires, qui furent négociées en binôme entre enseignants et ingénieurs de façon à trouver le meilleur compromis entre les objectifs pédagogiques et les possibilités techniques. Pour limiter ces adaptations, nos enseignants avaient suivi une présentation d'OPALE, dont ils connaissaient ainsi l'organisation générale et les potentialités. Leur travail de refondation de ressources ne pouvait en effet se faire qu'en connaissance de cause, à la lumière de la forme finale des ressources et des fonctionnalités possibles. Pour autant, cette connaissance première d'OPALE ne les a pas mis à l'abri de propositions en partie inadaptées ou irréalisables. De nombreuses rencontres furent donc nécessaires, entre enseignants et ingénieurs, pour finaliser les ressources de façon acceptable pour leur concepteur.

Les étudiants participèrent également à l'action de formation. En effet, il n'était pas envisageable de produire des ressources, sans les tester auprès des étudiants ni recueillir leurs avis et leurs analyses. Les enseignants soumièrent ainsi leurs ressources à leurs propres étudiants ou même à l'ensemble de la promotion pour deux disciplines. Nous détaillons plus loin les contextes d'expérimentations et les résultats obtenus.

C. Les étapes de l'action de formation

Les différentes étapes sont mentionnées à la figure 1, qui ne détaille que les étapes 1 et 2. Le travail avec les enseignants prit la forme de 6 réunions en présentiel, intercalées avec des travaux à distance sur la plateforme. L'action disposait en effet d'une salle numérique dotée de tous les moyens d'interactions voulus (chat, messagerie, forum, dépôt de documents...) qui ont permis de partager des idées, de nourrir le débat et de mutualiser les choix et les ressources. L'étape 2 de la figure 1, relative au travail d'analyse didactique et pédagogique, est une étape clé, cœur de l'action de formation. Sa description détaille les attendus du travail.

⁸ Il s'agit des disciplines suivantes : arts visuels, biotechnologies/santé/environnement, géographie, français, littérature de jeunesse, mathématiques et musique.

Figure 1. Etapes et calendrier de l'action de formation, partie conception
(extrait de l'appel à formation, seules les étapes 1 et 2 sont développées).

<p>Les étapes du travail sont les suivantes :</p> <p>1/ Choix de la ressource pour l'action de formation (échéance : octobre 2015)</p> <p>Les spécifications sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la ressource est constituée d'un cours, de résultats à connaître, d'éléments de référence de la culture du domaine enseigné ; • elle doit présenter la complexité habituelle d'une ressource de la discipline ; • son volume doit être raisonnable ; • elle doit être mobilisée avec les étudiants vers la fin de l'année afin d'être testée en situation avec les étudiants. <p>2 / Analyse didactique et pédagogique sur la ressource (échéance : janvier 2016)</p> <p>Les grands axes de cette analyse sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'explicitation des objectifs et des compétences travaillées ; • l'intégration de documents multimédia ; • la mise en place d'une interactivité entre la ressource et l'apprenant (sous forme de différents exercices, quizz...) ; • la possibilité d'individualiser le parcours de la ressource soit au choix de l'apprenant, soit en fonction de ses résultats aux exercices interactifs ; • la décomposition de la ressource en éléments élémentaires de contenus et l'étude de leur articulation afin d'aboutir à une mise en forme adaptée ; • l'identification de différents statuts des contenus de la ressource (connaissance, réinvestissement, extension, prolongement, exemple...) ; • la spécification d'outils de guidage de l'apprenant à l'intérieur du document (table d'orientation, détermination du niveau de l'apprenant, de son profil...) ; • la spécification d'un scénario d'apprentissage réaliste pour l'utilisation de la ressource. <p>3/ Réalisation de la ressource sous OPALE (échéance : février 2016)</p> <p>4/ Test en situation réelle de la ressource (échéance : mars 2016)</p> <p>5/ Communication et publications (échéance : juin 2016 et au-delà)</p>

La figure 1 mentionne des phases de finalisation des ressources et de diffusion des résultats de l'action. En effet, l'action vise également à animer la communauté des enseignants, à alimenter des échanges sur les pratiques à distance et à servir de matériel pour animer des stages. Elle vise également à nous inscrire dans des travaux de recherche et à soumettre à la communauté scientifique nos analyses et nos choix. Nous avons déjà fait le choix de la recherche dans l'animation et la formation de notre communauté (Gélis, 2014). Nous pensons que ses résultats peuvent nous aider à remettre en perspective nos décisions et nos travaux et nous aider, avec profit, à réinterroger nos pratiques.

IV. Notre recherche

A. Problématique

Comme nous le précisons dans l'introduction, la problématique qui nous intéresse ici porte sur la conception de ressources de cours destinées à l'enseignement à distance et issues de documents textes préexistants. Le processus de construction *ex-nihilo* de nouveaux cours n'entre pas dans le cadre de notre étude. Dans notre contexte, les documents sources initiaux sont issus des enseignements en présentiel. Notre objectif est d'évaluer les implications d'un tel processus, d'en repérer les difficultés, les limites et les potentialités.

B. Position des auteurs de l'article par rapport à la recherche

Les 3 auteurs de cet article sont parties prenantes de l'action de formation et de la recherche qui s'y rattache. Le nombre limité de volontaires pour participer à l'action nous a contraints à nous impliquer dans l'action de formation et pas seulement à l'observer. Le premier auteur de cet article est responsable scientifique de la structure d'enseignement à distance et par ailleurs responsable de la formation des formateurs. Il a donc défini, organisé et piloté le dispositif. Les deux autres auteurs sont des enseignants volontaires, avec 5 autres, pour produire les ressources. Les 3 auteurs de cet article ont adopté une posture d'observation participante (Arbosio *et al.*, 1999), classiquement utilisée en didactique pour observer des classes (Peltier-Barbier, 2004). Ils ont pris part à l'action et ont procédé à des recueils de données rigoureux qui leur ont assuré le recul scientifique nécessaire pour mener à bien leur recherche.

