

LUDOVIA

UNIVERSITE DE PRINTEMPS
YVERDON-LES-BAINS - SUISSE

#CH

16 - 18 avril 2019

Yverdon-les-Bains

DES RESSOURCES NUMÉRIQUES POUR RESSOURCER LES PRATIQUES

Informations et programme complet:
www.ludovia.ch

Actes du 2^e colloque
scientifique

Eric Sanchez
Bernard Baumberger &
Dominique Jaccard
(Eds)

Manifestation organisée par:

heig-
vd

HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIEURIE ET DE GESTION
DU CANTON DE VAUD
www.heig-vd.ch

hep/

haute
école
pédagogique
vaud

Hes-so

Haute École Spécialisée
de Suisse occidentale
Fachhochschule Westschweiz
University of Applied Sciences and Arts
Western Switzerland

EDUCATEUR

CANOPÉ

LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉDUCATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES

numerik
games

Yverdon-
les-Bains

Maison
d'Ailleurs

HASLERSTIFTUNG

LEAD

Une ressource est tout ce qui peut ressourcer la pratique du professeur écrit Adler (2000). Ainsi, avec le numérique, la manière dont les enseignants recherchent, sélectionnent et adaptent les ressources pour leur enseignement sont des processus qui subissent de profonds changements qui doivent être pris en compte dans leur formation et leur activité (Gueudet et Trouche, 2010). Le développement de l'accès aux ressources numériques a profondément bouleversé le rapport de l'enseignant aux ressources éducatives. On assiste à une modification de l'ensemble du processus allant de la création des ressources, de leur diffusion, de l'évaluation de leur qualité, de leur adaptation et finalement de l'utilisation de ces ressources en situation d'enseignement ou de formation.

Du point de vue de la création des ressources, on observe que les enseignants passent de consommateurs à co-créateurs des ressources numériques qu'ils utilisent (Bueno-Ravel, Gueudet, 2014) et ce travail de co-création a des répercussions sur la manière dont ils envisagent leur enseignement.

Les moyens de diffusion et recherche de ressources numériques conduisent à un foisonnement de ressources disponibles pour les enseignants, et ce foisonnement conduit à se poser la question de la manière d'évaluer la qualité d'une ressource, tant par les enseignants que par les institutions. Finalement, l'accessibilité permanente aux ressources, par les enseignants et les étudiants, invite à repenser tant l'activité de l'enseignant que la façon dont les élèves apprennent.

Dans ce contexte se pose la question du rôle que peuvent jouer les ressources numériques pour ressourcer les pratiques de l'école à l'université. Il est question d'utiliser des ressources numériques dans la formation, mais pour quelles visées ? Quels savoirs transmettre ? Quelles compétences développer ? Selon quelles modalités ? Ce sont ces questions que le second colloque scientifique Ludovia#.ch veut adresser à travers de la thématique « des ressources numériques ».

Les treize contributions regroupées dans ces actes abordent ces questions selon des approches différentes qui ont été réunies selon trois thématiques. La première concerne l'**évaluation** de ces ressources numériques. La seconde aborde la question de leur **intégration** dans les classes. La troisième concerne les méthodologies de **conception** en particulier pour les jeux dédiés à l'apprentissage.

Eric Sanchez, CERF/LIP, Université de Fribourg

Bernard Baumberger, HEP Vaud

Dominique Jaccard University of Applied Sciences Western Switzerland

Références

Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 205–224.

Bueno-Ravel, L. et Gueudet, G. (juin 2014). Quelles ressources pour les professeurs des écoles et leurs formateurs? Apports de la recherche en didactique. Conférence au 41e colloque Copirelem, 18-20 juin, Mont de Marsan.

Gueudet, G et Trouche, T. (2010) Ressources vives, le travail documentaire des professeurs en mathématiques, Rennes, PUR.

Présidents du comité scientifique

Bernard Baumberger, Haute école pédagogique, canton de Vaud

Dominique Jaccard, University of Applied Sciences Western Switzerland

Eric Sanchez, CERF/LIP, Université de Fribourg

Comité scientifique

Gilles Aldon, IFE, ENS de Lyon

Mireille Betrancourt, TECFA-FPSE, University of Geneva

Ariane Dumont, HEIG-VD

Nicole Durisch-Gauthier, Haute école pédagogique, canton de Vaud

Jean-Marie Gilliot, Lab-STICC, IMT Atlantique

Olivier Glassey, STS_Lab University of Lausanne

Nathalie Guin, LIRIS - Université de Lyon

Lyonel Kaufmann, Haute école pédagogique, canton de Vaud

Jean-Marc Labat, Université Paris 6

Marie Lefevre, LIRIS - Université Lyon 1

Iza Marfisi-Schottman, LUNAM Université, Université du Maine, France

Christine Michel, LIRIS, Université de Lyon, Insa-Lyon

Mathieu Muratet, LIP6, Université Paris 6

Sandra Nogry, Laboratoire Paragraphe, Université Cergy-Pontoise

Lahcen Oubahssi, LIUM - Le Mans Université, France

Alain Pache, Haute école pédagogique, canton de Vaud

Christophe Reffay, Université de Franche-Comté

Didier Roy, équipe Flowers, Inria Bordeaux

Franck Silvestre, Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)

Nicolas Szilas, TECFA-FPSE, University of Geneva

Claudine Toffolon, Université du Maine - IUT de Laval

Étienne Vandeput, UNamur (University of Namur Belgium)

Sommaire

Évaluation

Pages 5 : Évaluation d'une application collaborative pour les premiers pas en programmation sur tablette,

Christophe Reffay and Karine Duquet

Pages 9 : Programmation tangible : vers une évaluation des concepts perçus par l'enfant à travers la manipulation d'un outil,

Fanny Boraita, Bruno Dumas and Julie Henry

Pages 13 : Instrumenter une forme de pédagogie différenciée par des ressources pédagogiques numériques,

Françoise Greffier and Federico Tajariol

Pages 16 : La ressource : de la réforme de Bologne à l'ingénierie pédagogique,

Barbara Class and Daniel Schneider

Intégration

Pages 20 : Enseigner la littérature numérique au secondaire 2 : représentations et analyse de dispositifs,

Sonya Florey, Sylvie Jeanneret et Violeta Mitrovic

Pages 24 : L'Orthodyssée des Gram - Expérimentation d'une application de sensibilisation et d'approfondissement des chaînes d'accord,

Thierry Geoffre, Kostanca Cuko et Mireille Rodi

Pages 27 : Trois facteurs de réussite dans la réutilisation des ressources numériques : le cas d'un cours de droit à l'université,

Stephen Lede et Chrysta Pelissier

Pages 31 : Les ressources numériques pour faciliter l'enseignement/apprentissage du français langue 1. Une revue systématique et complétée de la littérature pour orienter les recherches et les développements futurs,

Lionel Alvarez, Kostanca Cuko et Thierry Geoffre

Conception

Pages 35 : Conception collaborative du jeu Péroll'ard : Outils, méthodes et processus,

Simon Morard, Elsa Paukovics, Eric Sanchez, Jarle Hulaas et Dominique Jaccard

Pages 39 : Modéliser l'intégration d'un dispositif ludique de gestion de classe: le cas du jeu Classcraft,

Guillaume Bonvin et Eric Sanchez

Pages 43 : Création d'un serious game pour lutter contre les stéréotypes envers les Roms;

Étapes d'une recherche-développement,

Florence Quinche, Jean-Pierre Tabin, Cassandre Poirier-Simon, Jerome Baratelli,

Anne-Catherine Sutermeister, Stephane Laederich et Olivier Reutenauer

Pages 47 : Co-conception d'un jeu d'apprentissage de la programmation,

Maud Plumettaz-Sieber, Eric Sanchez, Dominique Jaccard, Jarle Hulaas, Cyril Junod,

Laurent Bardy, Fabian Simillion, Brice Canvel, André Maurer et Laurence Fidanza

Évaluation d'une application collaborative pour les premiers pas en programmation sur tablette

Christophe Reffay¹, Karine Duquet²

¹ ELLIADD, ESPE, Université Bourgogne Franche-Comté

² École des vergers, Berthelange, Accadémie de Besançon, France

christophe.reffay@ubfc.fr

karine.duquet@ac-besancon.fr

Résumé.

La principale originalité du jeu Collabots est de proposer un écran pour deux joueurs (côte à côte ou face à face) plutôt qu'à un seul. Les rouages du jeu s'appuient sur la conviction que « l'on apprend toujours seul, mais jamais sans les autres » (Philippe Carré). Après avoir présenté la mécanique du jeu, nous détaillerons la méthodologie, les données recueillies et les analyses réalisées pour livrer les résultats de l'évaluation de cette application dans une classe multi-niveau (CE2-CM1-CM2) française en 2017-2018. Nous terminerons sur des perspectives que ces données nous offrent pour la didactique de l'informatique à l'école primaire.

Mots-clés. Programmation, École Primaire, Jeu Collaboratif, Tablette Tactile

1 Introduction

Suite à l'introduction de la pensée informatique dans les programmes scolaires en 2016, un faisceau d'indices (nationaux et régionaux) montrent la nécessité d'un soutien important envers les professeurs des écoles (PE) insuffisamment formés à la « pensée informatique ». Réalisée dans le cadre d'un Master des métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation (MEEF), l'étude (Alavoine & Dadeau, 2016) a confirmé le besoin de formation et d'accompagnement des enseignants de l'école primaire pour leur permettre d'introduire la pensée informatique auprès de leurs élèves. Développée en parallèle par des étudiants de l'Université de Franche-Comté dans le cadre d'un projet en Licence d'Informatique, l'application Collabots (Follet-Locatelli, Michaud, & Dadeau, 2016), maintenant disponible en ligne, a bénéficié de l'encadrement de Frédéric Dadeau : enseignant par ailleurs impliqué dans le tissu associatif local visant la démocratisation de la pensée informatique.

Dans ce jeu, les deux joueurs programment chacun le déplacement de leur robot en éditant une séquence d'actions. Le but est que chaque robot atteigne une case cible. Selon les tableaux, il peut y avoir jusqu'à 6 types d'actions possibles : avancer, réaliser un quart de tour à droite, ou à gauche, ramasser ou déposer un objet, et attendre. Un indicateur signale si les programmes minimisent le nombre d'actions. La difficulté du jeu est progressive. Si on le compare aux nombreux jeux existants sur même thème, ce jeu est original au moins sur deux points :

1. Les instructions de base (actions pour le robot) sont plus nombreuses et dépendent du contexte dans lequel se trouve le robot (ex : prendre une caisse, attendre, etc.), invitant ainsi l'utilisateur à explorer le monde pour en comprendre les pièges et les possibilités offertes avant de construire une stratégie pour réussir. Les concepts travaillés dans le jeu sont la séquence, l'orientation dans l'espace, la synchronisation et la collaboration. Il incite également le joueur à optimiser le nombre d'actions. En revanche, il n'introduit pas de structures algorithmiques évoluées telles que l'instruction conditionnelle ou les boucles.
2. Le jeu est conçu pour deux joueurs. Comme le déplacement d'un robot peut agir sur le déplacement du second pour par exemple le débloquer, la réussite au jeu dépendra de la qualité de la collaboration entre les deux élèves. Ainsi le jeu invite, voire oblige les enfants à la collaboration (patience, aide, explications, reformulation, synchronisation, etc). Cette collaboration conduit les élèves à reformuler les concepts pour travailler ensemble, ce qui les oblige à les manipuler mentalement de façons multiples.

Cette application a été testée au cours de l'année 2017-2018 dans une école rurale française multi-niveau (CE2, CM1, CM2) correspondant à des enfants âgés de 9 à 11 ans. Le but principal de ce test était de vérifier l'acceptabilité de l'application tant par les élèves d'un point de vue ergonomique que par l'enseignante d'un point de vue pédagogique. Nous présentons dans la méthodologie : les hypothèses, les données recueillies et les résultats des analyses avant d'ouvrir une discussion sur les opportunités et les limites de l'introduction d'une telle application dans une classe de primaire. La conclusion souligne la principale contribution et présente les perspectives de ce travail dans l'accompagnement des enseignants et pour la didactique de l'informatique.

2 Méthodologie

Pour évaluer l'ergonomie de l'application Collabots, nous nous sommes appuyés sur la synthèse proposée dans (Buchheit, 2013) pour organiser notre *playtest*, puis sur les fiches (« Jeux », 2013) de la cité des sciences et de l'industrie de Paris pour concevoir nos questionnaires d'évaluation. Enfin, nous avons complété ces deux actions par l'enregistrement vidéo des deux séances de test.

Pour évaluer la pertinence pédagogique, nous avons recueilli le point de vue de l'expert : l'enseignant. En ce qui concerne la pertinence des notions travaillées dans le jeu : instruction, séquence, orientation spatiale, synchronisation, collaboration ; nous avons croisé l'expertise de différents informaticiens (concepteurs de l'application, chercheur informaticien) avec les programmes de l'école primaire (« Programme Cycle 2 », 2015).

Hypothèses :

H1 : L'univers du jeu est simple et l'ergonomie adaptée pour une mise en œuvre rapide dans une séquence pédagogique brève à l'intérieur de la classe.

H2 : Le jeu permet la collaboration entre les élèves et devrait ainsi faciliter la réussite de tous les élèves.

Contexte et déroulement du test :

L'enseignante, qui s'affichait ouvertement inculte sur le thème de la pensée informatique a accepté de faire tester l'application à ses élèves car elle souhaitait leur proposer une ouverture qu'elle ne se sentait pas capable de leur offrir seule. Le test a été réalisé sur 2 séances. La classe était composée de 26 élèves (6 CE2, 8 CM1 et 12 CM2) lors de la première, 24 lors de la seconde. La première séance a eu lieu dans l'école, animée par le chercheur (premier auteur), et enregistrée par 2 caméras sur pied. La deuxième s'est déroulée dans la classe laboratoire (équipée de 4 caméras, d'un mobilier modulable et d'une dalle tactile murale), avec une animation partagée entre l'enseignante et le chercheur.

En introduction de la séance 1, les enfants ont été interrogés sur leurs représentations initiales concernant les machines programmables, la programmation et les algorithmes. Suite à cette discussion, les définitions de programme et d'algorithme leur ont été proposées. Cette première partie a duré environ 5 minutes. Une présentation du jeu leur a alors été faite en 5 minutes. Nous avons formé des binômes homogènes composés d'élèves de même niveau, (conservant généralement leur place initiale), et qui ont reçu une tablette qu'ils ont eu à paramétrer pour associer leurs prénoms aux deux avatars (robots rouge et robot bleu). Distribution et paramétrage ont duré 8 minutes. La consigne donnée était « simplement » de réaliser le maximum de tableaux du jeu, dans l'ordre. Ils ont ensuite joué en autonomie durant 20 minutes : ne nécessitant que de rares interventions pour revenir en apartés sur des principes de fonctionnement du jeu. Un questionnaire d'évaluation de l'application (1 page) leur a été distribué. En 13 minutes, ils l'ont tous rempli en totalité.

La séance 2 a débuté par un rappel des notions vues lors de la séance 1 (4min), présentation des scores et distribution des tablettes aux binômes inchangés (5 min), pour une session de jeu/travail de 40min en autonomie. La demi-heure restante a permis de débriefer sur ce qu'ils ont appris, ce qu'ils souhaiteraient voir amélioré dans Collabots, ont rempli un deuxième questionnaire (8min), pour finir par un entretien collectif sur ce qu'ils pensent de la classe laboratoire et de son mobilier modulable.

Recueil des données :

Les deux questionnaires ont été inspirés des grilles d'évaluation de la cité des sciences (« Jeux », 2013), puis adaptés à Collabots et à l'âge et au niveau des enfants. Les deux séances ont été entièrement filmées, mais les dialogues entre les élèves ne sont pas audibles et les vidéos prises dans la classe d'origine n'ont pas permis d'observer l'ensemble des binômes.

Enfin, toutes les traces de chacune des actions de chaque joueur sur chacune des tablettes et pendant toute la durée des deux séances ont été systématiquement enregistrées en vue d'une étude ultérieure visant l'analyse des difficultés et des stratégies pour les surmonter.

Analyse des données :

L'analyse du **premier questionnaire** révèle un accueil général très positif de l'application : 25/26 ont apprécié l'univers du jeu (robot) : dont 14 ont donné la note maximale. Ils ont également trouvé les dessins sympas (15) ou

très sympas (7), la musique sympa (12) ou très sympa (10) et les bruitages sympas (11) ou très sympas (8). Les instructions et l'utilisation du jeu leur ont semblé claires (8) ou très claires (13), les menus clairs (10) ou très clairs (14), les options utiles (13) ou très utiles (11) et faciles (12) ou très faciles (12) à modifier, le jeu motivant (9) ou très motivant (17), et les tableaux trop difficiles (1), juste bien (23) ou trop faciles (2). Ils jugent que la programmation est un sujet intéressant (10) ou très intéressant (16), que jouer à deux c'est moins bien que seul (2), pareil (4) ou mieux (20) et disent s'être un peu aidés (10) ou beaucoup aidés (16). Enfin, ils déclarent que lors de cette séance, ils ont appris « pas grand-chose » (1), « des choses » (7) ou « beaucoup de choses » (18).

Les résultats du **deuxième questionnaire** (deuxième séance) confirment globalement les premiers même s'ils marquent un léger retrait sur la motivation : on n'est plus dans « la première fois » et il se peut que l'espace nouveau de la classe laboratoire ait eu une influence sur cet aspect. Ainsi, sur les 24 répondants, l'application est jugée viable (ergonomie, fonctionnement) par plus de 20 d'entre eux sur les différents aspects, motivante à très motivante par 21 d'entre eux. 12 déclarent avoir appris « des choses » et 11 « plein de choses ». L'analyse de ces 2 questionnaires nous permet de conclure à l'acceptabilité de cette application par les enfants dans la classe. Les rares blocages ou incompréhensions sur les règles du jeu, constatés en séance, ont pu être facilement dépassés par une explication simple et rapide par l'enseignant. Les questions posées trouvaient souvent leurs réponses dans les consignes affichées au début d'un tableau. Elles ont sans doute été mal lues ou mal comprises par les élèves : une amélioration ergonomique de la présentation de ces consignes est donc envisageable.

Sur les vidéos, on peut remarquer que dans certains binômes, l'un des élèves prend plus souvent la main sur la tablette. Une analyse plus fine nous a montré que cela peut venir de la différence de réactivité des doigts de chaque élève sur la tablette. Ainsi, quand, à plusieurs reprises, la tablette ne répond pas suite à l'action du doigt de l'un des élèves, c'est l'autre qui vient à son aide pour effectuer la tâche en suivant plus ou moins les directives de l'autre. On voit cependant nettement le souhait de chaque élève d'accomplir lui-même sa partie et sa frustration lors qu'il ne peut pas le faire. Nous pouvons observer plusieurs types de collaboration ou d'entre-aide entre les élèves du binôme : (a) L'un observe l'autre qui réalise sa tâche et commente, questionne ou conseille, (b) l'un des deux prend la main sur le tableau de l'autre, (c) chacun édite son programme en observant celui de l'autre, (d) des propositions sont parfois discutées puis (e) lors de l'exécution, ils doivent se soumettre au verdict de la machine. À titre d'illustration, pour un binôme, sur 19 min de jeu dans la première séance, 8 min servent à programmer chacun de son côté, 5 min à regarder ensemble et commenter l'exécution, et 6 min à collaborer d'une manière ou d'une autre. Les vidéos ne permettent pas de mesurer ces temps sur l'ensemble des binômes, mais l'observation de la classe et des vidéos permet d'affirmer que les élèves collaborent souvent pendant qu'ils jouent.

Le jeu comporte 20 tableaux. À partir des **traces numériques** recueillies, nous avons pu synthétiser le nombre d'essais pour chaque tableau atteint, réussi ou même optimisé. À l'issue de la première session, tous les binômes avaient atteint et réussi le tableau 4, certains avaient réussi jusqu'au tableau 7. À l'issue de la deuxième séance, sur les 12 binômes : 5 ont atteint le tableau 8 ; 1 le 9 ; 1 le 10 ; 2 le 12 ; 1 le 13 et 2 le tableau 16.

Un **entretien** téléphonique (15 min), plusieurs mois après l'expérience a permis de recueillir le souvenir des impressions de l'enseignante. Sur sa motivation à se lancer dans l'aventure, elle met en avant le fait de sortir de sa zone de confort sur un sujet qui l'intéresse, de collaborer avec un chercheur qu'elle apprécie, avec comme intention, de faire le lien entre la programmation et la musique. L'application Collabots semblait parfaitement adaptée à sa situation (classe multi-niveau 8-11 ans). C'était aussi l'occasion d'introduire les tablettes dans une classe qui n'en a pas, avec une prise en charge par le chercheur. Les objectifs annoncés (première approche de la programmation, démystifier la pensée informatique) ont été atteints. Tous les élèves ont participé avec plaisir (aucun rejet) et se sont impliqués dans la collaboration. L'enseignante se dit surprise de voir ré-émerger des difficultés récurrentes chez les élèves qui manquent d'assurance et n'osent pas se projeter dans la réussite, et ce malgré les discours qui tentent de faire croire que le numérique va engager les enfants et solutionner tous les problèmes. Elle juge la séquence très cohérente et les deux séances complémentaires. Le test a permis de faire ressortir des propositions d'amélioration du jeu.

3 Résultats et discussion

L'**hypothèse H1** est validée par les différents recueils de données et leur analyse. À la quasi-unanimité des élèves, et clairement confirmée par l'enseignante, le jeu a été jugé simple à utiliser, motivant, et les concepts travaillés parfaitement en adéquation avec les programmes. Pour les enfants, si l'on retire le temps nécessaire au recueil des données pour la recherche, la séquence a duré 45min + 55min, soit 1h40min : ce qui confirme que cette séquence, menée en 2 séances, est réalisable dans une classe dans un temps court. Selon l'enseignante, cette expérience reste un très bon souvenir pour les enfants qui espèrent poursuivre l'apprentissage de la programmation, l'utilisation des tablettes et revenir dans la classe laboratoire de l'ESPE. L'enseignante a d'ailleurs signé pour une nouvelle année dans un cadre plus large avec 3 autres enseignantes pour concevoir des séquences de pensée informatique utilisant différents dispositifs (tablettes, robots, activités débranchées, scratch).

L'observation en direct et le visionnage des vidéos montrent clairement que les enfants ont effectivement collaboré, et ce de plusieurs façons. Ils ont donc très bien joué le jeu. Le nombre d'essais de chaque tableau dans les traces informatiques révèlent clairement que certains ont eu des difficultés à s'orienter dans l'espace (tableaux 3, 4 et 5 : le robot a une orientation inversée). Certains mécanismes nouveaux (barrières/interrupteurs ; synchronisation) n'ont pas été compris immédiatement (tableaux 6 et 7). Une fois passé le tableau 11, pour ceux qui l'ont réussi, le nombre d'essais pour réussir les tableaux suivants (pourtant complexes) ne dépasse pas 4. Dans plus de la moitié des cas, les tableaux ont été réalisés avec les programmes optimaux. La plupart des concepts ont donc bien été abordés par tous les élèves et acquis pour 6 des 12 binômes. L'**hypothèse H2** est donc également validée. La grande dispersion des scores atteints par les binômes s'explique largement par l'hétérogénéité d'une classe à 3 niveaux. Mais la grande autonomie que confère l'application aux différents binômes permet aux meilleurs de progresser vers des tableaux supérieurs tandis que d'autres (les plus jeunes) peuvent prendre le temps de s'exercer sur les tableaux inférieurs.

Ce test auprès d'une classe à 3 niveaux a permis d'évaluer l'utilisation de l'application Collabots dans une séquence authentique d'introduction à la pensée informatique en cycle 2 et 3. Les améliorations proposées concernent l'ergonomie de l'application : permettre l'insertion/suppression à tout endroit de la séquence, éviter la superposition du programme sur l'espace de jeu, améliorer la sensibilité des écrans tactiles des tablettes.