C. Méthodologie

Notre problématique porte sur le processus de conception de ressources à partir de documents textes préexistants. Il s'agit d'étudier si une telle démarche peut conduire à des ressources adaptées à l'enseignement à distance. Pour traiter cette problématique et connaître les obstacles et les points forts que suscite une telle approche, nous nous sommes tournés vers les enseignants et les étudiants. Nous avons cherché à recueillir les représentations de ces acteurs et à analyser leurs actes. Les représentations des enseignants ont été recueillies à l'occasion des réunions présentiels, des échanges sur la plateforme et par le biais d'un questionnaire en ligne. Nous avons également analysé les ressources qu'ils ont conçues. Les représentations des étudiants proviennent de différents questionnaires en ligne, chacun d'eux étant dédié à une discipline. Nous avons étudié les actes des étudiants en prélevant les traces qu'ils ont laissées sur la plateforme lors de la consultation des différentes ressources. Le paragraphe suivant précise les données que nous venons de présenter.

D. Données

Les données relatives aux enseignants sont de trois types. Le premier provient des échanges de travail entre enseignants. Ce type de données inclut les notes prises lors des réunions présentiels ainsi que leurs relevés de conclusion. Elles recouvrent également les traces numériques d'échanges qui ont eu lieu dans la salle dédiée à l'action sur la plateforme (forums, chats, dépôts de documents...). Un second type de données provient d'une enquête en ligne adressée en mars 2015 à tous les enseignants de l'action. L'objectif était de recueillir leurs bilans et leurs analyses. Cette enquête fut lancée en février 2016 et comportait 28 questions dont 13 ouvertes. Les 7 enseignants ont naturellement répondu. Les questions portaient sur des éléments personnels (statut, expérience, pratiques numériques...) et sur les représentations qu'ils avaient de la conception des ressources avant l'action de formation d'une part et après la production des ressources d'autre part. Les apports et les difficultés de nature didactique et pédagogique étaient abordés, tant par des questions ouvertes que fermées. Une partie bilan et perspectives permettait de recueillir leur sentiment global sur l'action. Les résultats détaillés sont indiqués dans la partie suivante. Le dernier type de données est constitué des ressources elles-mêmes. Nous les avons analysées en particulier du point de vue de leur structuration et de leurs dimensions multimédia et interactive.

Le premier type de données concernant les étudiants est constitué des questionnaires en ligne que nous leur avons adressés. Les envois ont eu lieu dès la fin de chaque expérimentation, en février et en mars 2016. La ressource d'une discipline ne put être expérimentée, son auteur ayant eu un problème de santé vers la fin de l'action de formation. L'étude des 6 questionnaires correspondant aux 6 disciplines restantes nous a permis de dégager des invariants et des spécificités selon les ressources. Le contenu des différents questionnaires était à chaque fois identique. Il comprenait 24 questions, dont 13 ouvertes. Il a permis de recueillir des éléments personnels relatifs aux étudiants (sexe, âge, usages des technologies), des exemples concrets et commentés, positifs et négatifs, de travail avec la ressource. Nous avons également recueilli des appréciations ciblées en fonction de différentes dimensions (structuration de la ressource, exercices interactifs, multimédia) et une réflexion globale sur leur pertinence. Un autre type de données concerna cette fois tous les étudiants, répondants ou

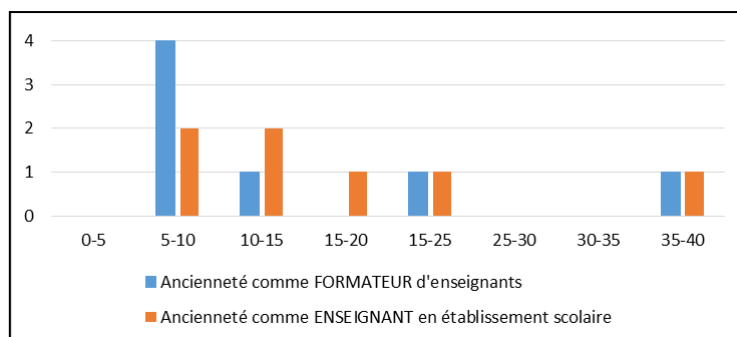
non aux questionnaires, qui avaient expérimenté les ressources. Nous avons en effet recueilli, directement sur la plateforme, les traces des consultations des étudiants. Une erreur technique nous a privés des données relatives à une discipline. Un problème de version SCORM supportée par la plateforme ne nous a malheureusement pas permis de prélever le parcours page à page des étudiants dans les 5 ressources analysées. Les données recueillies ne concernent ainsi que la consultation globale, totale ou partielle, des différents cours.

V. Résultats

A. Les enseignants impliqués dans l'action

Six femmes et un homme constituent l'équipe de nos enseignants. Ils se sont portés volontaires pour participer à l'action de formation. Ils interviennent tous dans la formation des professeurs du premier degré, à l'exception d'un seul qui se consacre aux lycées d'enseignement professionnel. La figure 2 montre que ces collègues sont expérimentés et qu'ils ont tous été enseignants en établissement scolaire avant d'être formateurs. La moyenne de leurs temps d'exercice, toutes fonctions confondues, est de 28 années, deux d'entre eux étant plutôt en fin de carrière. Deux d'entre eux interviennent à la fois en établissement scolaire et dans la formation des enseignants, les autres ne travaillent actuellement que pour la formation. Un seul est enseignant chercheur mais trois autres ont déjà participé à des recherches et deux sont titulaires de thèses.

Figure 2. Ancienneté des enseignants en nombre d'années.



L'engagement dans cette action de formation relève soit d'un intérêt personnel (pour 4 d'entre eux), soit d'une démarche de leur département disciplinaire qui souhaite construire une expertise dans la conception de ressources. Même si ces enseignants sont globalement plutôt attentifs aux technologies, aux outils et aux usages qui se répandent, leur expérience dans ce domaine reste fortement contrastée. D'une façon générale, leurs pratiques avec les technologies sont plus avancées à titre professionnel que sur le plan personnel. Même si certains déplorent des équipements parfois déficients dans leur milieu professionnel, ils restent convaincus de l'importance d'une vigilance et d'une implication dans ce domaine. Sur le plan des technologies, les enseignants de l'action sont assez représentatifs de leur communauté d'appartenance. Ils présentent des profils différenciés, sans qu'aucun d'entre eux ne soit ni un expert du domaine ni un novice inexpérimenté. Malgré l'intérêt qu'ils ont manifesté en s'inscrivant à l'action de formation, ils n'en restent pas moins des enseignants « ordinaires » sur le plan des technologies, en phase avec l'ensemble de leur communauté, ce qui donne de l'intérêt à leurs actions, leurs décisions et leurs productions.