4 Conclusion

L'expérience rapportée ici est extrêmement positive et confirme le besoin d'accompagnement des enseignants sur le thème de la pensée informatique. La collaboration est un très bon levier pour intéresser les enseignants et de nombreuses activités (jeux débranchés, manipulation de robots, application Collabots) sur ce thème peuvent servir la collaboration. Le jeu Collabots, également disponible en ligne, est volontairement limité à 20 tableaux pour éviter les risques d'addiction. Le fait de favoriser les interactions (face à face) devant le même écran est un avantage considérable et nous encourageons les concepteurs de nouvelles applications ludo-éducatives à utiliser ce levier. Dans cette expérimentation, l'effet nouveauté (première introduction des tablettes, utilisation de la classe laboratoire, initiation à la programmation par le jeu) a sans doute joué un rôle dans la motivation des élèves, mais à ce stade, nous manquons de recul pour en mesurer l'impact.

Cette première expérience connaît plusieurs prolongements prometteurs : un petit groupe de 4 enseignantes, accompagnées par un chercheur, un étudiant de master MEEF et des animateurs et formateurs spécialisés dans la pensée informatique, développe actuellement de nouvelles séquences pédagogiques (chacune pour sa classe) sur la pensée informatique. Les traces informatiques recueillies et à venir seront analysées plus en profondeur pour mieux comprendre ce qui fait obstacle dans ces apprentissages et développer la didactique de l'informatique dès les premières résolutions de problèmes. Ce travail constitue un accompagnement très apprécié par les enseignantes impliquées pour leur formation et très utile pour les accompagnants pour cerner ce qui est difficile. Les ressources développées serviront aux participants ainsi qu'aux communautés éducatives et de recherche.

Remerciements. Cette expérimentation a bénéficié du soutien de la FR-EDUC, permettant à la classe de venir réaliser une séance dans la classe laboratoire de l'ESPE de Besançon où elle a trouvé un environnement idéal pour réaliser ses enregistrements vidéos et un accompagnement technique et logistique très apprécié.

Références

- Alavoine, A., & Dadeau, F. (2016). Introduction du code informatique à l'école primaire - retour d'expériences. *1014, Bulletin de la Société informatique de France*, 9, 61-71.
- Buchheit, D. (2013). L'ergonomie du jeu vidéo - Partie 2 : Comment l'évaluer ? Consulté 9 janvier 2019, à l'adresse <http://www.ludotic.fr/ergonomie-du-jeu-video-partie-2-comment-evaluer/>
- Bulletin Officiel spécial n°11 - Annexe 1 : Programme d'enseignement du cycle 2. (2015). Consulté 9 janvier 2019, à l'adresse http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=94753
- Follet-Locatelli, B., Michaud, P.-A., & Dadeau, F. (2016). *Collabots* [Navigateur]. Besançon, France: Université de Franche-Comté. Consulté à l'adresse <http://dps.univ-fcomte.fr/collabots/index.html>
- Jeux : méthode d'évaluation. (2013). [Musée]. Consulté 3 janvier 2019, à l'adresse <http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/autour-du-jeu-video/jeux-de-culture-scientifique/jeux-methode-devaluation/>

Programmation tangible : vers une évaluation des concepts perçus par l'enfant à travers la manipulation d'un outil

Boraita Fanny^{1,2}, Dumas Bruno¹, Henry Julie^{1,2}

¹Institut NADI, Faculté d'informatique, Université de Namur

²Institut IRDENA, Université de Namur

Résumé. Cette étude vise à répondre à la question suivante : est-ce que l'enfant a conscience des concepts-clé en programmation qu'il met en œuvre lorsqu'il utilise un outil tangible ? Une analyse de ces outils est au cœur de l'étude afin de pointer, entre autres, leurs finalités didactiques : la mise en œuvre des concepts et leur perception. Combinés à des observations d'activités avec des enfants de 3 à 10 ans, les résultats de l'analyse permettront de créer des ressources afin d'aider les enseignants à mesurer le développement des compétences en programmation de leurs élèves. Le premier résultat est l'élaboration d'une classification des outils tangibles.

Mots-clés. outil tangible, programmation, évaluation, compétences, concepts-clé.

1 Introduction

Déjà dans les années 80, les capacités en résolution de problèmes, raisonnement logique et analyse de formes géométriques dans leurs similitudes et leurs différences se révélaient être meilleures chez les enfants qui utilisaient le langage LOGO (Siegler, 2001). A l'heure actuelle, de plus en plus d'outils spécifiquement conçus pour développer précisément la pensée informatique sont utilisés dans les classes mais leur finalité didactique reste souvent dans l'ombre des *softskills*. En effet, si l'idée que l'initiation à la programmation est une aide au développement de compétences transversales est toujours partagée par les spécialistes en éducation, elle n'en reste pas moins difficile à prouver. Malgré l'abondance d'activités recourant au numérique, les enseignants manquent de ressources pour évaluer les compétences en programmation de leurs élèves. Notre étude vise à récolter des données afin de créer des outils pour aider cette évaluation. Tout d'abord, l'objectif de l'étude sera expliqué au regard de la littérature scientifique et du contexte actuel de l'enseignement en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) dans lequel elle s'inscrit. Ensuite, la méthodologie sera présentée. Enfin, les premiers résultats seront exposés et discutés au regard des travaux futurs.

2 Contexte, ancrages théoriques et objectifs

L'interaction tangible est une approche privilégiée pour aider les enfants à développer des compétences en résolution de problèmes (Shaer et al., 2010). Les travaux de Papert (1980) et Perlman (1976) sont considérés comme pionniers dans l'apprentissage de la programmation à l'aide de robots ou de dispositifs embarqués. Cependant, la réponse apportée par le tangible au défi d'enseigner la programmation reste partiellement couverte. Si certains s'intéressent depuis peu à la compréhension "profonde" qu'ont les enfants des concepts-clé en programmation (Buffum et al., 2018 ; Hermans et al., 2018 ; Jin, 2018 ; Žanko, 2018 ; Grover & Basu, 2017 ; Rich et al., 2017) comme résultats observés suite à l'utilisation d'un outil d'aide à cet apprentissage (Horn et al., 2009 ; Xie et al., 2008), beaucoup continuent d'évoquer la simple performance (tâche réussie) (Sapounidis et al., 2015) ou des aspects liés à l'engagement, le plaisir, la motivation et la collaboration. De plus, dans la majorité des cas, un tel outil d'aide à l'apprentissage « *n'est pas choisi parce qu'il facilite l'apprentissage, mais plutôt parce qu'il est actuel (ou) parce qu'un supérieur le souhaite* » (Vandeput & Henry, 2018). Si jusqu'à présent la FWB avait opté pour une entrée en matière timide, en équipant des écoles de Thymio ou de makeblock via les projets École Numérique, l'enseignement de la programmation (à travers l'algorithmique) va être (ré)introduit dès la prochaine rentrée scolaire. La Belgique francophone va, elle aussi, posséder un référentiel officiel, inspiré du cadre européen de compétences numériques (DigComp¹). Sans remettre en doute les qualités de ces outils fournis, il est légitime de se questionner sur leur efficacité dans le cadre de ce nouvel enseignement de la programmation. Le Pacte pour un Enseignement d'Excellence² stipule que « *dès le primaire, une initiation à la logique du numérique peut utilement être réalisée par la programmation de machines simples* ». Il est par ailleurs indiqué l'existence prochaine d'un tronc commun polytechnique dans l'enseignement obligatoire (élèves de 5 à 15 ans) dans lequel les sciences informatiques prendront place : « *le numérique jouera un rôle essentiel au sein du domaine*

¹ <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp>

² http://www.pactedexcellence.be/wp-content/uploads/2017/04/NOTE_GVT_PACTE_01_2015.pdf

d'apprentissage qui rassemble les mathématiques, les sciences, les compétences manuelles, techniques et technologiques, en sensibilisant progressivement aux sciences informatiques, notamment algorithmiques, dès le tronc commun ». Dans ce contexte où le numérique s'intègre de manière transversale, la question de la perception voire de l'assimilation des concepts sous-jacents aux sciences informatiques se pose. Encore trop peu de recherches se sont intéressées à la mesure du développement des compétences numériques chez les enfants, particulièrement à travers l'utilisation d'un outil tangible (Marinus et al., 2018 ; Bers, 2010). L'objectif de cette étude est d'apporter des éléments de réponse à cette question : est-ce que l'enfant a conscience des concepts de programmation qu'il met en œuvre lorsqu'il utilise un tel outil ? Par le biais d'une analyse des finalités didactiques des outils tangibles et l'observation d'activités de classe, il s'agira de rendre compte du développement de compétences en programmation³, à travers la perception des concepts sous-jacents (est-ce l'élève a conscience des concepts mis en œuvre ?) voire leur assimilation et acquisition (est-ce que l'élève a acquis les concepts ? est-ce qu'il les a assimilés ?).

3 Méthodologie

À partir de la littérature scientifique, l'analyse fine des outils tangibles a été entreprise sur leurs finalités didactiques, à savoir la mise en œuvre des concepts-clé en programmation et leur perception. Les résultats de l'analyse seront combinés avec l'observation d'activités auprès d'enfants de 3 à 10 ans. Elles seront conçues de manière à proposer une tâche complexe, essentielle au développement des compétences (Beckers, 2002). Les enfants manipuleront le Bee-bot, le Blue-bot ou le Ozobot. Ces outils tangibles ont notamment été choisis pour leur disponibilité commerciale et la richesse des ressources pédagogiques les accompagnant. Notre intérêt s'est également porté sur les différents designs d'interaction proposés à travers eux, à savoir respectivement une programmation via des boutons placés sur le robot, via une barre de programmation accompagnée de cartes (représentant les instructions possibles), ou encore via une application et son langage de programmation par blocs. Dans la lignée des travaux de Perrenoud (1997) : c'est en observant les élèves en activité que nous décortiquerons le développement de leurs compétences. Des interviews compléteront ces observations. À partir de propos, de ressentis, de situations précises, ces méthodes visent la qualité de la compréhension de l'information plutôt que son exactitude scientifique (Huberman, 1983). Ceci cadre clairement avec notre objet et notre public de recherche à savoir la perception qu'ont les jeunes enfants d'utiliser des concepts. L'observation des activités sera guidée par quatre étapes : 1) entretien avec l'enseignant afin d'identifier son *background* numérique ainsi que celui de sa classe ; 2) focus groupe avec les enfants quant à leurs perceptions préalables des concepts visés par l'activité ; 3) observation de l'activité et des interactions ; 4) focus groupe avec les enfants et les enseignants guidé par l'analyse des produits afin d'identifier le développement d'une compréhension des concepts-clé de programmation.

4 Résultats intermédiaires et discussion

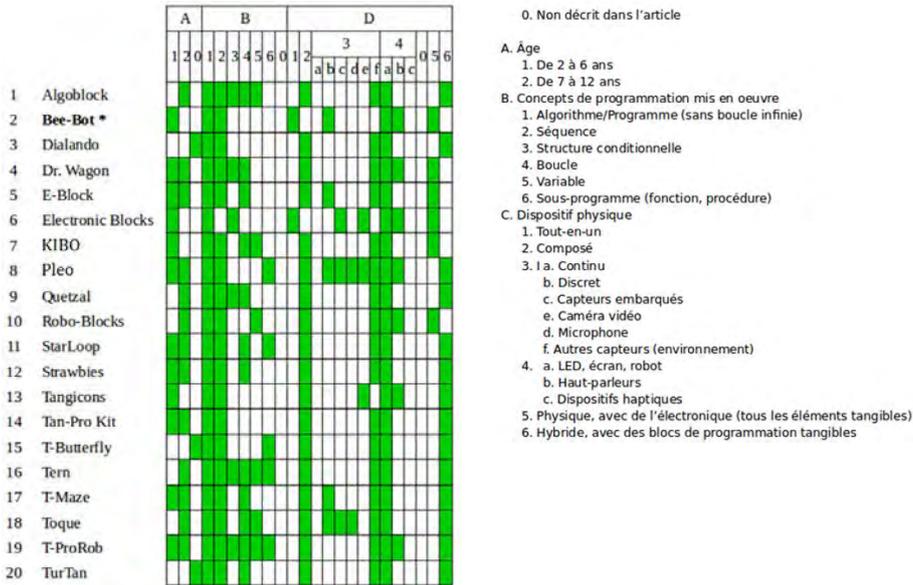
Cette étude s'appuie sur l'analyse de la classification originale des outils tangibles de Henry (2018, voir Figure 1). Outre l'âge du public visé par chaque outil, cette classification se base d'une part, sur des aspects didactiques touchant les concepts-clé en programmation et d'autre part, sur des aspects propres aux outils eux-mêmes, notamment les techniques d'interaction mises en place à travers l'outil. Ainsi, au niveau didactique, une distinction est à faire entre les concepts-clé mis en œuvre par l'enfant lors de l'utilisation de l'outil et ceux qu'il perçoit réellement (sans aller jusqu'à dire « comprendre »). En ce qui concerne les concepts mis en œuvre, il est intéressant de constater que la programmation envisagée par les concepteurs d'outils tangibles privilégie la notion de séquence (voir Figure 1). Seuls six outils considèrent le concept de structure conditionnelle ; douze, le concept de boucle ; six, les variables et cinq, les sous-fonctions. Toutefois, la littérature scientifique n'apporte pas de réponse lorsqu'il s'agit de déterminer les concepts réellement perçus par l'enfant. L'étude décrite ici tend à remédier à ce manque en fournissant des outils d'évaluation.

Si les critères mis en évidence dans la classification de Henry (2018) complètent ceux proposés dans d'autres études, elle a le mérite de les enrichir. C'est notamment le cas pour la caractérisation physique de Yu et Roque (2018 - voir critères C5 et C6 dans la figure 1). Bien qu'intéressante, cette caractérisation mériterait une description plus poussée des blocs de programmation. On pourrait notamment souligner à travers ceux-ci les « contraintes syntaxiques » posées par le concepteur en vue d'aider l'enfant dans sa construction, ou encore la représentation

³ Inspirées des référentiels éprouvés (Berry, 2013) et du référentiel en cours de développement dans le Projet Erasmus+ "Pensée informatique et algorithmique dans le fondamental" de l'INRIA Lorraine, l'Université de Liège et l'Université de Saarland.

physique utilisée pour certains concepts-clé en programmation. De plus, le fait que Yu et Roque (2018) parlent de « donnée » plutôt que de variable nous pousse à envisager, pour la suite, de prendre en compte et de différencier (en termes de représentation) les rôles de la variable.

Figure 1. Classification des outils tangibles de Henry (2018)



Dans la présente étude, d'autres outils tangibles, notamment commerciaux, ont augmenté le panel déjà analysé, à savoir l'Ozobot et le Blue-bot (voir figure 2). Une analyse de ces outils a mis en évidence la présence (ou l'absence) de certaines notions de programmation, outre les concepts de base qui nous intéressent plus particulièrement dans cette étude (Figure 2).

Figure 2. Caractérisation des outils tangibles choisis pour l'étude

Robots	Notions de programmation au regard du design d'interaction du robot					
	Les instructions disponibles (utilisées dans le cadre de cette recherche)	La séquence d'instructions programmée	L'exécution du programme	La boucle (répétition)	La variable	Le reset de la mémoire
Bee-Bot	Avancer, reculer, tourner vers la droite, tourner vers la gauche, s'arrêter (pause)	Non-visible	Lancée par l'enfant via un bouton (GO)	Non présente	Non présente	Commandée par l'enfant via un bouton (X)
Blue-Bot et sa barre de programmation	Avancer, reculer, tourner vers la droite, tourner vers la gauche, s'arrêter	Visible sur la « barre » Notion de début et de fin de programme	Lancée par l'enfant via un bouton	Représentée par la syntaxe [] (début et fin de la boucle) Nombre d'itérations à préciser (X2, X4, etc.)	Itérateur	Commandée par l'enfant via un bouton sur le robot (X) Impossible via la barre
Ozobot niveau 1 et son application	Avancer (de 1, 2, 5 ou 10 pas), reculer (de 1, 2, 5 ou 10 pas), tourner vers la droite (angles de 45, 90 ou 180°), tourner vers la gauche (angles de 45, 90 ou 180°)	Visible sur l'application	Lancée par l'enfant via l'application ET un bouton sur le robot	Non présente	Présente à travers la possibilité de voir varier le nombre de pas et l'angle de rotation (blocs différents)	Un nouveau programme efface le précédent
Ozobot niveau 2 et son application	Avancer (de 1, 2, 5 ou 10 pas), reculer (de 1, 2, 5 ou 10 pas), tourner vers la droite (angles de 45, 90 ou 180°), tourner vers la gauche (angles de 45, 90 ou 180°)	Visible sur l'application	Lancée par l'enfant via l'application ET un bouton sur le robot	Boucle infinie et boucle permettant de répéter X fois	Les variables (pas, angles et itérateur) sont à fixer via l'application	Un nouveau programme efface le précédent

Il apparaît ainsi qu'à travers un set d'instructions basiques, le Blue-bot et l'Ozobot offrent la possibilité de mettre en œuvre, à différents niveaux, les concepts de boucle et de variable dans deux de ses rôles : l'itérateur et le « most-recent » conteneur (Sajaniemi, 2005). Ils sont notamment perceptibles à travers la syntaxe employée. Si l'Ozobot, de par son interaction via une application, représente la boucle comme un bloc extensible capable d'englober d'autres blocs, le Blue-bot est limité par des cartes au volume fixe. Cette contrainte des interfaces tangibles « physicalisées » (dans notre étude, la barre de programmation et les cartes associées) se retrouve de la même

façon dans la représentation de la variable. Cet échantillon diversifié que nous offre ces trois robots va rendre possible l'évaluation (par comparaison) non seulement du choix syntaxique utilisé (et donc de sa représentation en terme de design), mais également de la faisabilité d'introduire à certains âges tel ou tel concept de programmation.

5 Conclusion et travaux futurs

Notre étude s'appuie sur les travaux de Henry (2018) qui, à travers sa classification d'outils tangibles, a montré que les finalités d'apprentissage de la programmation (notamment à travers la perception des concepts-clé) n'étaient pas prises en compte. En approfondissant les critères, en augmentant le panel d'outils et en portant un regard sur leur manipulation par des enfants de 3 à 10 ans, notre étude a pour but d'observer des activités de programmation tangible afin de récolter des données qui serviront à se rendre compte des concepts que les élèves perçoivent et à en évaluer leur compréhension. Ces éléments aideront à la création de ressources pour mesurer le développement des compétences en programmation. Trois robots ont été sélectionnés sur base de leur diversité en terme de design d'interaction : le Bee-Bot et sa programmation via boutons, le Blue-bot programmable via une barre physique et des cartes représentant les instructions et enfin, l'Ozobot possédant sa propre application et son langage en blocs. Tous trois sont des robots commerciaux qui jouissent d'une notoriété internationale et sont l'objet de nombreuses ressources pédagogiques.

Références

- Beckers, J. (2002). *Développer et évaluer des compétences à l'école : vers plus d'efficacité et d'équité*. Bruxelles : Labor Éducation.
- Berry, M. (Computing At School, 2013). *Computing in the national curriculum: A guide for primary teachers*.
- Bers, M. U. (2010). The TangibleK Robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), n2.
- Buffum, P. S., Ying, K. M., Zheng, X., Boyer, K. E., Wiebe, E. N., Mott, B. W. and Lester, J. C. (2018). Introducing the Computer Science Concept of Variables in Middle School Science Classrooms. In *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 906-911). ACM.
- Grover, S., and Basu, S. (2017). Measuring student learning in introductory block-based programming: Examining misconceptions of loops, variables, and boolean logic. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 267-272). ACM.
- Henry, J. Dumas, B. and Bodart, A. (2018). Programmation tangible pour les enfants : analyse de l'existant, classification et opportunités. AFIHM. *30eme conférence francophone sur l'interaction homme-machine*, Oct 2018, Brest, France. IHM-2018, 9p, TeC-Travaux en Cours.
- Hermans, F., Swidan, A. and Smit, M. (2018). Programming Misconceptions for School Students. In *Proceedings of the International Computing Education Research Conference: ICER '18*. ACM.
- Huberman, M. (1983). S'évaluer pour s'illusionner? Promesses et écueils de l'évaluation adaptative/interactive des innovations scolaires. *Cahier du Groupe des Chercheurs Romands en Pédagogie/Société Suisse pour la Recherche en Education*, 9, 1-38.
- Jin, K. H. (2018). A Loopy Encounter: Teaching Elementary Students the Concept of Loops. In *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 1099-1099). ACM.
- Marinus, E., Powell, Z., Thornton, R., McArthur, G., and Crain, S. (2018). Unravelling the Cognition of Coding in 3-to-6-year Olds: The development of an assessment tool and the relation between coding ability and cognitive compiling of syntax in natural language. In *Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 133-141). ACM.
- Papert, S.. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
- Perrenoud, P. (2011). *Construire des compétences dès l'école*. Paris : ESF Editeur (3e édition)
- Perlman, R.. (1976). *Using computer technology to provide a creative learning environment for preschool children*.
- Rich, K. M., Strickland, C., Binkowski, T. A., Moran, C., and Franklin, D. (2017). K-8 Learning Trajectories Derived from Research Literature: Sequence, Repetition, Conditionals. In *Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 182-190). ACM.
- Ryokai, K., Lee M. J. and Breitbart, J. M.. (2009). Children's storytelling and programming with robotic characters. In *Proceedings of the seventh ACM conference on Creativity and cognition*. ACM, 19–28.
- Sajaniemi, J. (2005). Roles of variables and learning to program. In *Proc. 3rd Panhellenic Conf. Didactics of Informatics, Jimoyiannis A (ed) University of Peloponnese, Korinthos, Greece*.
- Sapounidis, T., Demetriadis, S. and Stamelos, I.. (2015). Evaluating children performance with graphical and tangible robot programming tools. *Personal and Ubiquitous Computing* 19, 1 (2015), 225–237.
- Shaer, O., Hornecker, E. and others. (2010). Tangible user interfaces: past, present, and future directions. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction* 3, 1–2 (2010), 4–137.
- Siegler, R. (2001). *Enfant et raisonnement. Le développement cognitif de l'enfant*. Bruxelles: De Boeck Université.

Instrumenter une forme de pédagogie différenciée par des ressources pédagogiques numériques

Françoise Greffier, Federico Tajariol
ELLIADD, Université Bourgogne Franche-Comté
francoise.greffier@univ-fcomte.fr
federico.tajariol@univ-fcomte.fr

Résumé. Les ressources pédagogiques numériques (RPN) sont un levier important pour la mise en œuvre des formes de pédagogie différenciée. Les enseignants doivent maîtriser plusieurs compétences lors de la conception de RPN : recherche, sélection et adaptation aux objectifs pédagogiques spécifiques. La complexité de cette activité augmente en raison de l'offre grandissante de RPN disponibles sur la toile. Nous avons conçu une trousse d'outils logiciels (repérage, guidage réflexif et feuilletage) dédiée aux enseignants-concepteurs, qui exploite les technologies du Web Sémantique pour l'annotation automatique. Cette trousse permet aux enseignants-concepteurs de connaître les potentialités d'apprentissage d'une RPN, sans devoir l'ouvrir et l'analyser.

Mots-clés. Ressource pédagogique numérique, enseignant-concepteur, annotation sémantique automatique, pédagogie différenciée, modalités de présentation.

1 Introduction

La pédagogie différenciée consiste à structurer les activités pédagogiques afin que chaque élève puisse apprendre de manière efficace, atteindre les mêmes objectifs que ses pairs et son plus haut niveau de compétences par des voies différentes. Le numérique est un levier important pour la mise en œuvre des formes de pédagogie différenciée. Dans ce contexte, les enseignants peuvent exploiter les outils numériques pour produire et réutiliser des ressources pédagogiques numériques (RPN), diffuser les productions des élèves et augmenter leur participation et implication.

Nous nous intéressons à la différenciation pédagogique liée aux formes de présentation numérique d'un contenu dédié à l'apprentissage. Aussi, pour développer plus facilement ce type de différenciation, nous proposons de guider l'enseignant-concepteur de RPN à l'aide de logiciels qui l'assistent dans le choix des différentes composants sémiotiques (texte, image-illustration, schéma, graphique, son) en tenant compte des capacités cognitives de l'apprenant.