B. Les ressources conçues par les enseignants

Le tableau 1 fournit quelques données sur les ressources produites. Il est commenté au paragraphe suivant. Il est à noter qu'une seule ressource n'a pu être finalisée, du fait de problèmes de santé de son auteur. Le tableau montre que le volume du travail réalisé est à peu près équivalent pour toutes les disciplines à l'exception de la géographie, dont la ressource traite toute une partie du programme.

Les enseignants n'ont pas choisi les contenus de leurs ressources en fonction de la seule contrainte du

calendrier de l'action et des dates des expérimentations auprès des étudiants. Leurs motivations furent avant tout d'ordre pédagogique et didactique. En arts visuels et musique, les ressources ont porté sur les analyses d'œuvre, dont l'appropriation passe par une maîtrise patiente et délicate d'angles techniques qui doivent être ensuite soumis à interprétation. Ce contenu est une véritable clé dans l'appréhension de la discipline et la question d'une ressource permettant un apprentissage interactif, accompagné et personnalisé était donc vécue comme un enjeu d'importance. En français, la question était de permettre l'acquisition de connaissances grammaticales fondamentales, souvent mal maîtrisées par les étudiants et auxquelles les enseignants ne pouvaient consacrer que peu de temps. Il s'agissait donc de disposer d'un dispositif qui permette aux apprenants de reprendre et de consolider leurs acquis en semi-autonomie. En géographie et biotechnologies/santé/environnement, l'objectif était d'explorer une façon de collecter des connaissances complexes et ouvertes sur l'extérieur, et de les utiliser pour traiter des questions de fond, nécessitant de revisiter ces connaissances et d'organiser des plans. Le thème retenu pour la littérature de jeunesse poursuivait ce même objectif, organiser des connaissances pour développer une pensée. Les mathématiques ont misé sur les formidables visualisations qu'offre le multimédia (animation en 3 dimensions de solides « tournants ») pour aider à la construction de concepts dont de multiples exercices interactifs permettaient de tester la compréhension et l'appropriation.

Tableau 1. Caractéristiques des ressources produites.

Disciplines	Arts visuels	Biotechnologies Santé Environnement	Français	Géographie	Littérature jeunesse	Mathématiques	Musique*
Thème traité							
	Analyse d'images	Traitement des déchets	Nature et fonction des mots	Départements et régions	Ses enjeux et ses objectifs	Géométrie dans l'espace	<i>Analyse d'une œuvre</i>
Structure							
Nombre de niveaux	2	2	2	2	2	2	2
Nombre de pages	25	25	32	87	24	26	21
Multimédia							
Renvoi à des sites disciplinaires	9	18	1	64	-	-	-
Renvoi à des sites professionnels	1	-	-	4	5	-	3
Fichiers textes téléchargeables	10	2	-	-	-	-	-
Vidéos insérées	-	6	-	1	-	3	-
Photos, dessins, graphiques	34	29	-	22	6	20	6
Exercices							
Nombre total	20	5	7	25	11	13	12
type QCM	19	2	-	10	1	1	12
type classement	-	1	1	6	-	11	-
type textes à trous	1		5	-	-	-	-
type avec indices et correction non automatisable	-	2	1	9	10	-	-
type ordonnancement	-	-	-	-	-	1	-

* La ressource de musique n'a pas été finalisée sous la chaîne éditoriale OPALÉ, du fait d'un problème de santé de son auteur. Les données présentées sont issues d'une maquette avancée de sa réalisation.

C. Le bilan de la conception de ressources par les enseignants

Le tableau 1 atteste de l'importance du travail des enseignants. Conformément aux objectifs de l'action, ces derniers ont fortement investi la dimension multimédia et ont intégré des exercices interactifs à leurs ressources. Même si leurs travaux s'appuient sur des ressources textes qui préexistaient à l'action, il n'en reste pas moins que les productions finales s'éloignent considérablement des documents sources dont elles sont issues. Les enseignants se sont en effet laissés guider par des préoccupations didactiques et pédagogiques, comme l'attestent l'évolution de leurs ressources et les résultats de l'enquête qui leur a été consacrée. Leur objectif était de produire des entités cohérentes et complètes, permettant aux étudiants d'être autonomes et efficaces dans leurs apprentissages. Dans les différentes disciplines, le travail de conception a nécessité des réflexions sur la hiérarchisation des connaissances et sur la façon d'apprendre. Ce travail portait ainsi des exigences qui interdisaient de s'en tenir à une simple retranscription de documents existant dans un nouveau format.

Toutes les disciplines ont procédé à un remaniement de la structure des documents de départ. Le format des pages destinées à internet interdisait les longs développements que les fichiers textes d'origine comportaient. Il a donc fallu isoler les messages essentiels, définir des grains de connaissances, les articuler, hiérarchiser les apprentissages. Il a également fallu prendre en compte l'éventualité d'entrées et de circulations différenciées dans la ressource pour répondre à des étudiants de culture disciplinaire et de niveaux très différents. Dans tous les cas, un travail de réécriture a conduit à remanier profondément la ressource initiale, à supprimer certaines parties du document texte d'origine et à concevoir de nouvelles entrées. D'une façon générale, le multimédia a fortement influencé la conception de la production finale, allant même dans certains cas jusqu'à fournir l'ossature de son développement.

De la même manière, une réflexion totalement nouvelle a conduit les enseignants à concevoir des exercices interactifs, qui n'avaient aucun équivalent dans les ressources existantes, même à distance. Tous les enseignants ont cherché très vite à dépasser la simple vérification première de connaissances factuelles, peu intéressante, pour imaginer des niveaux d'exercices complexes et mettre réellement à l'épreuve les conceptions élaborées par les étudiants. Même de simples « *Questions à Choix Multiples* » (QCM) ont été exploitées en ce sens, en soumettant à l'étudiant de véritables problèmes dont les propositions de réponses, complexes et proches, reprenaient les erreurs de représentations déjà identifiées par les différentes didactiques. Une appropriation partielle ou superficielle des connaissances ne pouvait ainsi suffire à réussir de tels exercices et aidait l'étudiant en lui révélant l'éventuelle fragilité de ses acquis. Très vite également, plusieurs enseignants ont souhaité initier les étudiants à de véritables travaux de réflexion de leur discipline. Or, aucun outil de la chaîne éditoriale OPAL ne permet de corriger automatiquement des réponses, nécessairement élaborées et rédigées, et d'évaluer sans intervention humaine la pertinence de leurs plans, de leurs arguments et de leurs idées. Le groupe des enseignants a donc défini une démarche particulière⁹ à cet effet. Cette approche propose à l'étudiant, en guise de correction, une série d'indices gradués, consultables à la demande et qui l'accompagnent dans l'élaboration de sa réponse, avant qu'il ne puisse consulter une solution rédigée.