2 Contexte, ancrages théoriques et objectifs

La conception est une activité complexe (Visser, 2009, 2010), qui demande la mise en adéquation de contenus avec les objectifs d'apprentissage. Toute RPN est le résultat d'une activité de conception menée par l'enseignant-concepteur (EC), qu'il s'agisse d'une création *ex nihilo* ou bien d'une réédition à partir de sources existantes (Croizat, 2012). Cette activité exige plusieurs compétences, comme la recherche, la sélection, la fragmentation de ressources déjà existantes et la décision de réutiliser un fragment spécifique d'une ressource (Pepin & al., 2017). La complexité de l'activité de l'enseignant augmente compte-tenu du foisonnement incessant des RPN (Guedet & Trouche, 2010), qui sont faiblement décrites par des métadonnées. L'enseignant est aussi contraint à un travail chronophage : l'ouverture de ces ressources, leur lecture détaillée, la sélection des fragments et des composants sémiotiques pertinents pour assurer l'accomplissement des objectifs pédagogiques.

Les outils numériques possèdent des atouts pour la mise en œuvre de la pédagogie différenciée, qui est considérée comme l'une des solutions pour réduire l'échec scolaire (Perrenoud, 2006). L'objectif de la pédagogie différenciée est que chaque élève puisse apprendre de manière la plus efficace et atteindre les mêmes objectifs par des modalités différentes en fonction de ses propres habilités d'apprentissage.

Plusieurs tendances sont identifiables dans la pédagogie différenciée : certaines sont orientées à diversifier les contenus d'apprentissages, d'autres les processus et les activités demandées aux apprenants, et d'autres encore les supports (Zakhartchouk, 2001).

Les supports se diversifient selon leur forme de présentation, qui résulte de l'ensemble de leurs composants sémiotiques. Chaque composant sémiotique stimule potentiellement un traitement cognitif spécifique (Kossllyn,

2006). Nous nous intéressons à la relation entre ces composants sémiotiques et les traitements cognitifs des apprenants.

A ce jour, aucun travail n'a été effectué sur la description formelle (métadonnées) des traitements cognitifs convoqués par les composants sémiotiques d'une RPN. Par ailleurs, les RPN restent peu indexées et, quand elles le sont, il s'agit d'une indexation descriptive selon des standards (e.g., SCORM, LOM, SupLOMFR (Pernin 2006)) qui ne proposent aucune rubrique spécifique pour décrire les traitements cognitifs induits par les composants sémiotiques d'une RPN.

Par ailleurs, lorsqu'on veut préciser la catégorie des « traitements cognitifs », plusieurs approches sont possibles : les styles d'apprentissage (Coffield & al., 2004), les préférences d'apprentissage (Dunn & Griggs, 2007; Sadler-Smith, 2000), les style de raisonnement conceptuel (Zhang & al., 2011), les styles cognitifs (Riding & al., 1998), etc.

Chaque construit ne fait pas l'unanimité au sein des différentes communautés ni sur le plan intensionnel ni extensionnel. Ainsi l'opérationnalisation empirique de chaque construit est difficile à cerner, à qualifier et à formaliser lorsque l'on veut construire des modèles formalisables.

Cependant, une approche possède une valeur heuristique forte en raison de son niveau d'opérationnalisation et de formalisation : les capacités cognitives, ou les formes d'Intelligences Multiples (Gardner, 2004).

3 Méthodologie

Avant de préciser notre modus operandi, nous présentons un scénario d'usage illustrant notre propos.

Henri est un enseignant-chercheur en mathématiques et il prépare un cours sur la logique modale pour des étudiants en psychologie. Le cours doit présenter un aperçu de la logique modale pour alimenter la réflexion des étudiants sur les caractéristiques du raisonnement humain.

Henri sélectionne les RPN disponibles sur le site de son université et sur Internet, il s'inspire de quelques fragments et il produit une nouvelle RPN sous la forme d'un polycopié. Puis il demande un avis à son collègue Luc.

Luc suggère à Henri de diversifier la présentation de son support car il y a un nombre trop important de schémas et de formalismes et très peu de propos structurés en phrases et paragraphes.

Henri décide alors de rédiger un récit inspiré de sa vie quotidienne pour élargir la compréhension aux étudiants.

D'après nos objectifs de recherche, Henri pourra disposer d'outils logiciels qui l'aideront à rechercher et sélectionner les composants sémiotiques à l'intérieur d'une RPN. En outre, ces outils assureront une annotation sémantique automatique de la ressource (Prié & Garlatti, 2004), sans que l'enseignant ait à saisir manuellement les métadonnées.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons construit une table de correspondance entre les Intelligences Multiples potentiellement convoquées par une RPN et la présence des composants sémiotiques de la ressource. Ainsi, par exemple, un schéma correspond à la convocation de la forme d'intelligence logico-mathématique, une photo à la forme d'intelligence visio-spatiale, des mots à la forme d'intelligence linguistique, du son à la forme d'intelligence musicale. A partir de cette table, un enseignant pourra chercher et sélectionner les RPN contenant des composants sémiotiques qui induisent potentiellement des traitements cognitifs spécifiques pour ses apprenants.

Cet ensemble d'outils soutiendra l'enseignant tout le long de la phase de conception : il guidera la recherche de RPN pour en soutirer des parties et aussi pour assister de manière réflexive son activité. Par exemple, l'outil pourra donner des informations à l'enseignant, afin que celui-ci détermine si la RPN qu'il conçoit est en adéquation avec ses objectifs pédagogiques ou bien si elles correspondent plutôt à sa manière « naturelle » de structurer et présenter un contenu d'apprentissage.

Le développement logiciel comprend deux phases. Tout d'abord le développement d'un parseur (en Java) qui analyse une RPN pour repérer et compter les composants sémiotiques répertoriés dans la table de correspondance. En sortie, le parseur doit fournir un comptage exhaustif des composants présents dans une RPN ainsi que leur localisation dans la ressource (exemple : numéro de diapositive et coordonnées de spatialisation bidimensionnelle). Ensuite, un logiciel basé sur les technologies du web sémantique exploite les résultats du parseur pour indexer sémantiquement la RPN afin, d'une part, de rendre compte du pourcentage de mobilisation de chaque forme d'intelligence et, d'autre part, de donner les comptages des composants sémiotiques. Dans ce dernier logiciel, la formalisation des connaissances est fournie à travers deux ontologies : une ontologie des composants sémiotiques qui présente une hiérarchie des composants sémiotiques (*SubClassOf*), et une ontologie qui décline les huit formes d'intelligence (*rdf:type*). A l'aide du logiciel Protégé nous avons instancié un graphe RDF qui précise le pourcentage des formes d'intelligence mobilisées. Le raisonnement du logiciel s'appuie sur d'autres ontologies et sur un moteur de règles.

L'état du développement informatique du parseur nous conforte sur l'analyse, la localisation et l'extraction des composants sémiotiques des ressources au format Power Point (.ppt, .pptx). En revanche, d'autres formats (comme .doc, .docx, .pdf, .html) présentent des difficultés plus importantes. Par exemple, les API que nous avons consultées ne permettent pas la localisation des composants dans un format autre que .ppt ou .pptx.

Il reste des points de programmation non résolus. Par exemple, les API Java ne permettent pas de détecter si une vidéo est enrichie par un signal sonore ou pas.

Trois formes d'intelligence sont actuellement facilement repérables : logico-mathématique, linguistique et visuo-spatiale.

Nous rencontrons également des verrous conceptuels. Par exemple, comment caractériser que les composants sémiotiques d'une RPN convoquent la forme d'intelligence linguistique. La présence d'un mot suffit-elle ? Ou bien faut-il compter les phrases, les blocs de texte ? Et comment définir précisément un séparateur de phrases ou de blocs de texte ? Une liste de mots (ou groupes de mots) est-elle à rattacher à une forme d'intelligence logico-mathématique et/ou linguistique ?

A terme, un module logiciel offrira à l'enseignant-concepteur la visualisation des composants sémantiques indexés, lui permettant ainsi de prendre connaissance en temps réel du résultat du logiciel d'indexation sémantique.

Ce module logiciel de visualisation montrera ainsi des traces pertinentes (e.g. fréquence d'occurrence des composants, pourcentage de mobilisation des formes d'intelligence) afin d'assister l'enseignant dans ses choix. Nous cherchons également à développer un module logiciel pour le repérage de patterns des composants sémiotiques (un texte accompagnant une photographie, etc.).

Lorsque le parseur pourra repérer les coordonnées spatiales de tout composant sémiotique, nous pourrons aussi réaliser une sorte de « table des matières » des composants sémiotiques, ce qui permettra à l'enseignant-concepteur de « feuilleter » le contenu d'une RPN avant de l'ouvrir, comme lorsqu'on choisit un livre en consultant au préalable sa table des matières. L'enseignant pourra ainsi disposer d'un outil supplémentaire pour retrouver plus facilement et plus rapidement un type de composant sémiotique précis (ex : un schéma) à l'intérieur d'une RPN.

Références

- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004a). *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review*. London: Learning and Skills Research Centre/ University of Newcastle upon Tyne
- Croizat S. (2012). Chaînes éditoriales et rééditorialisation de contenus numériques. In L. Calderan (ed.) *Le document numérique à l'heure du web de données*, ADBS éditions.
- Dunn, R., & Griggs, S. A. (2007). Synthesis of the Dunn and Dunn learning-style model research: Who, what, when, where, and so what? Jamaica, NY: St. John's University.
- Gardner, H. (2004). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books, NY.
- Gueudet G. et Trouche L. (2010). Des ressources aux documents, travail du professeur et genèses documentaires. In G. Gueudet & L. Trouche (Éds.), *Ressources vives : Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*, Rennes/Lyon : PUR/INRP, p. 57-74
- Kosslyn, S. (2006). *Graph design for the eye and mind*. Oxford, Oxford University Press.
- Pepin B., Gueudet G. et Trouche L. (2017). Refining teacher design capacity: Mathematics teachers' interactions with digital curriculum resources. *ZDM-Mathematics Education*, vol. 49, n° 5, p. 799-812.
- Pernin J.P. (2006). « Normes et standards pour la conception, la production et l'exploitation des EIAH ». *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*. ISBN : 2-7462-1171-8.
- Perrenoud, P., (2006). *Pédagogie différenciée. Des intentions à l'action*. ESF Editions.
- Prié Y, Garlatti S. (2004). Méta-données et annotations dans le Web sémantique. *Revue I3 Information-Interaction-Intelligence* 4, 45-68
- Riding, R. & Rayner, S. (1998). *Cognitive styles and learning strategies: understanding style differences in learning behaviour*. London: David Fulton Publishers Ltd.
- Sadler-Smith, E. (2001). The relationship between learning style and cognitive style. *Personality and Individual Differences*, 30, 609-616.
- Zhang, Li-F., Sternberg, R. J. & Rayner, S. (eds.)(2011). *Handbook of Intellectual Styles*. Springer Verlag.
- Visser, W. (2009). Design: one, but in different forms. *Design studies*, 30(3), 187-223.
- Visser, W. (2010). The three visions of design in the field of cognitive design studies. *ART+DESIGN/PSYCHOLOGY*. 2,7-43
- Zakhartchouk, J.M. (2001). *Au risque de la pédagogie différenciée*. INRP, collection "Enseignants et chercheurs".

La ressource : de la réforme de Bologne à l'ingénierie pédagogique

Barbara Class, Daniel Schneider
TECFA, Université de Genève
Barbara.Class@unige.ch
Daniel.Schneider@unige.ch

Résumé. Cette contribution a pour objectif de s'interroger sur le statut de la ressource dans une scénarisation pédagogique et à la contextualiser. En la reliant d'une part à la réforme de Bologne et à l'approche par compétences et, d'autre part à l'ingénierie pédagogique, nous nous basons sur le *learning design* et le *backward design* pour proposer aux concepteurs et praticiens une démarche en vue d'effectuer un choix éclairé de la ressource.

Mots-clés. Ressource, Compétence, Bologne, Ingénierie pédagogique.

1 Contextes de la ressource

La présente contribution s'inscrit dans la démarche d'un praticien chercheur¹ selon la classification de Bédard (2014, p. 101). Elle prend sa source dans l'enseignement d'un cours de méthodologie de recherche qualitative, dispensé dans le cadre d'une maîtrise en technologies éducatives, dans une université suisse.

Notre objectif consiste à nous interroger sur le statut de la ressource éducative et à la contextualiser dans le cadre de la planification d'un enseignement dont l'institution a adopté la réforme de Bologne, considérée ici dans sa dimension d'approche par compétences². En effet, la ressource éducative a changé de statut au cours des 30 dernières années. Alors que les modèles d'ingénierie pédagogique des années 1980 focalisaient sur le contenu, en considérant la ressource comme une entité didactisée (e.g. Merrill, 1983 cité par Schneider, D., http://edutechwiki.unige.ch/en/Component_display_theory), les modèles plus récents tels le *learning design* mettent l'accent sur l'activité d'apprentissage dans laquelle la ressource prend des formes plurielles (Littlejohn, Falconer et McGill, 2008).

C'est ainsi que nous cherchons à comprendre comment choisir une ressource dans le cadre d'un processus de scénarisation pédagogique la considérant comme une partie d'un tout auquel elle contribue. Après avoir présenté le contexte (réforme de Bologne) et les perspectives retenues (conception à rebours, compétence et *learning design*), nous parlerons de la ressource (statut, caractéristique, type, utilisabilité) puis exemplifierons nos propos à l'aide d'un exemple issu du répertoire du praticien que nous sommes.

2 La réforme de Bologne, la compétence et la conception à rebours

En 1999, la réforme de Bologne est concrètement déclenchée par la déclaration éponyme. Ce projet a pour objectif de faire de l'Union Européenne l'économie de connaissances la plus compétitive et la plus dynamique à l'horizon 2010 (Huisman, Adelman, Hsieh, Shams et Wilkins, 2012). Pour ce faire, le projet repose sur les quatre socles suivants: i) la restructuration des cours en 3 niveaux (BMD ou Baccalauréat, Maîtrise, Doctorat) ; ii) la transparence, compatibilité et reconnaissance mutuelle des crédits de cours par le système ECTS (European Credit Transfer System) ; iii) l'assurance qualité par les QF (Qualification Frameworks) européen et nationaux ; et, iv) le réaligement de l'enseignement supérieur pour répondre aux besoins d'une économie globalisée du savoir (Bachmann, 2018, p. 16). Ce processus, initialement inter-gouvernemental, s'est rapidement mué en une véritable gouvernance située à des niveaux multiples et impliquant une myriade d'acteurs. Dans un contexte globalisé et international, le processus de Bologne s'est également ouvert au monde entier dès 2003. L'Afrique du Nord a par exemple été identifiée comme zone prioritaire afin de créer un marché euro-méditerranéen de l'emploi transparent en termes de qualifications (Huisman et al., 2012, p. 17-18).

En termes économiques, il s'agit dès lors, d'identifier les emplois pouvant contribuer à cette économie du savoir et à travailler de concert avec les institutions de formation. En France, par exemple, cette démarche prend la forme de référentiels de compétences (Ministère-de-l'Enseignement-supérieur-de-la-Recherche-et-del'Innovation, 2016) qui, par l'intermédiaire des compétences, permettent de jeter un pont entre les métiers et les formations. Coulet

¹ Le masculin est utilisé pour alléger le texte et ce sans préjudice pour la forme féminine.

² Par exemple documenté ici : <https://www.unige.ch/dife/enseigner-apprendre/programme/bologne>

(2011) propose un modèle de la compétence qui nous intéresse pour son intégration des pôles théorique / cognitif d'une part et expérience / social de l'autre. Rappelons que l'auteur définit la compétence comme « une *organisation dynamique* de l'activité, mobilisée et régulée par un sujet pour faire face à une tâche donnée, dans une *situation déterminée* » (Coulet, 2011, p. 17).

En termes d'enseignement-apprentissage, le défi consiste à identifier les compétences à maîtriser en fin de formation ainsi que leurs modalités d'évaluation, et à opérer selon une conception à rebours pour définir une formation cohérente sur le plan pédagogique. Concrètement, ce processus comporte trois étapes. La première consiste à identifier les résultats attendus chez l'apprenant en termes de compétences. La deuxième consiste à s'interroger sur les preuves attendues de la part de l'apprenant pour montrer qu'il a atteint les objectifs déterminés à l'étape précédente. Enfin, la troisième étape consiste à scénariser l'apprentissage, i.e. s'interroger sur la manière d'accompagner les apprenants dans leur compréhension de concepts et processus clés, identifier les activités et ressources les plus adaptées pour pouvoir atteindre les objectifs visés (Wiggins et McTighe, 2011).

3 La ressource

Étymologiquement le terme ressource, du verbe *ressourdre* (*re* et *sourdre*, qui signifie *surgir*), remonterait aux environs de 1175 pour signifier "secours". En 1422, la ressource est "un recours utilisé pour faire face à une situation difficile"³. Le Larousse privilégie cette acception : "ce qui tire d'embarras, améliore une situation difficile"⁴. Notons que l'entrée « ressource », avec cette terminologie, semble absente des ouvrages de référence (e.g. The Routledge International Encyclopedia of Education, International Encyclopedia of Education). Les standards en éducation (e.g. LOM, SCORM, IMS-LD) se sont pour leur part penchés sur la question.

Il y a une dizaine d'années des auteurs ont documenté la problématique de la ressource éducative pour chercher à la comprendre – par exemple en la caractérisant en fonction de résultats d'apprentissage ou en essayant d'évaluer sa pertinence pédagogique (e.g. Littlejohn et al., 2008; Noël, 2007) - et une nouvelle vague d'auteurs s'y intéresse aujourd'hui (e.g. Lau et al., 2018). De ces travaux, nous retiendrons ici que la notion de ressource pédagogique reste floue (Noël, 2007) malgré les tentatives de définition des différentes normes, que ce soit des points de vue descriptif/documentaire (LOM), technique (SCORM) ou en lien avec la conception d'activité d'apprentissage (IMS-LD).

Pour comprendre la ressource, Littlejohn et al. (2008, p. 767) se basent sur plusieurs typologies et cadres de travail existants pour proposer de classer la ressource en termes de i) facteurs influençant positivement son utilisation, ii) caractéristiques, iii) types et iv) étapes d'utilisation (pour un concepteur).

Les 5 facteurs influençant positivement l'utilisation d'une ressource, en référence aux travaux de Sharpe 2004, cités par Littlejohn et al. 2008, sont : l'utilisabilité (i.e. l'utilisation d'un langage approprié au public cible) ; les communautés (i.e. chercher du support dans les communautés auxquelles les enseignants sont déjà affiliés) ; la contextualisation (i.e. en référence directe au contexte d'enseignement et aux problèmes auxquels l'enseignant fait face) ; le développement professionnel (i.e. changement de conception de l'apprentissage et de l'enseignement et adoption de nouvelles stratégies pédagogiques) ; et, l'ingénierie pédagogique (i.e. comprendre le processus de conception d'un curriculum et le sens des objectifs d'apprentissage).

Les 12 caractéristiques d'une ressource telles qu'identifiées par Littlejohn & Mc Gill 2004 et cités par Littlejohn et al. 2008 sont : identification de l'origine de la ressource ; caractère durable de la ressource et mise à disposition ; processus d'assurance qualité ; libre de droits d'auteur ; accessibilité à un prix approprié ; format accessible et répandu ; véhiculée par une représentation intelligible pour la communauté cible ; facilement réutilisable dans un autre contexte ; de taille critique - assez petite pour être réutilisable et assez grande pour ne pas devoir agréger trop de ressources ; présentée dans un contexte qui fasse sens pour le praticien (ex: étude de cas) ; montrée en action (i.e. comment la ressource va impliquer l'apprenant (ex: la manipuler)) ; et, réutilisable dans une variété de scénarios pédagogiques.

Les 4 types de ressources, en référence aux travaux de Collis et Strijker 2004, cités par Littlejohn et al. 2008 et à l'apport de Littlejohn et al. 2008 sont : ressource de type pure (i.e. non éditée par un praticien comme par ex. un livre) ; pure, combinée (i.e. non éditée et combinée à une autre ressource comme par ex. une lecture obligatoire combinée à une activité de résumé) ; adaptée (i.e. transformée à partir d'une source originale pour servir dans un contexte différent) ; et, dynamique (i.e. assemblée et structurée de manière numérique et permettant l'interaction et la contribution).

Enfin, les 3 stades d'utilisation d'une ressource, en référence aux travaux de Fowler & Mayes 1999, cités par Littlejohn et al. 2008 sont : la conceptualisation (i.e. identification d'une information ou d'une ressource et de son origine) ; la construction (i.e. manipuler et comprendre comment utiliser une ressource) ; et, l'intégration (i.e. développer et mettre à disposition une ressource).

³ <http://www.cnrtl.fr/etymologie/ressource>

⁴ <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ressource/68738?q=ressource#67986>

4 Proposition de démarche et exemple

Dans le cadre d'une conception à rebours, le choix d'une ressource réside dans une sélection effectuée en fonction des compétences et de l'activité d'apprentissage identifiées. Il s'agit alors de faire résonner la ressource avec les autres éléments et composantes afin de s'assurer de sa pertinence et de la cohérence pédagogique du tout. Cela demande de s'engager dans un processus cyclique qui va sans doute demander plusieurs itérations avec affinements réciproques des éléments d'une composante à l'autre (en référence à Dalziel et al., 2016, p. 17).

Nous souhaitons exemplifier ces propos par un exemple issu de notre pratique. Il s'agit d'un cours de méthodologie de recherche qualitative, équivalent à 2 ECTS, et scénarisé de sorte à ce que les apprenants endossent un rôle de chercheur. Ils sont invités à prendre connaissance de la recherche et des données, puis à coder un entretien et vérifier la qualité du codage, à analyser et interpréter les entretiens et, enfin, à répondre à une question de recherche par la rédaction de la partie résultats du rapport. Les théories qui guident l'élaboration de l'environnement d'apprentissage sont en partie la communauté de pratique (Wenger, 2018) et en partie le *knowledge building* (Scardamalia et Bereiter, 2014). Les modalités d'évaluation du cours présentent un caractère authentique et lorsque le processus peut être mené jusqu'au bout, la production réalisée par les apprenants est sanctionnée par une évaluation externe, i.e. par la soumission de la production à un journal (e.g. Class, Schneider et Al, 2016). De plus, dans la suite des théories mentionnées ci-dessus, les apprenants sont invités à réaliser des contributions à valeur ajoutée⁵.

Pour conceptualiser les relations entre compétence, réalisation d'une activité, ressource et apprentissage, le modèle de Van Merriënboer et Kirschner (2013), 4C/ID⁶, s'est montré utile par la distinction qu'il opère entre les activités récurrentes que l'on peut automatiser et celles qui ne le sont pas et qui nécessitent de recourir à un répertoire de stratégies données. L'*activité d'apprentissage* intègre l'apprenant dans un projet de recherche réel et l'invite à répondre à une question de recherche. La ressource y relative prend la forme d'un projet de recherche qualitative (Tableau 1, ressources de l'objectif n° iv). Pour atteindre cet objectif final, l'apprenant s'engage dans des *tâches non récurrentes* qui lui permettent de comprendre comment le domaine est structuré et quelles stratégies déployer pour résoudre un problème donné ; pour ce faire, il va lire des extraits de textes théoriques et réaliser un résumé académique d'une part et lire et évaluer un article publiée d'autre part (Tableau 1, ressources des objectifs n° i et ii). L'apprenant développe par ailleurs des routines, un *savoir procédural*, en termes de codage par exemple (Tableau 1, ressources de l'objectif n° iii). Enfin, la *pratique*, par la réalisation de l'activité dans son entièreté, permet à l'apprenant de développer les compétences et connaissances en cours d'acquisition pour les mettre au service de la rédaction du rapport scientifique attendu.