Les discussions entre enseignants et les séances de présentations mutuelles ont montré que les enseignants n'ont pas conçu leur ressource comme un item de formation coupé de tout contexte d'utilisation. Bien au contraire, l'insertion des futures ressources dans un scénario pédagogique a été une préoccupation constante. Les usages possibles ont ainsi eu des incidences sur les contenus et les exercices proposés. La ressource et sa dimension interactive se présentaient ainsi comme une amorce des situations-problèmes qui seraient proposées et comme un vivier de sujets d'échanges avec les étudiants lors des rencontres synchrones. Le lien explicitement construit entre la ressource et les autres pans de l'enseignement à distance montre que l'approche des enseignants était systémique, le cours étant partie prenante d'un scénario pédagogique auquel il est intimement associé.

⁹ Cette démarche est répertoriée dans le tableau 1. Elle correspond à la ligne dont le titre est : « *type d'exercices avec indices et correction non automatisable* ».

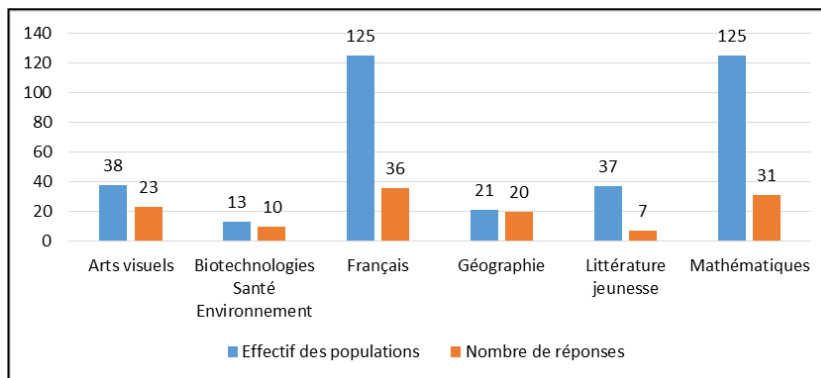
L'enquête réalisée auprès des enseignants a recensé les différentes difficultés qu'ils appréhendaient avant la mise en place de l'action de formation (structuration et présentation de la ressource, circulation et individualisation des parcours, conception des exercices). Cette même enquête montre, qu'en fin de travail, ces difficultés estimées correspondent exactement aux atouts qu'attribuent ces enseignants à leurs ressources. Ce point montre que les enseignants sont parvenus, au fil de l'action, à définir des objectifs didactiques et pédagogiques qui leur semblent pertinents et qu'ils estiment être parvenus à mettre en place. Nous revenons, pour finir, sur le travail avec les ingénieurs d'étude. L'action ne prévoyait pas, pour les enseignants, de véritable formation à la chaîne éditoriale OPALE, mais se limitait à une simple présentation générale. Les raisons en ont été la charge de travail supplémentaire, la difficulté à acquérir en peu de temps une maîtrise d'OPALE minimale et la possible auto-limitation des enseignants qui auraient pu n'écrire sous OPALE que ce qu'ils savaient faire. Les enseignants ont donc travaillé avec les ingénieurs d'étude pour produire sous OPALE la ressource finale. Comme nous l'avons évoqué, certaines propositions des enseignants ne trouvèrent pas d'expression immédiate sous la chaîne éditoriale. Les enseignants ont donc dû reprendre et reformuler leurs productions pour qu'elles puissent être implémentées. Il apparaît que les ingénieurs d'étude ont tenu un rôle majeur à ce moment précis de l'action. Ils ont contribué à la reprise des propositions, en intervenant parfois sur les contenus, leur médiatisation et leur mise en scène, alors que l'action ne leur attribuait, initialement, qu'un rôle purement technique, dégagé de toute implication sur le fond.

D. Les étudiants qui ont expérimenté les ressources

Nous avons souhaité ne pas limiter notre action à la seule production des ressources. Il nous a semblé incontournable d'étudier, en situation, les incidences des choix qui ont guidé leur conception et d'évaluer les effets de la structuration des ressources et de leurs dimensions interactives et multimédia. Des expérimentations avec les étudiants ont ainsi été organisées pour chaque ressource, sauf une (celle de musique) que son auteur n'a pas finalisée pour des raisons de santé. A la fin de chaque expérimentation, un questionnaire en ligne fut adressé aux étudiants. Chaque questionnaire donna lieu à 3 relances et fut clôturé 15 jours après son envoi. Il a été envoyé autant de questionnaires que de disciplines, y compris lorsque les étudiants concernés étaient parfois les mêmes. Il s'agissait en effet, non pas de recueillir en une fois une synthèse globale et hétéroclite d'un ensemble de ressources, mais de disposer d'éléments d'analyse spécifiques à chaque discipline. Le contenu des différents questionnaires était exactement le même, l'objectif étant de procéder à des comparaisons entre ressources et de dégager des invariants.