Tableau 1. Les ressources dans la scénarisation pédagogique

Compétences ⁷	Activités d'apprentissage	Ressource	Type de ressource (selon Littlejohn et al. 2008)
Expliquer le cycle d'une recherche qualitative dans un domaine disciplinaire. Capacité de conceptualisation.	Réaliser un résumé sur une des caractéristiques de la recherche qualitative.	Extraits d'ouvrages méthodologiques. Consignes pour réaliser un résumé académique.	Pure-combinée.
Lecture critique dans un domaine disciplinaire. Sens critique.	Lire, appliquer des critères d'évaluation et évaluer un article scientifique de recherche qualitative.	Article publié dans une revue à comité de lecture. Critères d'évaluation compilés à partir de différentes sources.	Pure-combinée.
Savoir exploiter une base de données, localiser, répertorier, analyser et critiquer les données. Curiosité intellectuelle.	Se familiariser avec les données, pré-analyser par le codage, mesurer l'ICA ⁸ , analyser et utiliser le logiciel spécialisé Atlas-ti.	Entretiens transcrits, Codebook. Guide et tutoriels du logiciel Atlas-ti.	Dynamique. Pure.
Rédiger un rapport de recherche qualitative. Capacité de conceptualisation.	Interpréter à partir de la précédente analyse et rédiger un rapport de recherche qualitative.	Trame d'article (revue de littérature, cadre théorique, problématique, question de recherche, méthodologie).	Dynamique.

⁵ Par exemple, la rédaction de cette section du Manuel de recherche sur les bonnes pratiques en matière de codage : http://edutechwiki.unige.ch/fr/Cat%C3%A9gories_et_codes_dans_l%27analyse_qualitative#Bonnes_pratiques_de_codage_.28avec_codebook.29

⁶ 4 Components / Instructional Design

⁷ Compétences que l'on retrouve, par exemple, dans le référentiel de compétences REFERENS III : https://data.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pages/fiche_emploi_type_referens_iii_itr/?refine.referens_id=D1A41

⁸ Intercoeder Agreement

En accord avec la littérature, enseigner la méthodologie de la recherche avec un projet authentique permet de motiver les apprenants et de les amener à développer les compétences et connaissances visées (Earley, 2014; Wagner, Garner et Kawulich, 2011). Néanmoins, ce type de pédagogie demande au praticien concepteur un travail conséquent en amont en termes de création, sélection et adaptation de ressources.

4 Conclusion

Avec la mise en activité de l'apprenant et l'approche par compétences, notamment véhiculée par la réforme de Bologne, il nous paraît important de repenser la ressource à tous les niveaux. Réexaminer les travaux entamés sur le sujet dans les années 1990/2000 pourrait être source d'inspiration. Mettre en relation les modèles d'ingénierie pédagogique et leur manière de considérer la ressource permettrait de mieux comprendre d'une part la variation de structures possibles d'une ressource et d'autre part d'évaluer la cohérence pédagogique de l'ensemble. Il semble en effet important de pouvoir développer compétences, connaissances et créativité chez l'apprenant par une scénarisation pédagogique cohérente et une sélection adéquate de ressources. Il semble tout aussi important à ce que la charge de travail reste acceptable pour le praticien, d'où une double importance de poursuivre cette réflexion sur les ressources.

Références

- Bachmann, H. (2018). *Competence-oriented teaching and learning in higher education - Essentials*. Bern: HEP Verlag.
- Bédard, D. (2014). Être enseignant ou devenir enseignant dans le supérieur : telle est la question... de posture ! In L. G. & L. C. (dir.), *La Pédagogie universitaire à l'heure du numérique* (p. 97-109). Bruxelles: DeBoeck.
- Class, B., Schneider, D. et Al. (2016). Pistes réflexives sur l'apprentissage de la méthodologie de la recherche en technologie éducative. *Frantice.net*, 12-13, 149-174.
- Coulet, J.-C. (2011). La notion de compétence: un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences. *Le travail humain*, 74, 1-30.
- Dalziel, J., Conole, G., Wills, S., Walker, S., Bennet, S., Dobozy, E., . . . Bower, M. (2016). The Larnaca declaration on learning design - 2013. In J. Dalziel (dir.), *Learning Design. Conceptualizing a framework for teaching and learning online* (p. 1-41). New York: Routledge.
- Earley, M. (2014). A synthesis of the literature on research methods education. *Teaching in Higher Education*, 19(3), 242-253.
- Huisman, J., Adelman, C., Hsieh, C., Shams, F. et Wilkins, S. (2012). Europe's bologna process and its impact on global higher education In D. K. Deardorff, H. D. Wit & J. D. Heyl (dir.), *The SAGE Handbook of International Higher Education* (p. 81-100). Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.
- Lau, K., Lam, T., Kam, B., Nkhoma, M., Richardson, J. et Thomas, S. (2018). The role of textbook learning resources in e-learning: A taxonomic study. *Computers & Education*, 118, 10 - 24.
- Littlejohn, A., Falconer, I. et McGill, L. (2008). Characterising effective eLearning resources. *Computers & Education*, 50(3), 757-771.
- Merrill, M. (1983). Component display theory. In C. Reigeluth (dir.), *Instructional design theories and models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Ministère-de-l'Enseignement-supérieur-de-la-Recherche-et-del'Innovation. (2016). REFERENS : le référentiel 2016 des emplois-types de la recherche et de l'enseignement supérieur. Accédé le à l'adresse <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid106062/referens-le-referentiel-2016-des-emplois-types-de-la-recherche-et-de-l-enseignement-superieur.html>
- Noël, E. (2007). *Quelle évaluation des ressources pédagogiques ?* Communication présentée Journée d'étude des URFIST, 31 janvier 2007, Paris « Evaluation et validation de l'information sur Internet ».
- Scardamalia, M. et Bereiter, C. (2014). Knowledge Building and Knowledge Creation. In R. Sawyer (dir.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (p. 397-417). Cambridge: Cambridge University Press. .
- Van Merriënboer, J. et Kirschner, A. (2013). *Ten steps to complex learning: a systematic approach to four-component instructional design*. (2^e éd.). New York & London: Routledge.
- Wagner, C., Garner, M. et Kawulich, B. (2011). The state of the art of teaching research methods in the social sciences: towards a pedagogical culture. *Studies in Higher Education*, 36(1).
- Wenger, E. (2018). A social theory of learning. In K. Illeris (dir.), *Contemporary theories of learning. Learning theorists... In their own words* (2nd éd., p. 219-228). London and New York: Routledge.
- Wiggins, G. et McTighe, J. (2011). *The Understanding by Design Guide to Creating High-Quality Units*. Alexandria, VA, USA: ASCD.

Enseigner la littérature numérique au secondaire 2 : représentations et analyse de dispositifs

Sonya Florey¹, Sylvie Jeanneret², Violeta Mitrovic³

¹ HEP Vaud

² Université de Fribourg

³ HEP Vaud

sonya.florey@hepl.ch

sylvie.jeanneret@unifr.ch

violeta.mitrovic@hepl.ch

Résumé. Notre contribution présente une étude portant sur l'enseignement de textes numériques, et non de versions numérisées d'un livre, dans le cadre des cours de Français au secondaire 2. Elle interroge notamment l'intégration du numérique dans un cursus disciplinaire sous forme de dispositifs innovants. Pour ce faire, quatre enseignants des cantons de Fribourg et de Vaud participent actuellement à la recherche et différentes données seront analysées (dispositifs d'enseignement ; retour des élèves via des questionnaires) afin d'apporter des éléments de réponses aux questions qui sous-tendent la démarche de recherche, à savoir comment le texte numérique modifie les représentations des élèves, mais également les méthodes d'enseignement de la lecture et de la littérature pratiquées au secondaire 2.

Mots-clés. Littérature numérique, secondaire 2, représentations d'élèves, dispositifs didactiques.

1 Introduction

Dans une société occidentale où les injonctions à former « l'élève numérique de demain » ne cessent de se multiplier et où la valorisation des compétences dites techniques interroge la place des autres disciplines (Saemmer, 2010), l'enseignement de la littérature est invité à se positionner quant aux apprentissages spécifiques qu'il peut offrir. Aux côtés des compétences de codage et de programmation, nous postulons que le numérique peut également être appréhendé dans la discipline « littérature ».

Depuis 2018, nous menons une recherche en Suisse romande, dans les degrés du secondaire 2, qui cherche à documenter (1) les représentations des enseignants et des élèves au sujet de la littérature numérique, (2) les objets d'enseignement, les objectifs et les dispositifs didactiques propres aux œuvres littéraires numériques (Bouchardon, Broudoux, Deseilligny, & Ghitalla, 2013) sollicités par les enseignants, (3) la manière dont l'enseignement de la littérature numérique peut légitimer sa pertinence face aux disciplines techniques.

2 Contexte, ancrages théoriques et objectifs

Dans la présente partie, nous allons : 1. définir le texte littéraire numérique et ses caractéristiques ; 2. déterminer un corpus de textes numériques ; 3. établir les questions de recherche auxquelles la contribution envisage d'apporter des éléments de réponse.

1. Le texte littéraire numérique est un texte qui « ne peut pas être imprimé sur papier sous peine de perdre les caractéristiques qui constituent sa raison d'être » (Bouchardon et al., 2013, 8). Il se distingue donc d'un texte « numérisé » ainsi que d'un texte dit « augmenté », qui constituent des versions d'un texte qui possède simultanément une existence sur support papier. Parmi la multiplicité des dénominations pour désigner ce champ de productions artistiques (Bouchardon et al., 2013, 5 ; Crozat et al., 2001) - « littérature informatique », « littérature électronique », « e-littérature », « cyberlittérature », « littérature numérique », voire « créations numériques expérimentales », nous retenons les appellations « littérature numérique » et « texte numérique » ou « œuvre littéraire numérique ».

Les caractéristiques communément identifiées pour qualifier le texte numérique sont les suivantes (Bouchardon et al., 2013 ; Saemmer, 2018) : l'animation (mouvements de l'œuvre) ; la programmation ; l'interaction (œuvre actualisée par le lecteur ; choix dans les parcours de lecture) ; l'hybridité (textes ; capsules vidéos ; capsules sonores ; images) ; le caractère transitoire et éphémère.

Ces différentes particularités tendent à conférer aux œuvres numériques le statut d'œuvres « ouvertes » (Eco, 1992). La définition met en évidence le caractère « hybride », « instable » et « ouvert » des modes de lecture pluriels de l'œuvre littéraire numérique. Or, les outils d'analyse classiques dont nous disposons ne semblent fonctionner que de manière partielle lorsqu'il s'agit de décrire ou d'interpréter ces textes. Certes, les dimensions spécifiques aux œuvres numériques s'appuient sur des éléments « traditionnels », comme le narratif (plusieurs de ces œuvres racontent une histoire, à partir de personnages ou d'un narrateur), le poétique (présence de contenu poétique appuyé), l'argumentatif (points de vue complémentaires ou en contradiction), que les élèves sont susceptibles de repérer et d'analyser. Cependant, les aspects liés aux spécificités du texte littéraire numérique

semblent appeler de nouveaux outils de saisie. A. Saemmer le met notamment en évidence (Saemmer, 2018) : la recherche littéraire manque d'outils critiques adaptés pour déterminer un potentiel « chef d'œuvre » de la littérature numérique. L'enseignement de la littérature au secondaire 2 se doit également de réagir et d'anticiper sur les modalités de lecture du texte numérique : notre recherche propose aux enseignant·e·s et aux élèves d'y réfléchir, dans une posture pro-active.

2. Le corpus retenu dans le cadre de cette étude a été défini selon des critères d'accessibilité pour les élèves et de faisabilité en classe (longueur adaptée, interactivité facilitée, hybridité maîtrisable). Un choix préalable a été fait par les didacticiennes en compagnie des enseignant·e·s, dont voici quelques exemples : *Déprise*: <https://bouchard.pers.utc.fr/deprise/home> ; *Désordre.net* : <http://desordre.net/> ; *Et le monde regarde ailleurs* : <http://revuebleuorange.org/bleuorange/05/bilodeau/> ; *Paroles gelées*: http://fchambef.fr/paroles_gelees/index.html

3. Nos questions de recherche portent sur les points suivants :

- Quels choix didactiques (objets, objectifs, dispositifs) les enseignant·e·s ont-ils·elles défini par rapport à leur corpus ? Les outils de lecture, de compréhension et d'analyse « traditionnels » sont-ils complétés par d'autres outils spécifiques au numérique ?
- Qu'en est-il de la « réception » ? Comment les élèves se représentent-ils leur rapport à la littérature numérique au terme d'une séquence d'enseignement ?

3 Méthodologie

Dans le cadre de cette recherche collaborative menée depuis septembre 2018, deux types de données sont en cours de récolte, dont une partie qui a pu être analysée dans le cadre de la présente communication :

- des courtes séquences didactiques centrées sur des objets spécifiquement liés aux œuvres littéraires numériques (passation février – mars 2019) ;
- des questionnaires soumis aux élèves, qui renseignent sur leurs représentations liées aux œuvres littéraires numériques et à leurs potentialités (Lacelle, Boutin, Lebrun, 2017) (passation février – mars 2019). Ces questionnaires portent sur les pratiques de lecture des élèves dans un premier temps, pour se centrer ensuite sur la lecture numérique en elle-même (contenu – apprentissages – ressenti – compétences spécifiques).

Ainsi, dans le cadre de notre présentation, nous analyserons deux dispositifs didactiques conçus à partir d'œuvres numériques et commenterons les représentations des élèves sur leur compétence à lire, à comprendre et à interpréter.

4 Résultats et discussion

4.1 Première partie : exemple de séquence (enseignante A)

Après avoir suivi une formation dispensée par nous-mêmes ainsi que des expert·e·s du champ de la littérature numérique, et participé à deux rencontres réunissant l'entier des participant·e·s au projet, les enseignant·e·s ont conçu leurs séquences d'enseignements sans directives spécifiques de notre part, si ce n'est de travailler, à un moment donné de leur dispositif, sur des textes numériques. La séquence sur laquelle nous pouvons faire un retour ici a été enseignée entre le 25 et le 28 février 2019 à une classe de 4^e MSPE (maturité pédagogique) et a duré 4h. Intitulée par l'enseignante « Introduction à la littérature numérique », cette séquence avait comme objectifs de questionner la notion de littérature, de sensibiliser les élèves à la notion de littérature numérique et enfin, d'expérimenter la création d'une œuvre littéraire numérique collaborative. Lors de la première leçon, les élèves ont été invités à parcourir, en binômes, un corpus d'œuvres numériques et à donner ensuite leur ressenti à l'enseignante, en plenum. Dès la deuxième leçon, les élèves se sont lancés dans la création d'une œuvre numérique collective, plus précisément un récit à embranchement grâce à un site que l'enseignante trouvait facile à utiliser : <http://twinery.org> ; un document d'explication ainsi qu'un exemple étaient à disposition des élèves.

Notre analyse se base sur les planifications et documents de cours donnés par l'enseignante, par une visite de cours de notre part (25 février), par le compte-rendu de l'enseignante suite à la passation du dispositif et par certaines productions réalisées par les élèves.

Du bilan général de la séquence établi par l'enseignante, nous tirons quelques constats : parmi les points positifs relevés, signalons que les œuvres numériques surprennent les élèves et entraînent ainsi un questionnement de leur part, qui peut être poursuivi par une réflexion plus générale sur la lecture, la notion de littérature ou l'utilisation du numérique. Ensuite, les élèves se sont avérés motivés à créer un texte diffusable via internet et ils ont été particulièrement attentifs à la cohérence de leurs textes. On peut noter la collaboration entre les élèves dans le processus de création, même si le numérique n'est pas indispensable à cette forme de travail.

Parmi les aspects négatifs, l'enseignante a relevé des problèmes liés à la technique et d'autres au contenu. De fait, les élèves ont rencontré de nombreuses difficultés techniques pour la partie création, même si l'enseignante avait anticipé du mieux possible (problèmes de sauvegarde, de connexion, panne d'internet le deuxième jour de la séquence) et certains élèves ont dû recommencer à plusieurs reprises leur récit numérique. L'enseignante elle-même s'est sentie dépassée par ces nombreuses difficultés à gérer les problèmes techniques, d'autant plus que les élèves se sont avérés peu autonomes dans l'ensemble.

Toutefois, un retour global sur les créations des élèves montre que ceux-ci ont su profiter du support numérique en termes de mise en récit d'une courte histoire, en utilisant la ressource à disposition afin de créer à chaque étape deux embranchements possibles. Les exemples retenus permettent de mesurer la qualité globale des productions, en termes de cohérence et d'inventivité.

4.2 Deuxième partie : questionnaires des élèves (enseignante A)

Après avoir suivi la séquence « Introduction à la littérature numérique » de l'enseignante A, 29 participant·e·s ont répondu, en ligne, au questionnaire conçu par les chercheuses. Parmi ces élèves, nous relevons qu'une majorité (75%) utilisent le numérique plusieurs fois par jour, et que 55% d'entre eux lisent en dehors de l'école à la fois sur support papier *et* numérique.

Interrogés sur le contenu des œuvres numériques, nous constatons que l'interactivité et l'hybridité sont les items les plus appréciés des élèves, plus de 80% d'entre eux ayant trouvé ces dimensions de la littérature numérique « plutôt » ou « tout à fait » intéressantes et stimulantes. En contraste, la programmation et l'esthétique sont les items ayant engendré le moins d'enthousiasme de la part des élèves.

En termes d'apprentissages potentiellement acquis durant la séquence, 95% des élèves ont indiqué être « tout à fait » (70%) ou « plutôt » (25%) d'accord pour dire qu'ils ont développé leur créativité durant la séquence, ce qui constituait l'un des objectifs visés par l'enseignante A. De même, plus de 80% d'entre eux affirment avoir pu développer un avis critique sur la lecture et les œuvres numériques, second objectif principal de la séquence (« questionner la notion de littérature », « sensibiliser à la notion de littérature numérique »). Il semble donc pertinent de conclure que les objectifs visés par l'enseignante ont été atteints avec succès. Nous relevons tout de même plus de 50% de réponses « partiellement » ou « pas du tout » d'accord en ce qui concerne l'amélioration des capacités de compréhension et d'interprétation littéraires, ce qui montre que les élèves ont surtout travaillé des dimensions spécifiquement liées au numérique, sans que les apprentissages acquis soient nécessairement transférables à la littérature dite « classique ».

Pour ce qui est du ressenti général des élèves suite à la séquence, nous soulignons que ces derniers ont tout particulièrement apprécié de pouvoir découvrir un nouveau pan de la littérature (96% de réponses « tout à fait » [44.5%] ou « plutôt » [51.5%] d'accord), tout en considérant fortement significatives les potentialités de la littérature numérique en termes d'imagination et de créativité (89% de réponses « tout à fait » [48%] ou « plutôt » [41%] d'accord).

En ce qui concerne les questions ouvertes du questionnaire, soulignons que 27 élèves (sur les 29) ont pris le temps de répondre de manière détaillée. Si nous résumons leurs réponses à l'item 13 (apport de la lecture d'une œuvre numérique par rapport à une œuvre sur papier), les adjectifs « ludique », « créatif », « actuel » et « moderne » reviennent à plusieurs reprises : ces adjectifs qualifient en particulier l'interaction du lecteur avec l'œuvre d'une part et les possibilités visuelle et sonore qu'a l'auteur à sa disposition d'autre part. Ces réactions plutôt enthousiastes peuvent toutefois être tempérées par les réponses à l'item 14 (apport de la lecture sur papier par rapport à l'œuvre numérique) : les élèves soulignent le fait que lire sur écran fait mal aux yeux et qu'on a plus de facilités à annoter des textes sur papier dans le cadre du cours de français. Le sens du toucher est également évoqué à plusieurs reprises (contact avec le livre, tourner les pages, le garder dans une bibliothèque chez soi). Une réponse en particulier nous intéresse, indiquant : « il faut vivre avec son temps, il va y avoir de plus en plus d'œuvres numériques et moins de livres, car dans notre société tout se modernise ».

Finalement, l'item 15 interroge l'impact de ce dispositif didactique sur un développement de l'esprit critique au sujet du numérique. Les élèves ont plutôt esquivé cette notion en signalant les points positifs en terme de lecture. Il faut ajouter ici que le dispositif n'accordait pas vraiment de place, en terme d'apprentissage, à la notion d'esprit critique. Les élèves ont donc relevé le fait que lire une œuvre numérique soit nouveau pour eux, que cela pourra leur être « bénéfique plus tard », ainsi que l'idée de « sortir de leur zone de confort ». De façon générale, ils relèvent combien cette introduction à la littérature numérique était stimulante ; en effet, ils ne connaissaient pas ce type de littérature et étaient curieux d'en découvrir quelques exemples : « J'avais une très mauvaise image de ce genre d'œuvres. Cela m'a permis de voir ce que c'est vraiment la littérature numérique » ; ou encore « ce cours m'a donné une nouvelle vision de la lecture ». La partie création du dispositif les a également motivés. La présentation orale nous permettra en outre de détailler ces résultats et de nous appuyer également sur les données d'un deuxième dispositif d'enseignement (séquence d'enseignement et résultats du questionnaire aux élèves).

5 Conclusion

Par le biais de notre contribution, nous avons donc questionné les pratiques enseignantes relativement à la littérature numérique, ainsi que les représentations des élèves sur leur rapport à ces textes singuliers et leur compétence à les lire. Les premiers résultats montrent que la construction d'une séquence didactique invite les enseignant·e·s à intégrer une dimension de création prise en charge par les élèves. L'ouverture à cette posture d'auteur·e semble liée aux objets littéraires numériques. Du côté des représentations des élèves, nous avons relevé un positionnement globalement très positif à cette littérature, qui permet d'interroger la définition même du littéraire et de laisser entrevoir une possible réactualisation des textes étudiés en classe. La poursuite de notre récolte de données sera l'occasion de confirmer ces premiers résultats ou de les nuancer, dans la perspective réaffirmée de questionner l'enseignement de la littérature au secondaire 2.

Remerciements.

Cette contribution réunit des chercheuses de la HEP Vaud et de l'université de Fribourg. Le projet est soutenu par ces institutions ainsi que par le 2Cr2D. Nos remerciements vont également aux enseignant·e·s qui ont accepté de participer au projet et à leurs collègue / gymnase / centre professionnel respectifs (collège du SUD à Bulle ; gymnase de Morges ; CPNV à Yverdon).

Références

- Bouchardon, S., Broudoux, E., Deseilligny, O., & Ghitalla, F. (2007). Un laboratoire de littératures : Littérature numérique et Internet. Éditions de la Bibliothèque publique d'information.
- Crinon, J. Enseigner le numérique, enseigner avec le numérique, *Le français aujourd'hui*, 2012/3 (n°178), p. 107-114.
- Crozat, S., Bachimont, B., Cailleau, I., Bouchardon, S., Gaillard, L. (2011). Eléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique. *Document numérique*, vol. 14/3-2011, Paris : Hermès Lavoisier, p. 9-33.
- Eco, U. (1992). *Les limites de l'interprétation*. Paris : Grasset.
- Gervais, B., Saemmer, A. (2011). Présentation : Esthétiques numériques. Textes, structures, figures, *Protée* 391, p. 5-8.
- Kambouchner, D., Meirieu P., Stiegler, B. (2011). *L'école, le numérique et la société qui vient*. Paris : Mille et une nuits.
- Lacelle, N., Boutin, J-F. et Lebrun, M. (2017), *La littératie médiatique multimodale appliquée en contexte numérique – LMM@. Outils conceptuels et didactiques*, Presses de l'Université du Québec.
- L'enseignement des lettres et le numérique. (2012). *Le Français aujourd'hui*, 3, n°178.
- Romero, M., Lille, B., Patino, A. (2017). *Usages créatifs du numérique pour l'apprentissage au XXIe siècle*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Saemmer, A. (2010). Lire la littérature numérique à l'université: deux situations pédagogiques. *Ela. Études de linguistique appliquée*, 4, 411-420.
- Saemmer, A. (2018). Littérature et numérique : archéologie d'un paradoxe. *Revue de Recherches en LMM*, vol. 8.
- Saemmer, A. (2015). Réflexions sur les possibilités d'une « recherche-crédation » désinstrumentalisée. *Hermès, La Revue*, 72, (2), 198-205.

L'Orthodyssée des Gram

Expérimentation d'une application de sensibilisation et d'approfondissement des chaînes d'accord

Mireille Rodi, Kostanca Cuko, Thierry Geoffre
 DidaLang, HEP Fribourg
rodin@edufr.ch
cukok@edufr.ch
geoffret@edufr.ch

Résumé. *L'Orthodyssée des Gram* est une application en ligne qui utilise un algorithme de « calcul » de phrases grammaticalement correctes. Actuellement, quatre jeux existent, permettant d'avoir différentes entrées de sensibilisation (4H) puis d'approfondissement (5H-8H) des notions de constituants de la phrase et de chaînes syntagmatiques. Notre communication présente l'analyse des interactions logopédiste-enfant lors de son utilisation. Il s'agit de vérifier en quoi l'étayage de l'adulte peut soutenir la verbalisation des raisonnements métalinguistiques ; avec la perspective d'encourager ensuite les enseignants à susciter de tels échanges au niveau de groupes de besoin dans des classes ordinaires.

Mots-clés. Application numérique – raisonnement métalinguistique – primaire – orthographe - grammaire

1 Introduction

L'Orthodyssée des Gram est une application en ligne accessible à l'adresse : <https://www.lafamillegram.ch/#/> (Geoffre, Hofer & Cochard, 2017, 2018). La proposition initiale des « tirettes » (Sève et Ambroise, 2009) a été transformée en application (sous la forme d'un jeu) soutenue par un algorithme de « calcul » de phrases grammaticalement correctes. À partir de ce premier jeu grammatical, trois nouveaux ont été ajoutés, permettant d'avoir différentes entrées de sensibilisation (4H) puis d'approfondissement (5H à 8H) des notions de constituants de la phrase, de classes grammaticales, de fonctions et de chaînes syntagmatiques.

L'objectif général de l'application *L'Orthodyssée des Gram* vise le développement d'un raisonnement métalinguistique, au-delà de la seule plausibilité sémantique : l'enfant est amené à réfléchir sur les liens entre les mots variables de la phrase (chaînes d'accord), et à tester la grammaticalité des phrases. C'est à ce moment-là qu'il peut être amené à verbaliser sa démarche s'il travaille accompagné d'un adulte. Ainsi, en plus de tester l'utilisation de l'application et son éventuelle capacité à faire évoluer la réflexion des élèves, nous souhaitons vérifier si elle pourrait être un vecteur pertinent pour accéder au raisonnement verbalisé de l'enfant. Cette étude a débuté à l'automne 2018 dans un contexte spécifique, l'interaction logopédiste – enfant, avant extension à la classe.

2 Contexte, ancrages théoriques et objectifs

Le concept d'étayage est indissociable de la perspective interactionniste. Caractérisée par une asymétrie de compétences entre les partenaires d'une dyade, ce sont les travaux de Bruner qui, à la suite de ceux de Vygotski, ont conceptualisé cette notion (Bruner, 1983). Traduite de l'anglais¹ «*scaffolding process*» (Vygotski, 1934/1997), elle décrit non seulement un processus d'*échafaudage* offert par un adulte à un enfant pour lui permettre de dépasser une éventuelle difficulté dans la résolution d'une tâche², mais également la capacité de l'enfant à se saisir de cette occasion d'apprentissage (Rodi, 2018). Ce processus dialectique se co-construit au sein de *formats* (Bruner, 1983)³. En tant que structures interactives dont le déroulement est invariant, ces derniers offrent un contexte favorable aux stratégies d'étayage qui exploitent la zone proximale de développement de l'enfant⁴. Sur le plan linguistique, les verbalisations de l'adulte sont donc directement tributaires de celles de l'enfant (Hudelot,

¹ Ce terme a été cité pour la première fois, en français, par Bruner en 1983.

² 6 fonctions sont définies : l'enrôlement, la réduction des degrés de liberté, le maintien de l'intérêt sur la tâche et de l'attention sur les éléments pertinents de celle-ci, le contrôle de la frustration et la présentation de modèles de solutions (pour plus de détails, se référer à Wood, Bruner & Ross, 1976)

³ Les formats sont définis comme des « *échanges habituels qui fournissent un cadre pour l'interprétation concrète de l'intention de communication entre mère et enfant* » (Bruner, 1983, p.171)

⁴ À savoir la distance entre le niveau de développement actuel de l'enfant lorsque il résout une tâche seul et son niveau de développement potentiel lorsqu'il est étayé par un adulte pour effectuer cette même tâche (Vygotsky, 1978).

1999). À ce niveau, l'étayage linguistique peut être défini comme « *la trace du processus de co-élaboration d'une formulation verbale au profit d'un des interlocuteurs (...), que ce processus soit ou non le résultat d'une demande, d'une prévention ou d'une réparation* » (Hudelot, 2005, 347). Allant au-delà d'un simple apport d'informations, l'adulte réalise un ensemble de conduites polysémiques guidant son interlocuteur sur différents plans, à la fois linguistique, cognitif, et relationnel. Les modalités d'étayage (étayage de la tâche ou étayage linguistique, de Weck & Salazar-Orvig, 2019)⁵ vont différer, selon la nature de l'activité et l'intention visée. Ainsi est-il possible de distinguer :

- a) le cadrage (Hudelot, 2005) ou régulation (de Weck & Salazar-Orvig, 2019) de l'activité, centré avant tout sur le déroulement de celle-ci ;
- b) le guidage (op.cit.), visant la participation à l'activité selon le rôle attendu, pouvant se réaliser sous forme d'*instructions*, d'*initiations* (Hudelot, 2005) ou de *relances* (Hudelot, 2005 ; de Weck & Salazar-Orvig, 2019) de l'échange, notamment sous forme de questionnements anticipatifs ou proactifs ou encore d'injonctions (Hudelot, 2005) ;
- c) l'intervention à la place de l'enfant avec une induction précise de son discours en ébauchant l'énoncé (ébauche verbale) ou en proposant une reformulation (op. cit) ;
- d) l'évaluation ou ratification a posteriori des énoncés de l'enfant (op. cit).

Précisons encore que, appliquée à des moyens de médiation numériques, tels que présentés dans notre étude, la modalité d'étayage sur la tâche implique en plus, et de manière spécifique, un soutien technique lié à la manipulation de l'outil informatique (Yelland & Masters, 2007 ; Tsourapi, Komis, & Baron, 2018).

Ce cadre théorique est à la base de notre démarche d'analyse des stratégies d'étayage actualisées au sein des dyades logopédiste – enfant, dans le contexte de la plateforme *L'Orthodyssée des Gram*.

3 Méthodologie

Une première phase d'expérimentation est proposée à 3 logopédistes travaillant dans un cabinet indépendant avec des patients présentant des troubles du développement du langage écrit (6A03.0 / 6A03.1: Developmental learning disorder with impairment in reading and written expression⁶). Une seconde phase, en préparation au moment de l'écriture de cette proposition, sera planifiée au sein de différentes classes fribourgeoises.

Concernant la première phase, les données sont récoltées sur le terrain par le truchement d'enregistrements d'interactions logopédiste - patient (en l'absence d'un expérimentateur afin de ne pas perturber la dynamique des échanges verbaux et parvenir à se saisir des processus acquisitionnels en jeu dans ce contexte).

Les logopédistes proposent ce moyen de médiation à un ou plusieurs patients, âgés entre 7 et 13 ans, après avoir sollicité un accord des parents. Des consignes précises ainsi qu'un protocole d'expérimentation leur sont transmis afin de comprendre, d'une part, comment fonctionne la plateforme et, d'autre part, comment organiser les interventions logopédiques dans ce contexte.

La plateforme *L'Orthodyssée des Gram* doit être présentée au patient concerné une fois par semaine durant 10 séances. L'activité des *Tirettes* est proposée à l'enfant lors de la première séance. Pour les séances suivantes, il est possible de sélectionner un autre mode de jeu selon les objectifs fixés par la logopédiste. L'enfant effectue un seul parcours de questions par séance et par mode de jeu. Il suit les consignes des différents modes de jeu, verbalise la justification de ses choix. La logopédiste étaye l'enfant selon ses pratiques thérapeutiques, en lui proposant, au besoin, des outils spécifiques (fiches « outils », schémas, dessins ou autre matériel thérapeutique, par exemple) pour atteindre les objectifs requis.

Chacune des 10 séances est enregistrée au moyen du logiciel en ligne Apowersoft®⁷. Ce logiciel permet d'enregistrer simultanément les verbalisations des enfants lorsqu'ils justifient leurs choix et les stratégies d'étayage de la logopédiste, tout en filmant les actions de l'enfant sur l'écran de l'ordinateur.

Le choix du niveau scolaire de l'activité dépend de l'évaluation des compétences orthographiques propres à chaque enfant (niveau de l'enfant). Il est choisi par la logopédiste (par exemple un enfant de 7H peut avoir des compétences orthographiques équivalentes à un enfant de 5H, le choix du niveau sera donc 5H).

⁵ Étude concernant des enfants de 5 à 7 ans en interaction avec leur mère.

⁶ Classification Internationale des Maladies : CIM11 (ICD-11 version 2018)

⁷ Disponible à l'adresse : <https://www.apowersoft.fr/apowersoft-enregistreur-decran-gratuit>.

4 Résultats et discussion

Nous disposons à ce jour d'un corpus de 40 séances enregistrées. Ces séances sont transcrites au moyen de l'application ExpressScribe® et intégrées dans une grille.

Notre méthode d'analyse, issue d'une démarche qualitative ascendante (bottom-up), est planifiée en trois phases (Wanlin, 2007). À partir de maintes lectures du corpus transcrit (préanalyse), nous souhaitons identifier des critères nous permettant de caractériser les stratégies d'étayage verbal produites par les logopédistes ainsi que les commentaires relevant des justifications des choix morphographiques effectués par les enfants. L'identification de ces critères a servi à l'élaboration d'une grille d'analyse afin de classer les données du corpus et d'en obtenir une représentation simplifiée. Finalement, nous traiterons les données issues de notre grille afin d'aboutir à un modèle permettant la mise en relief des informations récoltées et de les interpréter en fonction de nos questionnements de départ, l'idée étant d'établir des liens entre les stratégies d'étayage des logopédistes, les objectifs des activités et les compétences actualisées par les enfants.

Notre communication présentera le protocole, la grille d'analyse et les premiers résultats issus de l'analyse de ce corpus.

5 Conclusion

Nous souhaitons exploiter une application numérique de sensibilisation ou d'approfondissement des constituants de la phrase, des chaînes d'accord et de la grammaticalité des phrases pour :

- mesurer son éventuel impact sur les apprentissages des élèves ;
- mesurer l'influence des interventions étayantes de l'adulte sur les processus acquisitionnels ;
- déterminer si ce moyen peut être un vecteur favorisant la construction et la verbalisation de raisonnements métalinguistiques.

Cette première partie de l'étude vise à acquérir des données empiriques d'une part sur les verbalisations métalinguistiques des enfants, d'autre part sur les stratégies d'étayage, dans une interaction dyadique (logopédiste-enfant). A terme, le projet vise à transposer ce travail en classe, à encourager les enseignant-e-s à susciter de tels échanges au niveau de groupes de besoin dans des classes ordinaires, et à en étudier les effets.

Références

- Bruner, J. (1983). *Le développement de l'enfant* (8^e éd.). Paris : PUF.
- de Weck, G., & Salazar-Orvig, A. (2019). L'apport des études de corpus à l'analyse de l'étayage. *Corpus*, (19). Consulté le 10.03.19 à l'adresse <https://journals.openedition.org/corpus/4173>.
- Hudelot, C. (1999). Étayage langagier de l'enseignant dans le dialogue maître-élève. In Gilly, M., Hudelot, C., Roux, J.-P. & Trognon, A. Apprendre dans l'interaction. Nancy : Presses (1999) 219-240.
- Hudelot, C. (2005). Pratiques interlocutives en crèche et en maternelle. Réflexions à partir de la description d'un poster par des petits groupes d'enfants de 2 à 3 ans. SRED, 11 : Scolariser la petite enfance ? Actes du deuxième colloque «Constructivisme et éducation » vol. I, 342, 352.
- Rodi, M. (2018). Les interactions logopédiste-enfant comme lieu d'apprentissage de capacités langagières. L'exemple des séquences potentiellement acquisitionnelles. *SHS Web of Conferences*, 46, 10010. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184610010>
- Sève, P. & Ambroise, C. (2009). Images, ciseaux, tirettes... Un exemple de bricolage didactique au CE1 autour des relations nom / verbe, *Repères*, 39, 103-123.
- Tsourapi, C., Komis, V., & Baron, G.-L. (2018) L'étayage des enseignants de l'école maternelle au cours des activités de programmation avec le logiciel ScratchJr. In Parriaux, G., Pellet, J-Ph., Baron, G.-L., Bruillard, E. & Komis, V. (Eds.), De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école Actes du colloque Didapro 7 – DidaSTIC. Peter Lang. <https://doi.org/10.3726/b13387/34>
- Vygotski, L.-S. (1934/1997). *Pensée et langage* (4^e édition). Paris : La Dispute.
- Wanlin, Ph. (2007). L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens : une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels. Actes du colloque "Bilan et perspectives de l'analyse qualitative", *Recherches Qualitatives*, 3, 243 – 272.
- Wood, D., Bruner, J.-S., & Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and allied disciplines*, 17, 100.
- Yelland, N., & Masters, J. (2007). Rethinking scaffolding in the information age. *Computers & Education*, 48(3), 362-382. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.010>

Trois facteurs de réussite dans la réutilisation des ressources numériques : le cas d'un cours de droit à l'université

Stephen Lédé¹, Chrysta Pélissier²

¹ Consultant formation – Innovation, usages numériques et valorisation par la recherche (Amue Montpellier)

² MCF-HDR, Praxiling, Université de Montpellier 3

stephen.lede@amue.fr

chrysta.pelissier@umontpellier.fr

Résumé. Cette étude vise à présenter trois facteurs qui semblent favoriser la réutilisation d'une ressource numérique conçue par un enseignant dans différents contextes de formation. Dans le milieu universitaire où la réutilisation d'une même ressource en contexte de formation est fréquente, l'analyse réalisée montre que ces ressources sont davantage réutilisées si trois facteurs sont conscientisés et maîtrisés par l'enseignant : le coût de conception, de tournage et de montage de la ressource, la granularité se définissant comme « la taille » du contenu proposé et la pérennité notifiée par un lieu de stockage durable, stable et reconsultable.

Mots-clés. réutilisation, conception, coût, granularité, pérennité

1 Introduction

L'Université est aujourd'hui confrontée au double défi de la massification et du renouvellement des pratiques pédagogiques. En effet, frappée par les mutations de la société numérique, l'université se reconstruit dans une révolution liée à l'accès à la connaissance qui est au cœur des activités humaines. De nombreuses évolutions en témoignent telles que la définition d'un référentiel des missions de l'enseignant chercheur¹ qui pose les questions en termes de pédagogie et d'adaptation à l'hétérogénéité des étudiants. Parallèlement, la loi Orientation et Réussite des Étudiants offre de nouvelles possibilités avec la mise en place de parcours personnalisés pour chaque étudiant, tout en favorisant la lutte contre l'échec universitaire au moyen de modules d'adaptation au parcours, de remise à niveau ou encore de remédiation.

Dans ce contexte, les ressources numériques sont omniprésentes. Elles sont intégrées dans des dispositifs de formation où les étudiants ont pour objectif de les produire, et/ou de les consulter et donc produites par d'autres acteurs. Cette omniprésence prend forme à travers une définition large de la ressource : "l'ensemble des applications et des documents numériques utilisés par les élèves pour résoudre des tâches instrumentées" (Perez Rosillo, 2017). Cependant, les évolutions techniques sont aujourd'hui prises en compte dans les activités des enseignants (Guedet & Trouche, 2010). Elles amènent ces intervenants à devenir de plus en plus concepteurs voire producteurs de ressources numériques de toutes sortes. Sachant que la conception et la production d'une ressource est très consommatrice de temps, se pose alors la question de leur réutilisation dans divers contextes de formation afin d'amortir cet effort permettant de centrer les interventions de l'enseignant sur les étudiants.

Notre contribution s'inscrit dans cette dynamique. Elle vise à envisager les facteurs qui peuvent faciliter la réutilisation d'une ressource numérique à travers l'exemple de trois cours de droit menés par le même enseignant à des niveaux universitaires différents et pour différentes institutions.

2 Contexte, ancrages théoriques et objectifs

L'émergence du web et la convergence des médias ont participé à l'apparition de plusieurs définitions de la ressource numérique telles que celle proposée par Bibeau (2005) qui définit la ressource comme "l'ensemble des services en lignes, des logiciels de gestion, d'édition et de communication, utiles à l'enseignant ou à l'apprenant dans le cadre d'une activité d'enseignement ou d'apprentissage utilisant les TIC², activité ou projet pouvant être présent dans le cadre d'un scénario pédagogique". Au-delà de cette définition, il faut envisager la ressource dans une dimension interactive sous la forme d'un processus qui réagit aux initiatives des utilisateurs (Baron & Dané, 2007) et qui soulève la question de son appropriation.

¹ <https://acc-es-2017.sciencesconf.org>

² Technologies de l'Information et de la Communication

Selon la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998), l'appropriation constitue l'objectif de toute ressource conçue par un enseignant. Une ressource appartient au milieu didactique aux côtés de la tâche et des stratégies possibles pour la réaliser. Ce milieu est défini et composé par l'enseignant pour que l'élève apprenne c'est-à-dire structure ses connaissances en s'appropriant là où les ressources sont mises à sa disposition. La notion d'appropriation est présente dans la théorie de l'activité instrumentée (Rabardel, 1995). Elle se définit comme participant à la construction d'un instrument matériel ou symbolique à partir d'un artefact mis à disposition pour réaliser la tâche prescrite. L'appropriation d'une ressource numérique se situe donc dans un processus qui comporte une dimension de "conception" et "d'usage" (Perez Rosillo, 2017). Elle entre alors dans une configuration de choix où le concepteur de la ressource vise la mise en place de schèmes dans une dynamique de construction personnelle.

Dans cet article, nous nous intéressons à la dimension de conception d'une ressource numérique par l'enseignant qui réalise une "approche documentaire" (Gueudet & Trouche, 2010) à partir des artefacts dont il dispose. Ce processus aboutit à la création de ressources brutes ou scénarisées (Pernin & Emin, 2006) pour lesquelles l'enseignant entre dans une "genèse instrumentale" (Rabardel & Pastré, 2009). En effet, concevoir une ressource numérique pour un enseignant nécessite une certaine appropriation des ressources existantes (processus d'instrumentation) ainsi qu'une modification de ces mêmes ressources (processus d'instrumentalisation).

C'est au second processus qui nous intéressons ici : il demande un effort particulier que l'enseignant peut vouloir amortir en réutilisant une ressource produite dans différents enseignements dont il a la charge. Cette réutilisation ne s'opère pas à l'identique pour toutes les ressources conçues et développées. Il semble que certaines ressources soient plus facilement réutilisées que d'autres. L'identification des raisons permettra aux enseignants d'opérer des choix conscients, assumés et prompts à favoriser la réutilisation et/ou réadaptation des ressources créées.

3 Méthodologie

Nos travaux sont basés sur une ethnographie de la communication telle que définie par Cefaï (2010) avec observation prolongée, participante et directe de situations requérant l'implication d'acteurs. Nous avons interrogé des enseignants assurant des cours au sein de deux établissements : l'Institut Universitaire de Technologie de Béziers (IUT) et l'Université Paul Valéry Montpellier 3 (UM3) grâce à un entretien non dirigé de 15 min. L'enseignant pris en exemple ici assure trois cours de droit de la propriété intellectuelle auprès de trois publics différents avec des modalités pédagogiques variées mais des contenus proches. Les trois cours partagent l'objectif professionnalisant de sensibiliser des étudiants non-spécialistes des questions juridiques à des situations problématiques susceptibles d'être rencontrées sur le plan professionnel. Les dispositifs comportent une partie à distance plus ou moins grande, sur une plateforme Moodle à laquelle nous avons eu accès.

Le cours 1 "Droit et Multimédia" appartient au Master 2 "Humanités Numériques" (UM3) assuré exclusivement à distance sous Moodle. Les étudiants sont issus à la fois d'une formation initiale universitaire classique, de formation continue voire de validation des acquis de l'expérience (VAE). Le cours 2 fait partie du module intitulé "Environnement économique, mercatique et juridique des organisations - volet droit". Il est intégré au troisième semestre du Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) Métiers du Multimédia et de l'Internet (MMI) de l'Institut Universitaire Technologique (IUT) de Béziers. Il s'adresse à des étudiants de seconde année de Licence, familiers de la plateforme Moodle. À la différence du cours précédent, celui-ci est organisé en majorité à distance avec des temps présentiels (lancement du cours et examen terminal). Les étudiants sont issus à la fois du lycée et ont fait le choix à travers l'IUT de se spécialiser dès la première année de Licence. Enfin, le cours 3 intitulé "Propriété intellectuelle liée à l'innovation ouverte et aux projets collaboratifs" appartient au Diplôme Universitaire (DU) Manager d'Atelier de Fabrication Numérique (MAFN) proposé également par l'IUT de Béziers en collaboration avec la Communauté d'Agglomération du Grand Narbonne en 2018. Le public est adulte en reprise d'étude suite à une rupture professionnelle ou une volonté personnelle de se réorienter.

Pour chaque cours, nous avons eu accès aux dispositifs proposés : plateformes Moodle (celle de l'IUT pour les cours 2 et 3 puis celle de l'UM3 pour le cours 1). Nous avons ainsi pu comparer les différentes ressources numériques proposées. Couplé à l'analyse d'un entretien, ce travail comparatif a permis de souligner les points communs et les divergences au niveau des composants des différentes ressources numériques qui ont été adaptées à chaque nouveau cours.

4 Résultats et discussion

4.1 Un cœur central avec une faible variété technologique

Les trois cours prennent place sur une plateforme Moodle dont l'enseignant dispose d'une certaine maîtrise. Un découpage thématique est proposé avec pour chaque thème abordé une vidéo introduisant la thématique et une série de modules interactifs établi avec SCENARIchain³.

L'approche est identique pour les 3 cours : une vidéo propose une entrée en matière ludique, prenant appui sur des croyances communes des étudiants alors que les modules interactifs proposent une approche plus complète et structurée. En dépit de ces ressources communes, une différence importante apparaît dans l'approche choisie en relation avec le public et les modalités pédagogiques :

- Le cours 1 utilise les mêmes ressources vidéos introductives que les cours 2 et 3 mais propose une grande quantité de modules interactifs. Ceci s'explique par le niveau du cours plus élevé (master 2) que celui des cours 2 et 3. En revanche, les activités sont originales puisqu'il s'agit de produire une fiche procédure faisant appel à la créativité des étudiants avec une pédagogie par les pairs.
- Le cours 2 est basé exclusivement sur des vidéos similaires aux cours 1 et 3. Il comporte une section d'aide méthodologique dédiée à la prise de notes sur ces vidéos qui est évaluée par l'enseignant dans le dispositif final. Il ne comporte aucune activité et reproduit ainsi la structure d'un cours magistral thématique présenté sous la forme de vidéos avec prise de notes de la part des étudiants.
- Le cours 3 comporte les mêmes ressources vidéos que les cours 1 et 2 mais leur nombre est moins important car la thématique du cours est plus resserrée. Le public, étant en reprise d'étude, supposé en rupture avec une approche traditionnelle d'enseignement, un seul module interactif est mis en place dans le dispositif. Les activités proposées sont également originales. Il s'agit de productions qui doivent être réalisées en présentiel avec le soutien de l'enseignant.

4.2 Coût, granularité et pérennité : trois facteurs structurants un cœur central avec une faible variété technologique

L'analyse des différents cours proposés et des entretiens menés nous ont permis de souligner trois facteurs à prendre en compte dans le processus de réutiliser d'une ressource numérique : coût, granularité et pérennité.

Les trois cours proposés comportent une dimension vidéo qualifiée de chronophage par l'enseignant. Les ressources ont été réalisées dans le cadre d'un appel à projets universitaire à partir duquel l'enseignant a bénéficié de crédits horaires destinés à compenser le coût de conception. Il exprime sa reconnaissance et précise que sans cette aide financière, il n'aurait pas produit les vidéos. Par coût de conception, nous entendons le temps passé à la fois par l'enseignant à sélectionner les ressources pertinentes si elles existent mais aussi le temps de scénarisation et de réalisation technique de la ressource. La conception de ressources vidéos se doit d'intégrer un coût temporel important ainsi qu'une mobilisation de plusieurs personnes (ingénieur pédagogique et technicien audiovisuel). L'enseignant lors de l'entretien souligne dès la conception la nécessité d'identifier les moyens d'amortir ce temps d'instrumentation dans plusieurs contextes. De même, ce coût explique que les activités, bien que différentes, prennent place sur une plateforme Moodle dont l'enseignant a développé une expertise. Il ne souhaite donc pas multiplier les outils mais plutôt amortir et consolider sa connaissance dans le temps en centrant ses interventions sur une même plateforme technique.