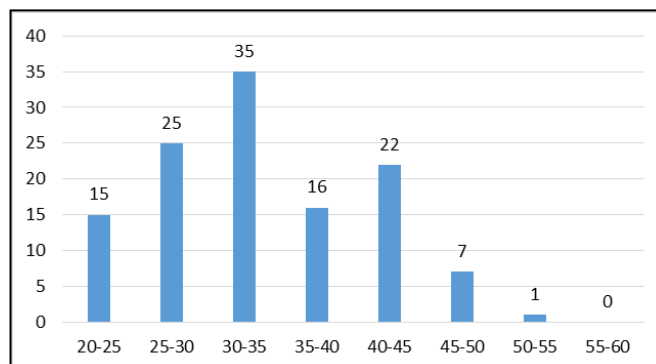
La figure 3 illustre la variété des contextes d'expérimentations des différentes ressources. Trois enseignants (arts visuels, biotechnologies/santé/environnement et géographie) ont soumis leurs ressources seulement à leurs propres étudiants. Ces derniers s'impliquèrent ainsi fortement, sous l'autorité de leur tuteur, comme l'attestent les taux plutôt élevés de réponse au questionnaire. Dans deux autres disciplines (français et mathématiques), il fut décidé de proposer la ressource non seulement aux étudiants des enseignants de l'action, mais également à la totalité de la promotion. Cette option fut possible car tous les groupes partageaient la même progression. Les taux de réponses aux questionnaires furent nettement plus faibles que dans le cas précédent. Il est probable que les tuteurs non membres de l'action n'aient relayé qu'insuffisamment auprès de leurs étudiants l'importance à accorder aux ressources. Le cas de la littérature de jeunesse est particulier. Cet enseignement et son examen final s'étaient tenus au premier semestre. Pour expérimenter la ressource, il fallut faire appel à des étudiants de bonne volonté qui voulaient bien revenir sur cet enseignement déjà clos, et ce, à l'approche de nouveaux examens et du concours. Comme on pouvait s'y attendre, la mobilisation des étudiants fut faible.

Figure 3. Effectifs des populations visées et nombre de réponses aux questionnaires disciplinaires.



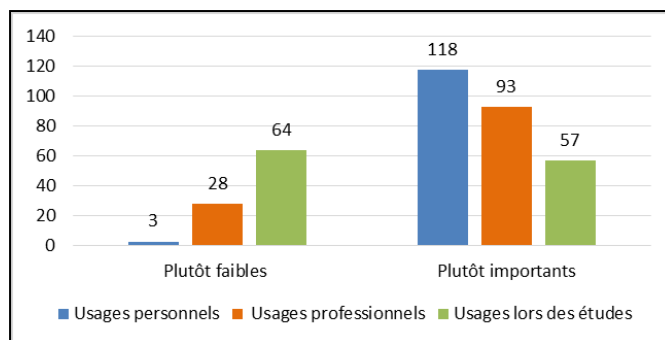
Le taux de réponses global à nos questionnaires fut de 35 %, les taux par discipline allant de 19 % à 95 % pour les raisons indiquées plus haut. Nos répondants se répartissent entre 13 hommes et 108 femmes. La courbe de leurs âges, indiquée à la figure 4, est conforme à celle de l'ensemble de nos étudiants à distance, qui pour nombre d'entre eux sont en reprise d'études ou en réorientation professionnelle.

Figure 4. Répartition des âges des répondants.



La figure 5 rend compte globalement des usages numériques de nos étudiants, à titre personnel, professionnel ou pour leurs études. On constate des pratiques numériques liées à leurs études nettement moins développées que leurs pratiques privées ou même professionnelles.

Figure 5. Développement des pratiques numériques de nos répondants.



E. Les expérimentations des ressources par les étudiants

La ressource de géographie fut expérimentée par les étudiants en février 2016, les autres ressources le furent fin mars. Cette dernière période n'était pas la plus favorable car elle coïncidait avec la fin des enseignements et l'arrivée des écrits des concours qui se déroulèrent mi-avril. La charge de travail des enseignants et l'importance du temps à prendre pour finaliser les ressources ne permirent malheureusement pas de procéder autrement.

Le tableau 2 présente quelques caractéristiques issues directement de la plateforme et qui renseignent sur la façon dont nos étudiants, qu'ils aient ou non répondu aux questionnaires, ont consulté les ressources. Des raisons techniques, liées aux versions SCORM supportées par la plateforme, ont malheureusement rendu impossible le suivi des consultations page à page, ce qui nous aurait permis d'apprécier l'intérêt des étudiants pour les parties multimédia et interactives. Une erreur technique nous a, de plus, privés des données relatives à la géographie. Les durées moyennes de consultation des ressources indiquées dans le tableau 2 montrent l'attention significative qu'ont portée les étudiants aux ressources et donnent du crédit aux contenus des questionnaires. Le tableau 2 révèle que tous nos étudiants sans exception n'ont consulté qu'une seule fois leurs ressources. Ce résultat va à l'encontre de ce nous attendions. Des ressources riches, comportant du multimédia et de nombreux exercices interactifs nous semblaient nécessiter plusieurs passages pour leur appropriation. Le rythme rapide des enseignements et la proximité des examens et concours ont probablement empêché les étudiants de revenir sur leurs ressources.

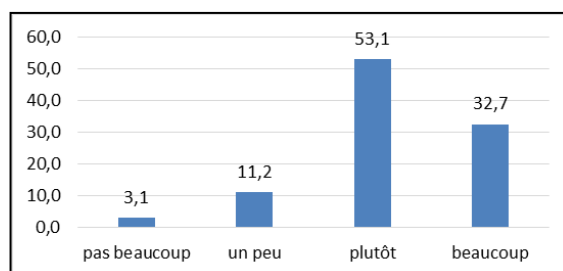
Tableau 2. Eléments sur la consultation des ressources.

Disciplines	Arts visuels	Biotechnologies Santé Environnement	Français	Littérature jeunesse	Mathématiques
Nombre de consultations par étudiant (constant pour tous les étudiants)	1	1	1	1	1
Nombre d'étudiants ayant consulté la ressource					
En totalité	11	4	9	1	5
Partiellement	12	10	49	6	52
Durée de consultation (02:40:17 dénote 2 h 10 min 17 s)					
Durée moyenne	00:52:51	01:04:07	00:37:59	00:05:13	00:28:32
Durée maximale	02:40:17	02:31:08	03:26:16	00:12:55	02:21:26
Durée minimale	00:00:28	00:08:56	00:00:01	00:00:03	00:00:01
Ecart type	00:44:44	00:35:51	00:42:11	00:05:22	00:29:50

F. Le bilan de l'expérimentation des ressources par les étudiants

Comme l'indique la figure 6, les répondants aux différents questionnaires ont assez massivement apprécié l'ensemble des ressources, sans qu'il n'existe de différences notables entre les disciplines.

Figure 6. Réponses des étudiants à la question : « Avez-vous apprécié la ressource ? ».



Les questionnaires permettent des analyses plus fines sur l'intérêt qu'ont porté les étudiants aux ressources. Le tableau 3 montre que les exercices interactifs, le multimédia et la circulation dans les ressources sont évalués favorablement, ce qui est appréciable car ces points constituaient justement les objectifs de l'action. Le tableau 4 indique également que les manques sont nettement moins ressentis, les items proposés ont obtenu peu de suffrages.

Tableau 3. Nature des AVANTAGES des ressources d'après les étudiants.

Item	Disciplines	Arts visuels	Biotech. Santé Environnement	Français	Géographie	Littérature jeunesse	Mathématiques	TOTAL
la structuration de la ressource		9	5	12	3	2	10	3
la présentation de la ressource		10	8	12	2	1	16	2
l'existence des exercices		14	6	16	9	2	19	9
l'existence de ressources multimédias		11	6	6	9	1	14	9
la circulation dans la ressource		4	6	10	6	3	11	6
l'individualisation des parcours		5	1	5	1	0	8	1
autres		0	0	1	0	1	2	0
pas d'avantage		2	0	0	1	0	3	1

Tableau 4. Nature des MANQUES des ressources d'après les étudiants.

Item	Disciplines	Arts visuels	Biotech Santé Environnement	Français	Géographie	Littérature jeunesse	Mathématiques	TOTAL
la structuration de la ressource		0	2	1	2	0	2	7
la présentation de la ressource		1	0	2	3	0	4	10
l'existence des exercices		2	3	1	0	0	2	8
l'existence de ressources multimédias		1	0	1	0	1	1	4
la circulation dans la ressource		2	0	2	1	0	4	9
l'individualisation des parcours		5	1	3	0	1	5	15
autres		1	2	3	4	0	3	13
pas de manque		11	4	14	4	2	10	45

Note : Les cases stabilotées écrites en caractères gras indiquent les items qui dépassent les 20 % de réponses exprimées par discipline. Plusieurs réponses étaient possibles. Certains étudiants n'ont pas renseigné cette grille.

Les questionnaires ont également permis de recueillir de nombreux verbatim que les étudiants ont pris le temps de rédiger. La facilité de circulation dans les ressources est saluée dans toutes les disciplines. Il est mentionné que la fluidité de la navigation, l'accès permanent à la table des matières, la clarté de la présentation sont des avantages marquants, absents des documents textes habituels et qui contribuent à personnaliser les apprentissages. Les retours en arrière sont faciles, l'ergonomie est simple et permet une appropriation immédiate. Le caractère synthétique des pages, les typologies et couleurs utilisées ainsi que la dimension multimédia donnent le sentiment d'apprendre beaucoup.

Les verbatim mentionnent cependant deux types de contrariétés. Le premier type est de nature technique. La fenêtre de présentation et la taille des caractères sont parfois jugés trop petites et l'affichage de la ressource sur certains artefacts (tablettes par exemple) semble inadapté. Ces

difficultés, de nature technique, ont été signalées aux développeurs de la plateforme. A ces freins, s'ajoute la nécessité de disposer en permanence d'une connexion, puisque qu'aucun téléchargement de la ressource n'est possible, pas plus d'ailleurs que son impression. Le second type de contrariétés mentionnées dans les verbatim est corrélé à la façon de travailler le cours. En effet, pour certains étudiants, l'appropriation des contenus passe parfois par un travail « physique » sur le papier qui consiste à annoter certains passages, les stabiloter, les particulariser par différents moyens graphiques. Clairement, nos ressources, accessibles uniquement en ligne, non imprimables et non modifiables ne permettent pas une telle approche. Elles sont consultables uniquement sous un format web et ne possèdent pas de versions textes téléchargeables. Dans le même ordre d'idée, certains étudiants ont déploré une impossibilité de modifier la ressource en ligne, pour procéder à des réagencements, des copier/coller ou des repérages de parties qu'ils jugent importantes à l'aide de couleurs.

Les exercices ont été unanimement appréciés. Le côté ludique et plaisant est mis en avant, la simplicité d'utilisation, l'immédiateté du feed-back et la pertinence des contenus sont des éléments de l'efficacité de ce dispositif. Mais là aussi, quelques critiques s'élèvent. Certains regrettent que les manipulations soient pénibles, les déplacements difficiles, les fenêtres trop petites. D'autres griefs portent sur le nombre insuffisant des exercices, leur taille trop longue ou leur trop grande simplicité. Leurs corrections sont jugées parfois trop succinctes, insuffisantes pour assurer une pleine compréhension, ce qui impose des recherches supplémentaires mal appréciées. Le traitement des réponses, trop rigoureux, est aussi sujet à caution, par exemple dans les exercices à trous où parfois un mot unique est valorisé à tort, sans que d'autres réponses, pourtant valides, ne soient prises en compte. Des étudiants critiquent l'obligation de sortir parfois de l'interactivité avec la machine, que ce soit pour réaliser certaines parties sur papier (par exemple, tracés de lignes pour analyser une image) ou pour obtenir les quelques corrections qui imposent l'ouverture de fichiers textes dans d'autres fenêtres.

VI. Discussion

Les résultats obtenus montrent que la conception des ressources adaptées à la distance et issus de documents textes du présentiel est une voie prometteuse.

Cette hypothèse se vérifie si on regarde, en premier lieu, du côté des étudiants. Comme l'attestent leurs questionnaires, ces derniers ont parfaitement repéré la rupture que représentent les ressources issues de l'action de formation par rapport aux fichiers textes habituellement proposés. Ils ont souligné les facilités de circulation des ressources, la clarté et la lisibilité que leur confère la navigation par hyperliens, combinée avec l'accès permanent à la table des matières. Les étudiants indiquent qu'ils ont pu développer des approches individualisées que les ressources textes rendaient bien plus laborieuses. Les formats des pages, leur distribution, leur organisation leur a permis d'être mobiles, actifs et réactifs dans l'exploration des ressources. Les étudiants ont également apprécié la dimension multimédia qui ouvre la ressource et la rend plus attractive. Ils ont globalement jugé très efficace la présence des exercices interactifs dont les retours immédiats leur ont permis d'être vigilants, en prise avec les contenus présentés et attentifs à certaines parties du cours qu'ils ont pu ainsi retravailler. Les éléments négatifs signalés par les étudiants (manipulations techniques parfois laborieuses, densité de certaines pages ou d'exercices, corrections trop rapides ou partielles) n'ont en rien entamé le côté très positif de leurs appréciations générales.