La granularité de la ressource apparaît être un autre facteur favorisant la réutilisation d'une ressource. La notion de granularité définit « une taille » du plus petit élément au plus grand. Dans le cas des trois cours de droit, l'enseignant a pensé en amont de la production de son premier cours des contenus sous la forme de chapitres thématiques centrées autour de notions essentielles. Ainsi, la première vidéo définit les notions d'œuvre et d'auteur alors que la deuxième vidéo définit les droits fondamentaux de l'auteur sur son œuvre. Ces thématiques, couplées à des niveaux de détail de contenus, favorisent selon lui la réutilisation d'une ressource dans le cadre d'un cours qui ne s'adresse pas à des spécialistes du droit. Cette préoccupation de la granularité se retrouve dans les fonctionnalités et l'usage de la suite de solutions libres SCENARIchain avec laquelle l'enseignant peut découper des contenus finement et produire ainsi des versions plus ou moins complexes de part le nombre d'items intégrés, leur ordonnancement et leur regroupement.

³ SCENARIchain permet la création de documents structurés tels que des modules interactifs ou des documents PDF.

Enfin, les enseignants soulignent la nécessité d'avoir un lieu de stockage des ressources numériques produites et des technologies pérennes. À titre d'exemple, les ressources de l'enseignant sont toutes stockées sur une plateforme externe à Moodle (YouTube pour les vidéos et SCENARIServer pour les modules SCENARI). Il indique avoir réalisé ce choix pour faciliter une maintenance qu'il ne souhaite pas assurer lui-même, mais aussi pour pouvoir échanger ces ressources avec d'autres acteurs comme les gestionnaires de plateforme, les ingénieurs pédagogiques ayant pour rôle de faciliter l'intégration de ces ressources au sein des diverses solutions techniques pour accueillir les dispositifs (ex : Moodle, Claroline Connect).

Bien que les autres enseignants de notre panel confirment les facteurs précédents, il faut également considérer ceux-ci à l'intérieur des communautés de pratiques dont le rôle est déterminant pour le ressourcement de l'enseignant. Par communauté de pratiques, nous considérons des groupes du même domaine professionnel qui se rencontrent pour échanger sur leurs pratiques et apprendre des expériences de chacun (Wenger *et al.*, 2002). L'étude menée par Gueudet et Trouche (2009) confirme les trois facteurs que nous avons dégagés. En effet, l'investissement des membres est à relier au facteur coût (temporel, technologique et humain) envisagé précédemment. De même, la prise en compte des retours des utilisateurs pour faire évoluer au fil des usages est une préoccupation majeure des communautés. Cela rejoint le facteur pérennité décrit par les enseignants interviewés lors notre étude. Enfin, le lien entre qualité et adaptabilité d'une ressource numérique pour les associations professionnelles comme pour les chercheurs est illustré ici par le facteur de granularité évoqué.

5 Conclusion

À travers les différents entretiens réalisés, nous avons identifié trois facteurs participant à la réutilisation d'une ressource numérique dédiée à la formation : le coût de conception, la granularité de la ressource et sa pérennité. Ces trois facteurs sont énoncés par la plupart des enseignants engagés dans la conception de ressources audiovisuelles, dans plusieurs cours, depuis plusieurs années.

Que l'on soit dans une pratique solitaire ou dans un engagement communautaire, il convient de se questionner sur l'accompagnement à apporter aux enseignants débutants pour qu'ils entrent le plus rapidement possible dans cette dynamique. Dans cette perspective, une étude complémentaire pourrait être engagée. Elle aurait pour objectif de dégager une pondération entre les trois facteurs identifiés et d'affiner les liens entre eux. Ce travail permettrait ensuite de proposer des dispositifs de formation à ces jeunes enseignants et ainsi de pouvoir transmettre en formation initiale et continue une certaine culture de la conception/production/utilisation des ressources numériques pour l'enseignement. Ce travail permettra également d'ouvrir chez les enseignants le débat sur des stratégies de production de ressources mais également de scénarios pédagogiques ayant fait leurs preuves sur le terrain. Les enseignants soucieux de réutiliser les ressources numériques qu'ils produisent au quotidien seront peut être alors rassurés ou confortés dans leurs pratiques.

Références

- Baron, G.-L., & Dané, E. (2007). Pédagogie et ressources numériques en ligne : quelques réflexions. *Comunicación y pedagogía : pedagogía y recursos numéricos en línea*, 18, pp 67-71. Consulté à <https://edutice.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/277825/filename/a0709c.htm>
- Bibeau, R. (2005). Les TIC à l'école : proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration. *Revue de l'association EPI*, 79. Consulté à <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0511a.htm>
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La pensée sauvage.
- Cefaï, D. (2010). *L'engagement ethnographique. En temps & lieux*. Paris : Ecole des hautes études en sciences sociales.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). Conceptions et usages de ressources pour et par les professeurs, développement associatif et développement professionnel. *Dossiers de l'ingénierie éducative*, 65, pp 76-80.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2010). *Ressources vives*. Rennes : Paideia.
- Perez Rosillo, T. del C. (2017). Un modèle dédié à la conception et l'analyse de ressources numériques visant leur appropriation par les élèves. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, ENS de Lyon. Consulté à l'adresse <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01597503/document>
- Pernin, J.-P., & Emin, V. (2006, 05). Evaluation des pratiques de scénarisation de situations d'apprentissage : une première étude. Présenté aux actes en ligne du colloque *TICE Méditerranée*. Consulté à <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00962077/document>.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies*. Paris : Armand Colin.
- Rabardel, P., & Pastré, P. (2009). Modèles du sujet pour la conception : dialectiques, activités, développement. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (154), pp 219-222.
- Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge* (Nachdr.). Boston, Mass: Harvard Business School Press.

Les ressources numériques pour faciliter l'enseignement/apprentissage du français langue 1. Une revue systématique et complétée de la littérature pour orienter les recherches et les développements futurs.

Lionel Alvarez^{1,2}, Kostanca Cuko², Thierry Geoffre²

¹CERF, Université de Fribourg

²DidaLang, HEP Fribourg

lionel.alvarez@unifr.ch

cukoc@eduf.fr

geoffret@eduf.fr

Résumé. Des technologies numériques peuvent concerner l'un ou l'autre des sous-domaines disciplinaires du français langue de scolarisation. Ces avancées numériques peuvent-elles modifier la didactique disciplinaire ? Une revue systématique de la littérature francophone a été menée et l'extraction des articles a permis une organisation des ressources existantes ainsi qu'un état des lieux de la recherche. La communication conclut sur (1) des recommandations pour les futurs développements de supports numériques orientés par l'intention de faciliter l'enseignement et l'apprentissage du français et (2) le besoin urgent d'éprouver les outils ou ressources développés pour en mesurer l'impact sur les compétences des apprenants.

Mots-clés. Didactique du français, ressources numériques, revue systématique, développement de compétences, recherche et développement

1 Introduction

La maîtrise et l'utilisation adéquate des technologies numériques sont certes des objets de formation pour elles-mêmes dans les curriculums scolaires mais elles sont aussi explicitées comme des capacités transversales travaillées lors des enseignements disciplinaires. Il semble donc judicieux d'identifier les ressources numériques existantes et permettant de faciliter l'enseignement/apprentissage des disciplines scolaires. Le français langue 1 et langue de scolarisation¹ est l'un de ces enseignements disciplinaires et la didactique du français est un objet d'étude particulièrement intéressant pour questionner l'impact des technologies sur l'enseignement/apprentissage tant cette discipline couvre de sous-domaines.

2 Enseignement-apprentissage du français langue de scolarisation et numérique

En effet, si l'on considère que la didactique du français apparaît comme une « confédération de didactiques » (Garcia-Debanco, 1990) se rapportant à des domaines spécifiques – lecture-compréhension, production textuelle, fonctionnement de la langue (*i.e.* orthographe, grammaire, vocabulaire, phonologie) – il semble important d'identifier si le lien au numérique concerne l'ensemble du domaine didactique ou si chacun de ses sous-domaines implique un lien plus ou moins particulier.

Si l'on sort de l'approche triviale par les matières scolaires, on peut considérer que le domaine du français s'intéresse à des objets d'étude et des compétences en lien avec le mot, la phrase, le texte, en réception comme en production (Geoffre & Colombier, 2018). Du point de vue des ressources numériques, il y a une double conséquence. D'un côté, on voit que des outils qui existent par ailleurs, indépendamment, seront intéressants : traitement de texte (pour afficher et produire du texte), enregistrement de l'oral, dictée vocale (pour transformer en écrit un texte produit à l'oral), applications de création de cartes mentales (pour un réseau lexical par exemple), moyens de communication à distance. C'est alors leur utilisation dans une pratique d'enseignement et leur apport aux apprentissages des élèves qui peuvent être interrogés. D'un autre côté, de nouveaux outils et ressources devront être développés plus spécifiquement pour travailler, par exemple, la syntaxe, des aspects grammaticaux précis,

¹ Par commodité, dans la suite de ce texte, nous parlerons d'enseignement-apprentissage du français plutôt que du français langue 1 et langue de scolarisation.

l'orthographe, la phonologie. Se dégagent la dimension communicationnelle de la langue et sa dimension structurelle. Il paraît alors évident qu'une ressource numérique prendra des formes différentes selon les intentions pédagogiques et les contenus disciplinaires visés.

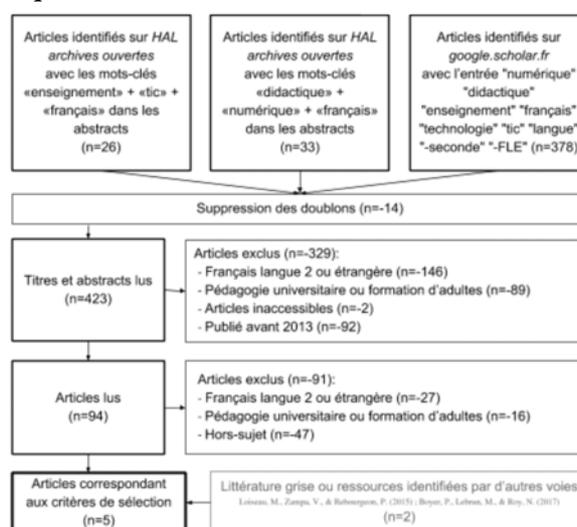
Notre intention est d'interroger la situation actuelle à travers une revue systématique de la littérature scientifique récente. Notre porte d'entrée est le 12e colloque de l'AiRDF "L'enseignement du français à l'ère informatique" qui a eu lieu à Lausanne (Suisse) en août 2013, comme état des lieux du moment, avant d'explorer les recherches publiées ultérieurement. Les études scientifiques proposées dans ce colloque décrivent l'utilisation du numérique dans l'enseignement et l'apprentissage du français, notant l'influence sur la motivation des élèves, la coopération, la planification des tâches, la participation, la création, la capacité d'analyse des informations. Elles concernent essentiellement les sous-domaines suivants : *lecture-compréhension* (Baumberger, 2016 ; Burdet & Guillemin, 2016 ; Bouton, 2016) à travers les études empiriques sur les logiciels Keynote, Xmind et CMAP ; *la production textuelle et le fonctionnement de la langue* (Beucher- Marsal et Charles, 2016 ; Brissaud & Luyat, 2016 ; Geoffre, 2016) à travers les recherches sur les logiciels *PhoReVox* et *Progresser en orthographe*, le brouillon collaboratif. Malgré l'information pléthorique sur l'utilisation du numérique dans l'enseignement du français au moment du colloque, tous les champs n'étaient pas abordés et il n'y avait pas d'études empiriques qui ciblaient l'impact des dispositifs numériques sur le développement des compétences, des connaissances métacognitives ou de la réussite des élèves. Ces recherches ne permettent donc pas de confirmer que l'utilisation des TIC serait particulièrement bénéfique au développement des compétences des élèves en français.

Pour aller plus loin, nous cherchons donc à savoir si les ressources numériques existantes couvrent la complexité disciplinaire et nous faisons l'hypothèse que, si de telles ressources existent, sont utilisées en classe, dans des pratiques plus ou moins organisées, peu de ces ressources et de ces pratiques ont fait l'objet d'une évaluation systématique de leur intérêt pour l'enseignement et pour les apprentissages des élèves.

3 Méthodologie

L'extraction de la littérature (Figure 1) respecte les lignes directrices détaillée dans le Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis (PRISMA) statement (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009). Les articles retenus (voir tableau 1) sont indiqués d'un astérisque dans la bibliographie.

Figure 1. Extraction systématique des articles



La recherche en didactique du français met l'emphase sur les approches qualitatives et néglige souvent les données quantitatives (Derivry-Plard, 2014). Il semble donc nécessaire de se donner les moyens d'identifier toutes les études proposant des résultats empiriques décrivant l'impact des technologies numériques sur le développement des compétences de français L1 ou langue de scolarisation. Ainsi, face au faible nombre d'articles obtenus via la

² Tous articles issus de Depeursinge, Florey & Cordonier (2016).

démarche systématique ci-dessus, la sélection d'articles est complétée par des recherches plus ouvertes (y compris littérature grise) de la littérature scientifique, pour tenter de capter les études qui n'auraient pas été identifiées autrement.

4 Résultats et discussion

Au final, cinq articles traitant (1) du numérique et de l'enseignement/apprentissage (ou didactique) du français langue 1, (2) dans l'enseignement obligatoire – élèves de 5 à 15 ans – et (3) publiés entre 2013 et 2018 (hors article du 12^e colloque de recherche AiRDF) ont pu être identifiés. Ces derniers relatent différentes réflexions d'auteurs synthétisées dans le Tableau 2.

Tableau 2. Analyse des articles obtenus

	Sous-domaine de la didactique du français	Intention de l'étude	Dispositif étudié	Données empiriques pour documenter les compétences des apprenants
Appetito, P. (2017)	Transversal	Réflexion sur les potentialités des technologies pour la didactique disciplinaire	Classe inversée	NA
Boyer, P., Lebrun, M., & Roy, N. (2017)	fonctionnement (conjugaison, orthographe...)	Documenter l'utilisation possible des manuels scolaires numériques	Ressources numérisées	NA
Lacelle, N., & Lebrun, M. (2016)	Nouveau domaine induit par le numérique (hypertextualité)	Analyse du domaine et proposition de recommandations didactiques	NA	NA
Loiseau, M., Zampa, V., & Rebougeon, P. (2015)	Réception orale et écrite, production orale et écrite	Présenter la production d'une ressource numérique créée par le groupe Innovalangues	Magic Word (dérivé du jeu Boggle)	NA
Narcy-Combes, J.-P., Narcy-Combes, M.-F., & Miras, G. (2015)	Transversal	Réflexion sur l'impact et les potentialités des technologies en didactique disciplinaire	NA	NA

Lorsque la didactique du français s'intéresse au numérique, les propositions d'auteurs permettent d'élargir le champ à l'hypertextualité (Lacelle, & Lebrun, 2016), de penser les potentialités didactiques (Appetito, 2017 ; Narcy-Combes, Narcy-Combes, & Miras, 2015), de présenter un nouveau dispositif (Loiseau, Zampa, & Rebougeon, 2015) et de documenter les possibilités offertes par la numérisation des ressources disciplinaires (Boyer, Lebrun, & Roy, 2017). Cette littérature offre d'ouvrir le champ disciplinaire à l'innovation numérique, les potentialités sont décrites et discutées. Toutefois, les mises en œuvre en contexte sont absentes, de même que l'évaluation des compétences des apprenants.

4.1 Synthèse des résultats

Il est frappant de voir à quel point les apprenants sont absents de ces études. La réflexion sur la discipline est au centre, sans que les compétences développées par les apprenants ne soient mesurées ou documentées, malgré une grande ouverture dans les mots-clés utilisés pour réaliser la revue systématique et augmentée de la littérature.

Il y a donc un manque flagrant dans les recherches traitant du numérique dans l'enseignement/apprentissage du français. Cette absence de résultats empiriques documentant les effets sur le développement des compétences est alarmante, notamment face aux injonctions politiques de dissémination des technologies numériques dans les

écoles publiques. Sans dire que les ressources numériques ne servent pas l'enseignement/apprentissage – elles peuvent potentiellement soutenir l'enseignant ou assurément participer aux développements des compétences de citoyenneté numérique des apprenants – le résultat de cette revue de littérature force au principe de précaution face à l'introduction d'outils numériques, si l'injonction est fondée sur l'intention pédagogique de faciliter l'apprentissage du français.

4.2 Exemples de ressources numériques utilisées, nécessitant une étude systématique de leurs impacts

Pour illustrer l'analyse des effets de ressources numériques sur les compétences des élèves en français, deux études en cours à la Haute École pédagogique Fribourg, concernant une plateforme d'accompagnement de l'enseignement-apprentissage du français et un "jeu grammatical", seront présentées avec de premiers résultats concernant l'évolution des compétences des élèves.

5 Conclusion

Une revue systématique et augmentée de la littérature francophone a été menée pour identifier les ressources numériques développées pour faciliter l'enseignement/apprentissage du français. L'extraction des articles a permis une organisation des ressources existantes pour identifier les sous-domaines disciplinaires visés par les développeurs. Il apparaît que peu de recherches concernent cette problématique et qu'elles se concentrent essentiellement sur une description du dispositif sans attention portée aux élèves et à leurs apprentissages, continuant d'alimenter certains mythes liés au numérique (Amadiou & Tricot, 2014). La recherche se doit donc de s'emparer de cette question et de produire des résultats empiriques à même de déterminer les ressources susceptibles de favoriser les apprentissages des élèves vers une meilleure maîtrise de la langue, et les besoins. De tels résultats seront nécessaires pour identifier les innovations à déployer.

Références

- Amadiou, F. & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique – Mythes et réalités*. Paris, France : Retz.
- *Appetito, P. (2017). *Le numérique dans l'enseignement-apprentissage des langues : de nouvelles perspectives didactiques*. Vasile Goldis, Roumania: Editura Universității.
- *Boyer, P., Lebrun, M. & Roy, N. (2017). Apprendre l'orthographe en autonomie avec le logiciel Progresser en orthographe, dictées codées : une expérimentation en CM2.
- Depeursinge, M., Florey, S. & Cordonier, N. (2016). *L'enseignement du français à l'ère informatique : actes du 12e colloque de l'AiRDF tenu du 29 au 31 août 2013, à la HEP Vaud (Lausanne) / avec la collab. de Sandrine Aeby Daghé et Jean-François de Pietro*. Lausanne : HEP Vaud, UER Didactique du français.
- Geoffre, T. & Colombier, N. (2018, novembre). *Réflexions sur les référentiels de compétences et l'adaptive-learning*. Communication orale au 2^e colloque international AUPTIC, *Les technologies au service du pédagogique*, Bienne, HEP BEJUNE.
- *Lacelle, N. & Lebrun, M. (2016). La formation à l'écriture numérique : 20 recommandations pour passer du papier à l'écran. *Revue de recherches en littératie médiatique multimodales*, 3. doi : 10.7202/1047131ar
- *Loiseau, M., Zampa, V. & Rebourgeon, P. (2015). Magic Word – Premier jeu développé dans le cadre du projet Innovalangues. *Apprentissage des langues et systèmes d'information et de communication*, 18(2). Retrieved from <https://journals.openedition.org/alsic/2828>
- Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D. G. and PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151, 264-269.
- *Narcy-Combes, J.-P., Narcy-Combes, M.-F. & Miras, G. (2015). La didactique des langues à l'heure du numérique. *Langues, cultures et sociétés*, 1(2), 1-20.

Conception collaborative du jeu Péroll'ard : Outils, méthodes et processus.

Simon Morard¹, Elsa Paukovics¹, Eric Sanchez¹, Jarle Hulaas², Dominique Jaccard²

¹ CERF, Université de Fribourg, CH-1700 Fribourg

² HEIG-VD, Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), CH-1401 Yverdon-les-Bains

simon.morard@unifr.ch, elsa.paukovics@unifr.ch, eric.sanchez@unifr.ch,

jarle.hulaas@heig-vd.ch, dominique.jaccard@heig-vd.ch

Résumé. La création de dispositifs à visée éducative et ludique est un processus complexe qui rend nécessaire l'adoption d'une ingénierie spécifique et collaborative. Cet article a pour objectif de décrire les outils, méthodes et processus mis en place lors de la conception d'un jeu permettant la découverte de l'Université de Fribourg. Sur la base de méthodes agiles et centrées utilisateurs, un groupe de chercheurs, experts pédagogiques et informaticiens collaborent à la réalisation de dispositifs pédagogiques et à l'intégration de mécaniques de jeux. L'analyse de l'ensemble du processus permet, par itération, d'adapter et d'affiner les méthodologies de conception de ressources ludo-pédagogiques.

Mots-clés. Dispositif ludique, ingénierie, conception collaborative, game design.

1 Introduction

Le service de marketing et de communication de l'Université de Fribourg a mandaté, en prévision de leur journée portes ouvertes du 22 Septembre 2018, le Laboratoire d'Innovation Pédagogique (LIP) afin de concevoir une activité ludique qui engage les visiteurs dans leur découverte des lieux et des activités académiques. Une collaboration avec AlbaSim, équipe de recherche serious games de la HEIG-VD, a permis le développement du jeu *Péroll'ard*. La co-conception du jeu *Péroll'ard*, en tant que ressource pédagogique, articule des questions d'ingénierie pédagogique et de ludicisation et s'inscrit dans une démarche de recherche orientée par la conception (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015). Ce synopsis a pour objectif de décrire le processus qui a permis aux différentes parties prenantes du projet (le LIP, les ingénieurs de la HEIG-VD et les collaborateurs de l'Université de Fribourg) de concevoir un tel jeu de manière collaborative et de proposer une première version d'un modèle de ce processus de conception.

2 Contexte, ancrages théoriques et objectifs

Lors de cette journée portes ouvertes, intitulée *Explora*, les différents départements universitaires organisent des stands et activités afin de présenter au public leur domaine de recherche, leur filière et les thématiques qu'ils enseignent. L'un des défis rencontrés par le service de communication a été d'assurer une homogénéité entre les différents stands et activités lors d'*Explora*. La conception d'un jeu visant à ludiciser (Sanchez, Young, & Jouneau-Sion, 2015) la visite de l'Université devra alors répondre à certains objectifs et contraintes. Réunir et rapprocher l'ensemble des collaborateurs représente l'un des premiers objectifs du dispositif ludique à mettre en place. Le deuxième objectif découle de l'hétérogénéité du public qui participe à cet événement. Il s'agit autant d'étudiants (anciens, actuels ou futurs), que de familles, de personnel administratif ou académique et de visiteurs n'ayant aucun lien avec l'Université. Le troisième objectif est d'ordre pédagogique, le dispositif devant favoriser l'acquisition de connaissances sur l'Université, tout en engageant le visiteur dans sa découverte des lieux.

Un dispositif pédagogique est un ensemble de moyens matériels ou symboliques qui, lorsqu'ils sont organisés, permettent l'atteinte d'objectifs d'apprentissage (Albero, 2010; Lortet, 2018). Ces dispositifs peuvent être combinés à des composantes ludiques tels que, au sens de Juul (2003), des règles, des récompenses variables et quantifiables, la valorisation de la récompense, des conséquences négociables et un attachement à la récompense. Pour renforcer ces caractéristiques, Robinson et Bellotti (2013) suggèrent l'intégration d'une structure narrative, d'instructions simples, ainsi que des incitations (intrinsèques et extrinsèques), des ressources et contraintes, des feedbacks réguliers et des fonctionnalités favorisant les interactions sociales.

Ces composantes doivent être prises en considération lors du processus de conception. Dans le cadre du jeu *Péroll'ard*, l'ingénierie englobe l'ensemble des tâches et leur succession, tandis que la conception désigne la

réalisation de chaque tâche, prises une à une. Cette distinction entre ingénierie et conception est empruntée à Lortet (2018). L'ingénierie d'un jeu éducatif intègre forcément des ressorts motivationnels liés à des objectifs d'apprentissage. Les joueurs doivent s'approprier le dispositif ludique afin d'apprendre dans l'action (Sanchez, Ney, & Labat, 2011).