L'hypothèse de l'intérêt d'une démarche de conception de ressources à partir de textes préexistants se vérifie également si l'on se tourne du côté des enseignants. Nous aurions pu craindre, en effet, que le processus de conception de ressources de cours conduise à une transposition sommaire du texte initial en document OPALÉ. Techniquement, rien ne s'opposait, en effet, à ce que les plans et les contenus des fichiers sources soient conservés et retranscrits tels quels sans être repensés. La comparaison entre les ressources de cours initiales et les productions finales montre, globalement, qu'il n'en a rien été. Les cours ont bien été restructurés et le format de consultation web, qui impose des pages efficaces et ciblées, a été respecté. Les enchaînements ont été revus et des parties nouvelles

sont venues parfois compléter la ressource. Une réflexion pédagogique et didactique a fondé ce travail de reprise des ressources. La dimension multimédia a été pensée pour soutenir l'attention des étudiants et leur permettre d'approfondir leurs connaissances. Dans la quasi-totalité des cas, les exercices interactifs n'avaient pas d'équivalents en présentiel et ont été créés spécifiquement pour les ressources nouvelles. Ces exercices ont été placés avec minutie et visaient à soutenir et consolider les moments clés de l'apprentissage. L'usage des ressources et leur intégration dans un scénario pédagogique global n'a jamais été oublié. Le remaniement en profondeur des ressources de cours, auxquels ont précédé les enseignants, n'a pas failli au moment de la dernière phase, celle de l'écriture sous OPALE. Cette étape, menée en collaboration avec les ingénieurs d'études, nécessita de renégocier quelques parties des ressources, impossibles ou malaisées à retranscrire sous OPALE. Les enseignants s'y appliquèrent, sans renoncer à leurs objectifs didactiques et pédagogiques.

Cette étude a permis de mettre en évidence que, dans notre contexte, il était possible de concevoir des ressources de cours adaptées pour la distance à partir de documents textes du présentiel. Nous espérons ce résultat et nous pensons que le fait d'avoir mis l'accent sur la réflexion pédagogique et didactique a été déterminant. En revanche, nous ne nous attendions pas à ce que le « prix » de la transformation d'un document texte en ressource adaptée à la distance soit aussi élevé. Remanier la ressource, repenser ses points forts, la réagencer, intégrer du multimédia à bon escient et concevoir des exercices interactifs fut, de toute évidence, très « coûteux » en terme de travail pour les enseignants. Il mobilisa une expertise pédagogique et didactique qu'il fallut intégrer dans la production finale pour orienter les choix à faire. Ce fut un processus long, exigeant, dense et qui souleva beaucoup de questions. Un dernier point concerne l'intérêt de notre action. Nous pensons que les résultats que nous avons établis sont exploitables à court terme et vont permettre de généraliser l'approche de conception de ressources que nous avons suivie. Les enseignants de l'action de formation sont en effet des professeurs « ordinaires », qui ne se distinguent pas par une expertise singulière dans le domaine des technologies. De ce point de vue, ils sont représentatifs de la communauté des enseignants à distance dont ils sont issus. Leur engagement et leur exigence sont des valeurs qu'ils partagent avec leurs collègues, que nous estimons ainsi aptes à s'engager, à leur image, dans le processus de conception de ressources à distance que nous avons exploré.

VII. Conclusion

Notre étude nous a fourni suffisamment d'éléments pour que nous puissions envisager de proposer une suite à l'action de formation. Elle nous montre que la production de ressources adaptées à la distance telle que nous l'avons mise en place est possible dans notre contexte. Elle nous indique également de précieux points de vigilance. L'étape suivante que nous envisageons consiste à lancer, au sein de la communauté, un large mouvement sur les ressources de cours, la reprise de leur structuration et l'intégration de dimensions interactives et multimédias. Il s'agira là, pour nous, d'une façon de relancer la dynamique de l'enseignement à distance qui, comme nous l'avons précisé, s'essouffle et prive la communauté des leviers nécessaires pour poursuivre l'appropriation du modèle pédagogique de la distance. Notre étude montre qu'un travail sur les ressources peut relancer la réflexion sur l'enseignement à distance et faire progresser l'ensemble des enseignants. La question de la modalité à mettre en œuvre reste cependant ouverte. Si le travail de réflexion pédagogique et didactique ne peut qu'être à la charge de chaque enseignant, en revanche, différentes possibilités s'offrent pour la finalisation de la ressource refondée sous OPALE. Les enseignants de l'action pensent que plusieurs options sont possibles, sans que l'une ou l'autre ne fassent l'unanimité. L'écriture sous OPALE peut ainsi être confiée à des enseignants volontaires ou à des spécialistes non didacticiens comme l'étaient les ingénieurs d'étude ou encore à un enseignant référent pour chaque discipline. Dans tous les cas, le choix d'acteurs qui possèdent une maîtrise suffisante du logiciel et qui puissent finaliser l'écriture des ressources nous semble être une clé déterminante. En 2015-2016, une action de formation à OPALE est lancée, toujours sur la base du volontariat, avec une volonté d'étendre la réflexion sur les ressources de cours à l'ensemble de la communauté. De nouveaux enseignants se montrent intéressés et leurs productions devront être suivies pour tenir les objectifs de production de ressources.

Nos travaux portent sur la conception de ressources à distance pour notre communauté d'enseignants. Nous avons fait le choix de centrer notre action de formation non seulement sur la réflexion didactique et pédagogique mais également sur l'utilisation d'un outil, la chaîne éditoriale OPALE. Nous pensons que ce dernier choix a des incidences bénéfiques qui dépassent le cadre strict de l'enseignement à distance. Il va dans le sens d'une plus grande instrumentation des enseignants et contribue à leur professionnalité. Maîtriser une chaîne éditoriale peut constituer un atout majeur pour les enseignants. Ils peuvent rassembler dans une unique ressource OPALE des grains de connaissances, des ressources multimédia et des exercices interactifs qui se rapportent à un thème donné. Cette ressource « mère » peut engendrer à son tour des cours où seuls certains items (grains, multimédias ou exercices) seront sélectionnés et un format de sortie (exposé, texte, web) déterminé en fonction du public et de la forme des actions de formation qu'ils ont à assurer. C'est ainsi que des ressources « filles » destinées à la formation continue proposeront plutôt les items professionnels, quand d'autres destinées à des étudiants qui passent le concours porteront sur les éléments théoriques. A l'heure où les modalités d'enseignement se diversifient profondément (MOOC, pédagogie inversée, apprentissage en autonomie), disposer d'un outil puissant qui aide les enseignants à produire des ressources ciblées, aux connaissances et formats de présentation ajustés, constitue un enjeu d'importance.