L'ingénierie d'un dispositif de jeu est élaborée sur la base des méthodes dites *agiles et centrées utilisateur*. Les méthodes agiles reposent sur quatre valeurs fondamentales (Beck et al., 2001) : l'importance des interactions et des personnes, la mise à disposition d'un produit toujours opérationnel, une collaboration étroite avec les demandeurs et la réactivité face au changement. L'approche centrée utilisateur est un processus qui implique l'utilisateur final de façon itérative (Deuff, Cosquer, & Foucault, 2010) dès les premières étapes de conception. Ces méthodes impliquent un engagement consensuel et une responsabilité des acteurs dans la conception et le développement d'un projet. Dans cette optique, l'ingénierie doit associer un phasage simple à un cycle itératif permettant une ré-ingénierie rapide (Vickoff, 2008). Selon Szilas et Sutter-Widmer (2009) les contenus d'apprentissage doivent être intégrés, non seulement dans la fiction, mais surtout dans une mécanique de jeu faites de « règles constitutives » (Salen, Tekinbaş & Zimmerman, 2004). L'intégration est considérée au niveau de la mécanique même du jeu rendant ainsi l'intégration, et donc le jeu, intrinsèque (Habgood & Overmars, 2006). Par ailleurs, l'ajout d'aspects ludiques à un dispositif d'apprentissage nécessite un certain équilibre entre visées ludiques et visées pédagogiques. Une mauvaise pondération aura des conséquences négatives sur la motivation et l'apprentissage (Moreno-Ger, Burgos, Martínez-Ortiz, Sierra, & Fernández-Manjón, 2008).

Cette articulation entre jeu et apprentissage doit être respectée dans chacune des phases de conception (Lortet, 2018), durant lesquelles des acteurs aux compétences variées tels que, chercheurs, experts pédagogiques, experts du domaine à enseigner et informaticiens doivent travailler conjointement (Marfisi-Schottman & Piau-Toffolon, 2015; Marne, 2014).

Le processus d'ingénierie du jeu Péroll'ard comporte trois phases principales : l'analyse des besoins, le prototypage et l'implantation, chacune d'entre elles étant divisée en 2 étapes. Cet article a pour but de décrire le processus adopté de type recherche orientée par la conception, qui consiste en un processus itératif articulant phases de conception et d'analyse de manière collaborative entre praticiens et chercheurs (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015) dans la lignée de travaux similaires menés dans le cadre du projet ANR JEN.lab (Sanchez, Monod-Ansaldi, Vincent, & Safadi-Katouzian, 2017). La problématique que nous adressons dans ce papier porte sur la modélisation du processus de co-conception d'un dispositif d'apprentissage intégrant un jeu.

3 Méthodologie

La méthodologie de recherche se veut descriptive et s'inscrit dans le champ de l'ingénierie des processus. Ce projet se situe dans le constructivisme pragmatique (Avenier et Thomas, 2015) qui définit la connaissance produite comme « un raffinement des connaissances existantes et avec une prise en compte d'un contexte d'application. La validité et la valeur de la connaissance reposent sur la multiplicité des données produites à l'aide du terrain » (Mandran, Dupuy-Chessa, & Céret, 2017, p. 4). Lors du processus d'ingénierie du jeu, les équipes du LIP ont conçu un certain nombre d'outils, avant de les expérimenter en situation réelle de conception. Chaque outil est développé, puis validé, par une équipe de recherche travaillant sur la thématique du jeu dans un cadre didactique. Les ateliers des phases de conception sont ensuite enregistrés, et se concluent par un débriefing, un temps dédié à la réflexion sur l'adéquation et la pertinence des outils et ressources mis en place. Lors de la phase d'implémentation, le logiciel *Wegas*, un outil de création de *serious games* conçu à la HEIG-VD, a été utilisé et adapté de manière itérative selon les besoins du dispositif ludique. L'objectif est alors de suivre de près le processus d'ingénierie afin d'affiner les différents outils et de maîtriser leur usage dans une première itération. Le résultat de cette démarche d'ingénierie se situe à deux niveaux : d'une part, un jeu répondant aux attentes et besoins du mandataire, et d'autre part, un modèle d'ingénierie de dispositif ludo-pédagogique.

4 Résultats et discussion

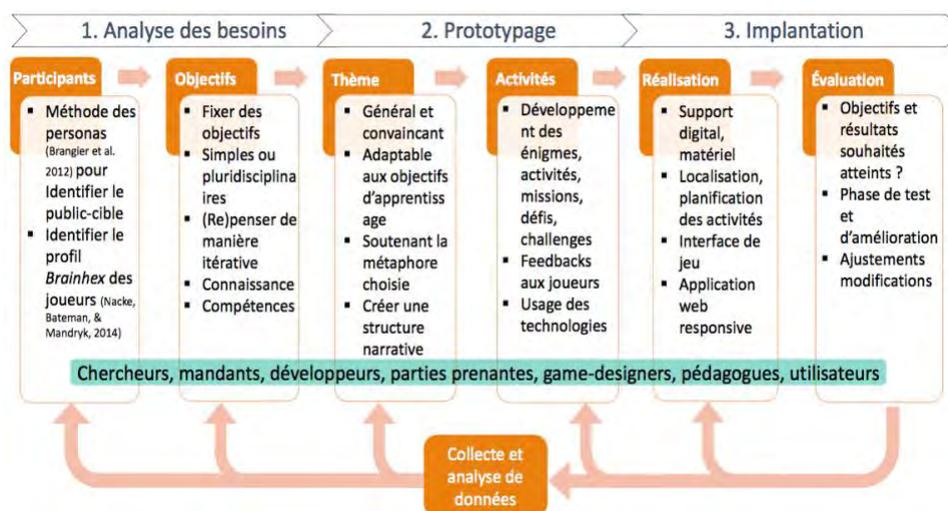


Figure 1. Modélisation d'un processus d'ingénierie de dispositif de jeu (adapté de Clarke, Arnab, Keegan, Morini, & Wood, 2016)

Nous décrivons ci-dessous les phases de conception du processus d'ingénierie durant lesquelles chercheurs, mandants, informaticiens, pédagogues et game-designers ont co-conçu le dispositif de jeu. La première phase vise à identifier les caractéristiques du public-cible, à savoir les futurs joueurs. L'approche adoptée est celle des *personas*, qui consiste à dresser le portrait prototype des utilisateurs du jeu (Blomquist & Arvola, 2002). Il s'agit d'explicitier les caractéristiques, la culture numérique, les besoins et le profil-type des joueurs (*Brainhex* : Nacke, Bateman, & Mandryk, 2014). Cette démarche permet de se décentrer de sa posture de concepteur, et d'anticiper les objectifs à intégrer dans la seconde phase. Celle-ci a pris la forme d'un brainstorming à partir des représentations matérialisées par des LEGO lors de la phase des *personas*. Les troisième et quatrième phases consistent à développer plusieurs prototypes du jeu en procédant par idéation. Les parties prenantes du projet sont réparties en groupes pluridisciplinaires qui, dans le cadre d'un atelier, sont amenées à faire des propositions en termes d'univers de jeu, de scénario et de gameplay au service des objectifs fixés. La phase de réalisation peut alors commencer, selon les modalités de jeu choisies, et elle implique un nombre variable d'acteurs. Le recours à des outils de conception numérique peut nécessiter un savoir-faire et un temps supplémentaire. La dernière phase consiste à évaluer le dispositif créé en ayant recours à des tests auprès d'un groupe hétérogène composé de futurs utilisateurs et des principaux concepteurs. Afin d'améliorer et d'adapter le modèle à d'autres réalisations, il convient de collecter des données, de les analyser pour chacune des phases du processus et de réaliser de nouvelles itérations. Des itérations plus courtes en microcycles ou plus longues en macrocycles peuvent être nécessaires selon le modèle de Gravemeijer et Cobb (2006). Le jeu conçu est une application mobile, inspirée de l'univers de la sorcellerie, composée d'une énigme dont la résolution ne peut se faire qu'en se déplaçant et en interagissant auprès des différents stands et activités de la journée portes ouvertes. Le jeu a été utilisé par une centaine de personnes et de familles lors de l'édition 2018 d'*Explora* et a effectivement permis, selon les organisateurs, d'augmenter sensiblement le nombre et la qualité des interactions entre les exposants et les visiteurs.

5 Conclusion

L'intérêt du présent article est de proposer la première version d'un modèle de processus de conception, combinant des mécaniques du jeu à des objectifs pédagogiques, en vue de créer des ressources favorisant l'apprentissage. Le modèle conçu peut servir à un enseignant qui désire concevoir et intégrer du jeu dans sa classe, à des développeurs informatiques actifs dans le domaine du game-design ou à des chercheurs dans le domaine de l'éducation et du game-design. La qualité du jeu créé dépend, entre autres, de la collaboration entre les différents intervenants dont les expertises et compétences sont complémentaires.

Les perspectives futures de ce travail d'ingénierie consistent à confronter le modèle à de nouveaux projets de développement de dispositifs innovants (p.ex. un escape game pédagogique), à affiner les différents outils de conception, à détailler finement chacune des étapes, à réaliser de nouvelles itérations et à intégrer un processus qualité au modèle, afin de s'assurer de la cohérence entre chacune des phases.

Références

- Albero, B. (2010). Chapitre 3. La formation en tant que dispositif : du terme au concept. In *Apprendre avec les technologies* (pp. 47-59). Presses Universitaires de France.
- Avenier, M.-J., & Thomas, C. (2015). Finding one's way around various methodological guidelines for doing rigorous case studies: A comparison of four epistemological frameworks. *Systèmes d'information & management*, 20(1), 61–98.
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M. Thomas, D. (2001). Manifeste pour le développement Agile de logiciels. Consulté 11 janvier 2019, à l'adresse <https://agilemanifesto.org/iso/fr/manifesto.html>
- Blomquist, A., & Arvola, M. (2002). Personas in Action: Ethnography in an Interaction Design Team. In *Proceedings of the Second Nordic Conference on Human-computer Interaction* (p. 197–200). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/572020.572044>
- Clarke, S., Arnab, S., Keegan, H., Morini, L., & Wood, O. (2016). EscapED: Adapting Live-Action, Interactive Games to Support Higher Education Teaching and Learning Practices. In R. Bottino, J. Jeuring, & R. C. Veltkamp (Éd.), *Games and Learning Alliance* (pp. 144-153). Springer International Publishing.
- Deuff, D., Cosquer, M., & Foucault, B. (2010). Méthode Centrée Utilisateurs Et Développement Agile: Une Perspective « Gagnant-gagnant » Au Service Des Projets De R&D. In *Proceedings of the 22Nd Conference on L'Interaction Homme-Machine* (pp. 189–196). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/1941007.1941041>
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. In J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 17–51). London: Routledge.
- Habgood, J., & Overmars, M. (2006). *The Game Maker's Apprentice*. Berkeley, CA: Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4302-0159-5>
- Juul, J. (2003). The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. In *ResearchGate*. Consulté à l'adresse https://www.researchgate.net/publication/221217301_The_Game_the_Player_the_World_Looking_for_a_Heart_of_Gameness
- Lortet, A. (2018). Devis ludique pour les modèles d'ingénierie de dispositifs pédagogiques | Gamification Specifications for Engineering Models of Educational Devices. *Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 44(3). <https://doi.org/10.21432/cjlt27637>
- Mandran, N., Dupuy-Chessa, S., & Céret, É. (2017). Processus de conduite de la recherche et ingénierie des processus : vers une fertilisation croisée. In *INFORSID*. Toulouse, France. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01553661>
- Marfisi-Schottman, I., & Piau-Toffolon, C. (2015). Extraire et réutiliser des patrons de conception à partir de Learning Games existants. In *Atelier méthodologies de conception collaboratives des EIAH de la Conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*. Agadir, Morocco. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01383188>
- Marne, B. (2014). *Modèles et outils pour la conception de jeux sérieux : une approche meta-design* (phdthesis). Université Pierre et Marie Curie (UPMC). Consulté à l'adresse <https://hal.sorbonne-universite.fr/tel-01087307/document>
- Moreno-Ger, P., Burgos, D., Martínez-Ortiz, I., Sierra, J. L., & Fernández-Manjón, B. (2008). Educational game design for online education. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2530–2540.
- Nacke, L. E., Bateman, C., & Mandryk, R. L. (2014). BrainHex: A neurobiological gamer typology survey. *Entertainment Computing*, 5(1), 55-62. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2013.06.002>
- Robinson, D., & Bellotti, V. (2013). A preliminary taxonomy of gamification elements for varying anticipated commitment. In *Proceedings CHI 2013 Workshop on Designing Gamification: Creating Gameful and Playful Experiences*. ACM. *Recuperado de* <https://goo.gl/hEENm>.
- Salen, K., Tekinbaş, K. S., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT Press.
- Sanchez, E., & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Éducation et didactique*, 9(vol. 9, n°2), 73-94. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.2288>
- Sanchez, E., Monod-Ansaldi, R., Vincent, C., & Safadi-Katouzian, S. (2017). A praxeological perspective for the design and implementation of a digital role-play game. *Education and Information Technologies*, 22(6), 2805-2824. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9624-z>
- Sanchez, E., Ney, M., & Labat, J.-M. (2011). Jeux sérieux et pédagogie universitaire : de la conception à l'évaluation des apprentissages. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire(RITPU) / International Journal of Technologies in Higher Education (IJTHE)*, 11(2), http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v08_n01-02_48.pdf.
- Sanchez, E., Young, S., & Jouneau-Sion, C. (2015). Classcraft: de la gamification à la ludicisation, 13.
- Sein, Henfridsson, Purao, Rossi, & Lindgren. (2011). Action Design Research. *MIS Quarterly*, 35(1), 37. <https://doi.org/10.2307/23043488>
- Szilas, N., & Sutter Widmer, D. J. (2009). Mieux comprendre la notion d'intégration entre apprentissage et jeu.
- Vickoff, J.-P. (2008). PUMA Essentiel : Agilité globale et Système d'information, 11.

Modéliser l'intégration d'un dispositif ludique de gestion de classe : le cas du jeu Classcraft

Guillaume Bonvin¹ Eric Sanchez²
¹⁻² CERF, Université de Fribourg
¹guillaume.bonvin@unifr.ch, ²eric.sanchez@unifr.ch

Résumé. Notre recherche interroge les modalités de mise en place d'un dispositif ludique et en particulier le rôle joué par l'enseignant. Notre étude s'intéresse ainsi à l'intégration de Classcraft, un jeu dédié à la gestion de classe. En tant que ressource numérique, l'enseignant doit s'appropriier le jeu, l'adapter à sa situation de classe puis l'animer. Notre communication vise à exposer le modèle d'intégration et le dispositif de recherche. Ce dispositif s'inscrit dans une démarche de type recherche orientée par la conception (RoC) qui consiste à mener, de manière collaborative, des itérations de phases dédiées à la conception des scénarios d'usage, à l'implémentation de ces scénarios en classe et au recueil et à l'analyse de données permettant de juger la pertinence des choix effectués. Ce travail est conduit en nous appuyant sur un modèle adapté de celui de la structuration du milieu didactique développé par Margolinas (1995). Ce modèle permet de modéliser la mise en place du dispositif en distinguant trois niveaux qui interagissent : la situation ludique, la situation de conception et le cadre institutionnel dans lequel travaille l'enseignant.

Mots-clés. Recherche collaborative, dispositif, ludicisation, gestion de classe, Classcraft

1 Introduction

Aujourd'hui, il existe de nombreuses applications dédiées à la gamification de la gestion de classe. The Carrot Rewards for schools (www.carrotrewards.co.uk), ClassBadges (www.classbadges.com) ou encore Class Dojo (www.classdojo.com) en sont quelques exemples. Elles reposent toutes sur l'idée de gamification (Deterding et al., 2011) (ou ludification en français), c'est-à-dire l'utilisation d'éléments ou de mécaniques de jeu telle que la remise de badges ou de points qui récompensent les élèves qui respectent les règles ou qui ont atteint des objectifs définis par l'enseignant. Cependant, si ces applications utilisent des procédés issus du monde du jeu vidéo, elles ne constituent pas des jeux véritablement aboutis.

L'application Classcraft (www.classcraft.com) permet quant à elle de dépasser cette forme élémentaire de jeu en ludicisant la situation de classe (Sanchez, Young et Jouneau-Sion, 2015). L'élève est immergé dans une expérience de jeu qui ne modifie pas la nature des interactions ou les tâches d'apprentissage en soi, mais son contexte en lui attribuant un nouveau sens : une évaluation formative devient une quête, un questionnaire une bataille de boss, la classe devient un champ de bataille et l'élève joue un rôle (guerrier, mage ou guérisseur) et dispose de pouvoirs qui lui permettent de « survivre ». Ludiciser la situation d'apprentissage est une manière de capter et maintenir l'attention des élèves, d'agir sur leur engagement (Sanchez, Young & Jouneau-Sion, 2016). Ainsi, ce qui « fait le jeu » est le sens que l'apprenant attribue aux interactions dans lesquelles il est engagé. La ludicisation est donc une approche qui consiste à convertir une situation ordinaire en situation qui sera interprétée comme un jeu. (Sanchez, Young et Jouneau-Sion, 2015).

Classcraft est une ressource numérique pour l'enseignement qui doit être configurée, adaptée au contexte de la classe par l'enseignant et l'expérience de jeu doit être « animée » par ce dernier. Notre contribution a pour objectif de modéliser cette mise en place et de proposer une méthodologie permettant de décrire et comprendre le rôle de l'enseignant dans ce dispositif.

2 Cadrage conceptuel

La gestion de classe reste une préoccupation majeure du milieu scolaire. Elle se définit comme « l'ensemble des actes réfléchis, séquentiels et simultanés qu'effectuent les enseignants pour établir et maintenir un bon climat de travail et un environnement favorable à l'apprentissage » (Nault & Fijalkow, 1999, p. 452). Cette thématique est largement étudiée. Elle est aujourd'hui intégrée dans tous les cursus de formation des enseignants. La gestion de classe comporte des éléments ayant trait à l'établissement d'attentes claires (donner un cadre, des règles et des consignes), à la captation et le maintien de l'attention des élèves (engagement et motivation) et à l'intervention face à l'indiscipline (Gaudreau, 2017).

Classcraft est une application numérique dédiée à la gestion de classe qui permet de convertir une situation de classe ordinaire en une situation ludique. Les enseignants créent des équipes et assignent un avatar à leurs élèves, ainsi que des points et des pouvoirs comme récompenses. Ce jeu permet de donner un cadre et des règles à la classe tout en développant le travail d'équipe et la collaboration et en augmentant l'engagement des élèves dans le travail scolaire. Classcraft est une plate-forme de type *Play-Management System* (Sanchez et al., 2016) qui permet l'orchestration du jeu par l'enseignant. Celui-ci, en tant que maître du jeu, décide des règles, des pouvoirs donnés aux élèves et des différents événements qui vont organiser le jeu. Il a à sa disposition différents outils pour dynamiser le temps de classe : chronomètre, compte à rebours, sonomètre, bataille des boss, quête, événements aléatoires, etc.

3 Une recherche collaborative orientée par la conception

Nous avons initié deux itérations d'une méthodologie qui relève de la recherche orientée par la conception (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015). Une première itération a permis de collaborer avec les enseignants de 11^H (14-15 ans) d'un cycle d'orientation du canton de Fribourg (Suisse). Cette première itération s'est déroulée avec 5 enseignant-e-s d'une même classe pré-gymnasiale de 22 élèves entre novembre 2017 et avril 2018. Nous procédons actuellement à la mise en place d'une seconde itération avec un enseignant d'une classe d'exigences de base de 14 élèves. Contrairement à la première itération, où les enseignants étaient demandeurs d'autonomie dans la mise en place du jeu¹, les modalités de collaboration entre praticien et chercheur sont clairement définies que ce soit dans la mise en place de Classcraft ou dans les différents ajustements de ce dernier tout au long de l'expérience (processus itératif). Le tableau 1 présente les différentes phases de cette deuxième expérimentation.

Tableau 1. Les 4 phases de la deuxième itération de la recherche

Déc. 2018	1) PHASE PRÉPARATOIRE (initiation de la ROC) <ul style="list-style-type: none"> • Observation de la classe sans le jeu • Entretien avec l'enseignant sur ses attentes • Création des paramètres du jeu et des activités à réaliser et classe. 	Élaboration du Carnet de bord du chercheur
De Janv. À mi-mai 2019	2) PHASE D'EXPÉRIMENTATION EN CLASSE <ul style="list-style-type: none"> • Annonce et création des comptes avec les élèves <ul style="list-style-type: none"> ○ Entretien avec l'enseignant après la présentation du jeu ○ Entretiens avec 3 élèves après cette phase • Ludicisation de la salle de classe avec Classcraft • Observations de classe (avec ou sans le jeu) <ul style="list-style-type: none"> ○ Entretiens réguliers avec l'enseignant ○ Entretiens avec 3 élèves au moins une fois durant l'expérience. 	
Mi-mai 2019	3) PHASE DE DÉBRIEFING <ul style="list-style-type: none"> • Entretien avec les élèves et l'enseignant (focus groups) <ul style="list-style-type: none"> ○ Analyse des données numériques collectées • Entretiens avec 3 élèves (guidés par les données) • Entretien avec l'enseignant (guidé par les données). 	
Mi-juin 2019	4) PHASE FINALE <ul style="list-style-type: none"> • Observations en classe quelques semaines après le jeu (voir si le jeu a une influence à long terme sur les élèves, le climat de classe et l'enseignant). 	

Cette étude longitudinale est basée sur une méthodologie mixte qui permet d'éclairer l'analyse des traces d'interaction collectées, de type *playing analytics* (Sanchez & Mandran, 2017) avec des observations effectuées en classe (avant, pendant et après la phase de ludicisation) et des entretiens avec l'enseignant et ses élèves à différents moments de l'expérience. Le dispositif de recherche envisagé permet d'établir une collaboration avec l'enseignant et, ce faisant, d'accéder aux données nécessaires pour comprendre son rôle dans la mise en place et dans l'animation du jeu. Ce positionnement permet ainsi un certain contrôle sur les décisions et une meilleure compréhension de ce qui se joue en classe. L'intégration des praticiens dans le processus d'analyse des données d'interactions, préalablement préparées avec l'outil en ligne d'analyse et de visualisation kTBS4LA (Casado et Al., 2017) permet par ailleurs de trianguler les données et d'éviter certaines erreurs d'interprétation.

¹ Lors de la première expérience, les modalités de collaboration n'ont pas été clairement définies entre praticiens et chercheurs entraînant peu d'interaction entre les différents acteurs.

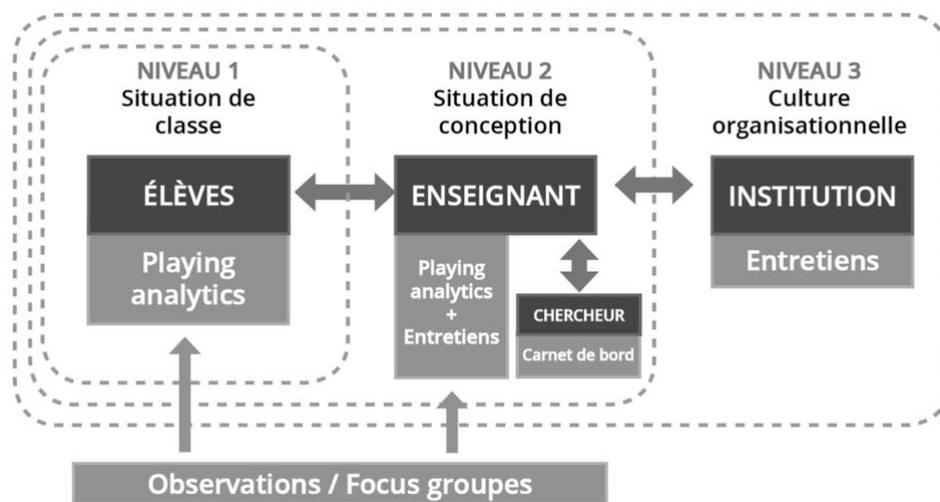
4 Vers une modélisation de l'intégration du jeu Classcraft

Les données recueillies lors de la première itération ont montré qu'il fallait distinguer trois niveaux d'analyse. Un premier niveau concerne la classe elle-même. Les données recueillies permettent de comprendre les stratégies mises en place par les élèves et l'influence du jeu sur leur comportement. Ainsi nous avons pu observer que, selon le rôle joué, les élèves pouvaient avoir des comportements différents. Les « guérisseurs » adoptent des comportements altruistes (par exemple aider un camarade de classe) de manière plus fréquente. Ils font l'expérience du respect de certaines règles de vie et prennent conscience de l'intérêt de les respecter. Mais les données recueillies montrent aussi que certains élèves échappent à cette influence et le font de manière consciente. Elles montrent aussi que leur maîtrise du jeu leur a parfois permis d'échapper à des sanctions de l'enseignant.