Références

- Arbosio, A.-M., Fournier P. (1999). *L'enquête et ses méthodes : l'observation directe*. Paris : Nathan Université.
- Audra J., Andriamaholisoa, L. et Liu, T. (2015). *Comment l'enseignement et l'enseignant traditionnels se métamorphosent-ils dans un dispositif de formation à distance*. Colloque International E-formation des adultes et des jeunes adultes, Juin 2015, Lille, France.
- Baron, G.-L. (2011). « Learning design » ». *Recherche et formation*, 68, 2011. [En ligne] <http://rechercheformation.revues.org/1565>, consulté le 4 décembre 2015
- Bourdet, J.-F. (2014). Méthodologies de conception des dispositifs en ligne. *Distances et médiations des savoirs*, 5. [En ligne] <http://dms.revues.org/627>
- Chambat, P. (1994). Usages des technologies de l'information et de la communication (TIC) : évolution des problématiques. *Technologies de l'information et société*, 6(3), 249-270.
- Chaptal, A. (2008). La réalité des TICE : Un regard critique. Apprendre demain. Dans D. Andler et B. Guerry (dir.), *Apprendre demain. Sciences cognitives et éducation à l'ère numérique* (pp. 26–51). Paris : Hatier.
- De Lièvre, B., Depover, C., Quintin et J.-J., Decamps, S. (2002). Une démarche de conception d'un cours à distance basé sur un scénario pédagogique. Dans F. D'Hautcourt et S. Lusalusa, (dir.), *Les technologies de l'information et de la communication à l'école : où, quand et comment ?* (pp. 243-261). Presses Universitaires de Belgique.
- Depover, C., Quintin, J.-J. (2011). Tutorat et modèles de formation à distance. Dans C. Depover, B. De Lièvre, D. Peraya, J.-J. Quentin et A. Jaillet, (dir.), *Le tutorat en formation à distance* (pp. 15-28). Bruxelles : Éditions De Boeck.
- Depover, C. (2012). Modèles pédagogiques et tutorat dans la formation des maîtres à distance. Dans T. Karsenti, R.-P. Garry, A. Bensiane, B.-B. Ngoy-Fiama et F. Baudot, (Dir.), *La formation de formateurs et d'enseignants à l'ère du numérique : stratégies politiques et accompagnement pédagogique, du présentiel à l'enseignement à distance* (pp. 4-18). Montréal : Réseau international francophone des établissements de formation de formateurs (RIFEFF) / Agence universitaire de la Francophonie (AUF).

Depover, C., Strebelle, A., De Lièvre, B. (2007). Une modélisation du processus d'innovation s'articulant sur une dynamique de réseaux d'acteurs. Dans M. Baron, D. Guin et D. L. Trouche, (dir.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : conception et usages, regards croisés*, (pp. 137-160). Paris : Lavoisier/Hermès.

Gélis, J.-M. (2014). *Comment former à la modalité à distance une centaine d'enseignants en poste et sans expérience ? L'approche de l'Université de Cergy-Pontoise*, Table ronde « Transfert et développement des acquis de la FOAD », modération de J. Béziat, Colloque international « Mutations de l'accompagnement dans les formations en ligne », Université de Rouen, Mont-Saint-Aignant, 8-10 octobre 2014.

Gélis, J.-M., (2015). Des responsables d'équipe dans le déploiement d'un enseignement à distance : entre innovation, industrialisation et modèles de dissémination. *Distances et médiations des savoirs*. 10. [En ligne] <http://dms.revues.org/1056>

Gélis, J.-M., (2013). L'engagement des enseignants dans un dispositif d'enseignement à distance, *Distances et médiations des savoirs*, 2. [En ligne] <http://dms.revues.org/175>

Gélis, J.-M. (2016). Quand une innovation perd de sa dynamique au fil des ans, conséquences et refondation, l'exemple d'un enseignement à distance à l'université de Cergy Pontoise. Dans T. Karsenti, (dir.), *Mieux former les enseignants dans la francophonie : principaux enjeux actuels et futur* (pp. 191-199). Montréal, QC : AUF.

Lebrun, M. (2015). L'hybridation dans l'enseignement supérieur : vers une nouvelle culture de l'évaluation ? Evaluer. *Journal international de Recherche en Education et Formation*, 1(1), p. 65-78.

Jaillet A. (2004). *L'École à l'ère numérique*. Paris : L'Harmattan.

Joué, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*, 18(100). Paris : CNET/Hermès Science Publication, 487-521.

Latour, B. (2005). *La Science en action*. Paris : La Découverte.

Moeglin, P. (2005). *Outils et médias éducatifs. Une approche communicationnelle*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.

Peltier-Barbier, M.-L. (2004). Difficultés pour observer les pratiques en REP : méthodologie adoptée et premiers résultats. Dans M.-L. Peltier-Barbier (dir.) *Dur d'enseigner en ZEP* (pp. 51-62). Grenoble : La pensée sauvage Editions.

Peraya D., Depover C. et Jaillet A. (2013). Un master à distance pour une formation aux technologies éducatives : le diplôme UTICEF – ACREDITÉ. Dans P.-J. Loiret (dir.), *Un détour par le futur. Les formations ouvertes et à distance à l'Agence universitaire de la francophonie. 1992- 2012* (pp. 83-102). Paris, Agence universitaire de la francophonie et Éditions archives contemporaines.

Quintin, J.-J. et Depover, C. (2003). Design pédagogique d'un environnement de formation à distance. *Revue de linguistique et de didactique des langues, Lidil*, 28. [En ligne] <http://lidil.revues.org/index1603.html>

Sauvé, L. (2014). Des dispositifs en ligne pour personnaliser l'apprentissage tout au long de la vie : quelques recommandations. *Distances et médiations des savoirs*, 5. [En ligne] <http://journals.openedition.org/dms/629>

Viens, J. (2007). Intégration des savoirs d'expérience et de la recherche : l'incontournable systémique. Dans *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation*, (pp. 155-172). Bruxelles : Éditions De Boeck.