Un second niveau d'analyse concerne la mise en place du jeu et son animation par l'enseignant. Les différences sont notables suivant l'appropriation du jeu par les enseignants et les objectifs qu'ils poursuivent. Certains enseignants maîtrisent très bien les ressorts du jeu et s'appuient sur ceux-ci pour obtenir les effets escomptés alors que d'autres ont pu être amenés à oublier de sanctionner ou récompenser des élèves. Les données collectées montrent également l'importance de la collaboration au sein de l'équipe pédagogique pour que le jeu puisse avoir les effets désirés.

Un troisième niveau d'analyse concerne la culture organisationnelle de l'établissement scolaire. L'intégration du jeu a eu des effets importants sur la manière dont la question des sanctions est gérée. Comme les enseignants n'ont pas souhaité donner accès à la plateforme aux parents, ces derniers n'ont plus été informés des sanctions reçues par leurs enfants. Ces trois niveaux interagissent. L'intégration et l'animation du jeu par l'enseignant (niveau 2) dépendent de la culture organisationnelle de l'école (niveau 3). Cette dernière est en retour influencée par l'intégration du jeu comme le montre la mise à l'écart des parents. Le comportement des élèves dans la classe (niveau 1) est lui-même fortement influencé par la manière dont l'enseignant s'approprie le jeu (niveau 2).

Figure 1. Modélisation de l'intégration du jeu et dispositif de recherche



Cela nous conduit à proposer le modèle ci-dessus (figure 1) pour l'analyse de la mise en place du dispositif de ludicisation de la gestion de classe. Ce modèle est adapté du modèle de la structuration du milieu didactique développé par Margolinas (1995). L'enseignant y tient un rôle central. Il est en charge de l'intégration du dispositif (paramétrage de Classcraft et animation du jeu en classe). Ses choix sont influencés par l'institution (règlement scolaire, pression institutionnelle à l'innovation, etc.) et influencent le comportement des élèves. En retour, ses choix dépendent également du comportement des élèves et lui-même agit sur le fonctionnement de l'institution (par exemple interactions avec les parents).

Dans ce modèle, nous avons également intégré le chercheur qui collabore avec l'enseignant pour mettre en place le dispositif et en comprendre les effets. Cela nous permet de distinguer et situer les différentes facettes de notre méthodologie (en gris clair). Le niveau 1 (situation de classe) est analysé à travers des observations de classe, des données numériques d'interaction (*playing analytics*) et des entretiens. Pour le niveau 2 (situation de conception), les actions de l'enseignant sont également tracées (*teaching analytics*). Les échanges entre le chercheur et les enseignants dans le cadre des travaux collaboratifs (entretiens) permettent de comprendre ce qui se joue à ce niveau. Ils sont consignés dans un carnet de bord. Le niveau 3 (culture organisationnelle de l'institution) est abordé avec des entretiens avec l'équipe pédagogique.

Références

- Casado, R., Guin, N., Champin, P. & Lefevre, M. (2017). ktBS4LA : une plateforme d'analyse de traces fondée sur une modélisation sémantique des traces. *Atelier ORHEE Rendez-Vous*. Font-Romeau, France.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". Paper presented at the *MindTrek'11*, Tampere, Finland. <http://www.sciencesdujeu.org/index.php?id=7278>
- Gaudreau, N. (2017). *Gérer efficacement sa classe. Les cinq ingrédients essentiels*. Les Presses de l'Université du Québec.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? - a literature review of empirical studies on gamification, in: IEEE (Ed.) *Proceedings of 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034.
- Margolinas, C. (1995). La structuration du milieu et ses apports dans l'analyse a posteriori des situations, in: Margolinas, C. (Ed.) *Les débats de didactique des mathématiques*, La Pensée sauvage éditions, Grenoble, 89-102.
- Nault, T., & Fijalkow, J. (1999). Introduction à la gestion de la classe : D'hier à demain, *Revue des sciences de l'éducation*, 25(3), 451-466.
- Sanchez, E., & Mandran, N. (2017). Exploring Competition and Collaboration Behaviors in Game-Based Learning with Playing Analytics. In É. Lavoué, H. Drachler, K. Verbert, J. Broisin, & M. Pérez-Sanagustín (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 10474, pp. 467-472). Cham: Springer.
- Sanchez, E., & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Education & Didactique*, 9(2), 73-94.
- Sanchez, E., Young, S., & Jouneau-Sion, C. (2016). Classcraft: from gamification to ludicization of classroom management. *Education and Information Technologies*, 20(5).
- Sanchez, E., Piau-Toffolon, C., Oubahssi, L., Serna, A., Marfisi-Schottman, I., Loup, G., & George, S. (2016). *Toward a Play Management System for Game-Based Learning*. Lecture Notes in Computer Science series, Vol. 9891. 484-489.

Création d'un serious game pour lutter contre les stéréotypes envers les Roms. Étapes d'une recherche-développement.

Florence Quinche¹, Jean-Pierre Tabin², Cassandre Poirier-Simon³, Jérôme Baratelli⁴, Stéphane Laederich⁵,
Anne-Catherine Sutermeister⁶, Olivier Reutenauer⁷

¹HEP-Vaud, UER art et technologie, ²HES-SO, EESP, ³Mythn'ch, ⁴HES-SO, HEAD, ⁵ Rroma
Foundation, ⁶HES-SO, HEAD, ⁷Digital kingdom

florence.quinche@hepl.ch,
jean-pierre.tabin@eesp.ch,
cassandre@leschemins.net,
jerome.baratelli@hesge.ch,
sl@roma.org,
anne-catherine.sutermeister@hesge.ch,
or@digitalkingdom.ch

1. Introduction

Produire un serious game portant sur une question socialement vive comme les stéréotypes à l'égard des Roms (Fassin, 2011 ; Liebig, 2012 ; Mayer, Michelat, Tiberj, & Vitale, 2015 ; Tabin, Knüsel, & Ansermet, 2016 ; Tabin, Knüsel, Ansermet, Locatelli, & Minacci, 2012) et destiné aux 12-15 ans et aux écoles s'avère particulièrement complexe. En effet, si les chiffres concernant la population Rom en Suisse sont controversés (Conseil fédéral, 29.08.2018 ; Laederich, 2016), nul ne nie qu'il s'agisse de plusieurs dizaines de milliers de personnes. Par contraste, dans les médias helvétiques, comme le montrent les études de la Commission fédérale contre le racisme (Ettinger, 2012), de la Rroma Foundation (Rroma Foundation, 2014) ou d'autres (Minacci, 2013), on ne parle que de personnes décrites comme mendiants, voleuses, prostituées et autres, soit quelques centaines de personnes au maximum. Les autres sont reléguées dans l'invisibilité. Dans ce contexte, parler des Roms génère souvent des réactions de rejet dues à un manque d'information et une forte prégnance de stéréotypes. Nos questions de recherche étaient les suivantes : comment lutter contre ces stéréotypes ? Montrer qu'il s'agit de stéréotypes sans moraliser ? Générer davantage d'empathie et une meilleure compréhension de la complexité des situations vécues par les Roms ? Rendre cet outil intéressant et motivant pour des jeunes dès 12-13 ans ? Et sachant que le matériel éducatif sur cette forme de racisme est quasiment inexistant en Suisse, quel outil serait le mieux adapté à l'école ?

2. Contexte, ancrages théoriques et objectifs

La création de ce serious game est le fruit d'une collaboration entre la HEP-Vaud, la Haute école de travail social et de la santé de Lausanne (HES-SO), la Haute école d'art et de design de Genève (HES-SO), la Rroma Foundation (Zurich) et l'entreprise Digital Kingdom (Vevey). Ce projet est financé par Innosuisse, c'est donc une recherche-développement (R&D).

La R&D en éducation peut porter sur la création d'outils pédagogiques innovants (Loiselle, Harvey, 2007) qui peuvent relever autant du matériel (ici, un logiciel de jeu) que de la construction de séquences pédagogiques. Se référant à Borg et Gall (1989), Loiselle et Harvey (2007) définissent la spécificité de la R&D par des « mises à l'essai empiriques qui devraient conduire à un processus de validation du produit » (p. 42). Trois étapes du processus de R&D sont mentionnées : la conception, la réalisation et l'évaluation. Dans cette dernière, nous intégrons, non seulement les apprentissages, mais encore l'utilisabilité de l'outil par ses publics ainsi que l'expérience et la satisfaction (essentielle pour évaluer un jeu). Nous nous rapprochons ainsi de la perspective de Nielsen en R&D (2012), et ceci explique les phases itératives de tests et d'évaluations que nous avons dû mener (4 versions successives du jeu). Le processus de création du jeu vidéo est ainsi présenté sous la forme d'un projet de type AGILE, en documentant les allers-retours entre conception, design du jeu et tests de terrain.

La problématique centrale de cette recherche-développement consistait à trouver des moyens de rendre ludique, intéressante et accessible à des 12-15 ans une thématique complexe, celle des stéréotypes face à une population. Un autre problème à résoudre était que cette thématique puisse être abordée en contexte éducatif sans que son traitement ne véhicule davantage de stéréotypes ou ne renforce ceux déjà existants. C'est pourquoi notre jeu s'est centré sur une approche narrative, basée sur des parcours de vie réels. Cette approche est en lien avec l'éthique narrative largement développée dans les pays anglo-saxons (Goodson, 2016). En effet, le jeu vidéo permet de vivre l'histoire d'un personnage, de suivre son parcours et d'endosser son point de vue durant le jeu. Cette approche se base sur des sources documentaires (parcours de vie) issues d'une part d'une recherche préalable réalisée par la Rroma Foundation (Zurich) auprès de 1500 Roms intégrés (Laederich, 2016) et d'autre part d'un photographe spécialiste des Roms en Suisse (Yves Leresche) et d'un cinéaste (Yann Bétant) qui a réalisé un documentaire sur « Cici », un homme rom qui mendiait à Lausanne. Une dizaine de portraits ont été documentés et des portraits vidéo réalisés. Les personnages du jeu sont construits à partir de ces personnes afin de montrer la diversité des origines et ancrages sociaux de Roms vivant en Suisse et de complexifier les représentations sur cette population en proposant aussi des portraits de personnes

intégrées, employées, étudiantes, entrepreneures. Le jeu fournit également des informations factuelles (cartes d'information) remettant en cause des stéréotypes. En fin de jeu, apparaît une vidéo où le personnage existant témoigne sur sa vie en Suisse. Puis débute une phase collective, à partir d'un quiz portant sur les stéréotypes et les informations découvertes dans le jeu. Des questions info/intox sont posées à tous les élèves par l'enseignant·e, les élèves répondent via les cartes « connaissance » acquises durant le jeu. Cette dernière phase ouvre un débat argumenté et vise à apprendre aux élèves à se référer à des sources.

3. Cadrage scientifique et méthodologie

Le contenu scientifique du jeu se base sur la littérature scientifique concernant les Roms (notamment : Auzias, 2014 ; Delépine, 2007 ; Fassin, 2011 ; Fassin, Fouteau, Guichard, & Windels, 2014 ; Fournier, 2010 ; Hasdeu, 2007 ; Jackson, Tabin, Hourton Gilles, & Patrick, 2015 ; « La situation des Roms dans 11 États membres de l'UE. Les résultats des enquêtes en bref » 2012 ; Legros, 2010 ; Legros & Vitale, 2011 ; Liégeois, 2014 ; Mayer et al., 2015 ; Nacu, 2010 ; Nedelcu & Ciobanu, 2016 ; Olivera, 2009, 2011 ; Piasere, 2011 ; Pillonel, 2010 ; Sarter, 2010 ; Segal, 2014 ; « Yéniches, Manouches/Sintés et Roms en Suisse » 2012). La méthodologie est celle d'une recherche-développement de produit (Borg & Gall, 1989), en l'occurrence un jeu vidéo de type serious game. Il s'agit de tester ce produit avec différents publics afin d'optimiser l'activité pédagogique-ludique et de vérifier le degré de difficulté du jeu, la compréhension de ses contenus et leur adéquation au public visé. Notre partenaire Digital Kingdom a en outre fait analyser le scénario par un psychologue du jeu. Les tests du quiz ont permis d'affiner la partie collective du jeu et de la transposer dans une version hybride du logiciel : jouable en collectif présentiel, mais avec le support de tablettes/ou d'ordinateurs. Ont été évalués lors des tests mis en place : la jouabilité du jeu, son ergonomie, son aspect ludique, l'accessibilité et la compréhension des contenus par les élèves, l'acceptabilité de la technologie (jeu vidéo) et des contenus du jeu par les enseignant·e·s de sciences humaines. Nous n'avons pas reçu l'autorisation de tester le jeu dans l'école obligatoire vaudoise, et nous avons dû trouver des solutions alternatives, ce qui nous a empêchés de le tester pleinement par rapport aux tranches d'âge visées. Dans notre recherche 5 phases de développement du produit ont été nécessaires pour réaliser un jeu accessible et intéressant les différents publics :

1. De 2017 à juillet 2018, premier test sous forme de jeu de plateau.
 2. Une première version du jeu sur tablette, testée en été 2018 dans un centre de jeunes.
 3. Une deuxième version tablette testée en décembre 2018 dans une école privée, l'école des Arches de Lausanne (post-obligatoire)
 4. Une troisième version produite en janvier 2019, testée en interne par les membres de l'équipe de recherche
 5. Une quatrième version, testée également à l'école des Arches, avec des étudiant·e·s en CFC d'informatique.
- Les tests réalisés en classe comportaient 5 étapes (durée totale pour chaque séquence de test : 1h30) :
- a. Introduction : 10'
 - b. Test du jeu vidéo par les élèves (en individuel, sur tablettes), suivie de la passation d'une vidéo sur le personnage sur beamer (qui sera incluse dans la version finale sur écran, et qui est un témoignage) : 15' à 20'
 - c. Questionnaire individuel (anonyme) portant sur leur évaluation du jeu, composé d'une question entièrement ouverte sur l'appréciation du jeu (aspects techniques, jouabilité, intérêt, contenus) : 10'.
 - d. Info/Intox animé par les chercheur·e·s, proposant des questions visant à déconstruire les stéréotypes envers les Roms, et auxquelles les élèves sont incité·e·s à répondre soit à partir d'éléments tirés des récits de vie des personnages, soit des cartes « Infos » acquises durant le jeu. Cette phase permet de générer un débat, mais aussi de discuter des stéréotypes relayés par les élèves. Les élèves jouent par équipes durant cette phase pour favoriser les échanges dans les groupes : 15'.
 - e. Au final, une discussion ouverte est engagée avec les élèves. Pour prolonger la discussion, un article de l'EPER sur les préjugés envers les Roms est lu et commenté. Il permet de recueillir d'autres éléments non abordés par le jeu et qui intéresseraient les élèves (dans la version finale du jeu le quiz et la phase de débats seront facilités par l'application qui permettra d'argumenter avec les cartes récoltées durant le jeu) : 30'.

Le jeu a été testé et évalué par 64 jeunes (6 en prétest version de plateau, 46 en contexte scolaire et 12 en contexte extrascolaire). Plusieurs entretiens avec des enseignant·e·s ont été organisés, et un focus group de 60 minutes avec 5 enseignant·e·s qui ont au préalable testé le jeu. Les contenus du jeu, l'intérêt pédagogique, les liens possibles avec les cours dispensés, les modalités de passation du test en classe, la gestion de classe. 4 de ces 5 enseignant·e·s ont aussi également observé l'ensemble d'une séquence pédagogique que nous avons réalisée avec leurs élèves (jeu, vidéo, quiz et discussion) et donné leur avis sur la séquence.

4. Résultats et discussion

Les résultats présentés, conformes à ce que doit être une recherche-développement, sont d'une part les différents problèmes rencontrés (évaluations par les utilisateurs et utilisatrices) et d'autre part les modifications successives du jeu.

Les problèmes préalables ont touché la construction des personnages et le choix des récits de vie. La difficulté a consisté à trouver des Roms acceptant de témoigner sur leur vie en Suisse. De crainte d'être reconnus dans les vidéos, la plupart ont refusé d'être filmés de face. Ce problème n'a pas pu être résolu entièrement, pour des questions de respect de la sphère privée. C'est problématique, car si l'on cherche à créer une empathie entre la personne qui joue et son personnage, il serait important qu'il puisse le voir. Seule une minorité des personnages est donc visible de face dans les vidéos qui terminent le jeu et la majorité des films se focalise sur les mains et le corps de la personne. Aucune remarque n'a été faite durant les tests par rapport à cet aspect, qui n'a pas semblé poser problème aux personnes qui jouaient. Mais cela a permis d'aborder durant les discussions les raisons de cet anonymat, en lien avec la peur des discriminations.

De nombreuses discussions ont également eu lieu entre les graphistes et les autres membres de l'équipe à propos de l'apparence des personnages dans le jeu. En effet, il fallait éviter de générer des stéréotypes ou d'en transmettre. Des évaluations ont été faites par des jeunes et le choix s'est porté sur des représentations très fictionnelles et humoristiques, mais conservant certains éléments de la personne réelle (aspects physiques, accessoires). Les tests de la première version sur tablette ont été réalisés dans un centre d'animation et de loisirs durant une fête de quartier. Durant ce test, seuls des entretiens ont été menés avec les joueurs et joueuses (contexte peu propice aux questionnaires écrits). De nombreux problèmes techniques sont apparus (blocage de certains personnages lors des dialogues). La jouabilité a été jugée faible par les jeunes (difficulté de déplacement des personnages et dialogues trop lents). L'ambiance de la ville a été jugée peu dynamique et trop statique, les interactions insuffisantes. Dans cette version, les personnages devaient retrouver de la mémoire sous forme de bouteilles cachées dans le jeu, ces flacons leur permettaient d'accéder ensuite à leurs souvenirs. L'intérêt des jeunes s'est porté principalement sur la recherche des bouteilles cachées en un temps minimal, et très peu sur les contenus du jeu. Ils ou elles ne lisaient pas les dialogues et passaient le plus de temps à explorer la ville.

La seconde version tablette a corrigé la plupart des bugs techniques. La jouabilité a été améliorée : de nouveaux lieux ont été ajoutés à la map, des raccourcis pour se déplacer plus rapidement (ascenseurs, montgolfière), un zoom pour mieux se situer, des musiques et son d'ambiance. La vitesse de défilement des dialogues a été augmentée. Pour éviter que le jeu ne devienne une simple recherche d'objets cachés, les bouteilles à trouver ont été supprimées. Les tests de cette version réalisés au post-obligatoire (école des Arches, Lausanne, jeunes de 15-18 ans) montrent que subsistent certaines difficultés : les jeunes ne lisent pas les dialogues, jugés trop longs. Si le contenu est évalué positivement, le jeu n'est pas encore jugé suffisamment ludique et interactif, même si le graphisme et les personnages sont appréciés. La difficulté consiste à recentrer le joueur ou la joueuse sur l'apprentissage des contenus découverts dans les dialogues et les fiches connaissances, tout en augmentant l'aspect ludique du jeu. Le quiz final est apprécié, mais jugé trop facile par les 16-18 ans. Les élèves mentionnent également leur intérêt pour une version collaborative du jeu.

Suite à ces tests, une troisième version a été proposée avec des dialogues plus fluides, et des questions intégrées après ces dialogues, rendant nécessaire la lecture pour continuer le jeu. Les cartes d'infos obtenues sont désormais visualisables dans un onglet, afin de pouvoir se préparer à la phase finale de quiz et débat. Les vidéos de témoignages, considérées comme trop longues, ont été raccourcies à 2 minutes. Le texte intégral des entretiens sera disponible sur le site web du jeu, comme matériel pédagogique complémentaire. Enfin, les cartes d'infos ont été améliorées intégrant davantage d'images. L'idée d'un mode de jeu par équipe a été abandonnée, trop complexe à implémenter avec le budget imparti et en contexte scolaire. Le choix du personnage en début de partie se fera de manière aléatoire afin qu'il y ait le maximum de différents récits de vie pour dans un groupe. Les personnages non joueurs (PNJ) donneront également des informations sur les récits de vie (donner envie de rejouer et de découvrir d'autres récits). Pour augmenter l'aspect ludique du jeu, une énigme permettra de passer au second niveau de la map et d'accéder à une partie cachée de la ville.

Les feed-back des enseignant·e·s concernaient la partie quiz et débat, connaissant peu le sujet et ne voyant pas bien comment faire le lien entre contenu du jeu découvert par les élèves et le débat (car ils n'avaient pas accès aux infos trouvées dans le jeu). Des questions sur la gestion de classe sont également apparues, comment gérer plusieurs réponses en même temps ? Ces éléments ont été intégrés de la manière suivante : les cartes connaissances trouvées par tout le groupe sont visibles par l'enseignant·e, elles seront également disponibles dans le site en ligne, avec des documents complémentaires. Pour l'ordre des réponses, c'est le premier qui dépose sa carte dans le logiciel qui peut expliquer sa réponse et partager ses cartes info avec tout le groupe. L'enseignant·e, qui pilotera le quiz, pourra choisir les questions et mener la discussion avec des cartes et documents l'aidant à y répondre, en adaptant le jeu au niveau de ses élèves, et à son programme de cours. À chaque question, les élèves devront répondre par « vrai » ou « faux », mais en s'appuyant sur une carte d'information récoltée dans le jeu, ou dans le récit de vie de leur personnage. Des questions plus complexes ont aussi été ajoutées au quiz pour le rendre motivant pour les plus de 18 ans.

5. Conclusion

Les recommandations que l'on pourrait tirer de ces expériences pour la création d'autres jeux du même type sont d'intégrer les différents publics cibles très tôt dans les processus de RD et cela dès la création du concept, comme nous l'avons fait. Aussi bien les adultes qui seront concernés par la diffusion du jeu (enseignant·e·s, éducateurs ou éducatrices) que les populations concernées (Roms). La difficulté est que pour ce jeu, il était nécessaire de tenir compte de publics aux

compétences et attentes très différentes : les enseignant·e·s (peu habitués aux jeux vidéo et au thème du racisme envers les Roms) et un public de jeunes très à l'aise avec les jeux vidéo (et donc plus exigeant·e·s quant aux aspects ludiques et de jouabilité). Le jeu devait être suffisamment simple du point de vue ergonomique pour être joué par des adultes non-joueurs, mais tout de même suffisamment ludique pour des jeunes. La thématique vive du racisme envers les Roms a demandé particulièrement d'attention, autant envers les personnes représentées dans le jeu à travers leurs récits de vie que pour éviter de véhiculer à nouveau des stéréotypes (notamment dans le quiz final). La collaboration directe avec une association rom dès le début du projet a permis d'éviter nombre des difficultés. Un complément au jeu sous forme de site web s'est également avéré nécessaire, pour donner aux enseignant·e·s la possibilité de poursuivre la réflexion en lien avec leurs choix pédagogiques.

6. Références

- Auzias, C. (2014). Les femmes roms, entre institutions et mouvement. *Les Temps modernes*, 677(1), 10-28. Conseil fédéral. (29.08.2018). Réponse à l'interpellation 18.3639 de la Conseillère nationale Lisa Mazzone : «Non-reconnaissance des Roms en tant que minorité nationale. Des explications s'imposent ». <https://www.parlament.ch/fr/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20183639>
- Borg, W. R. ; Gall, M.D. (1989). *Educational research* (5th ed.), New York : Longman
- Delépine, S. (2007). Les Roms migrants en France ou comment faire d'une population en danger une population dangereuse. Paper presented at La fabrique de populations problématiques par les politiques publiques, Nantes.
- Ettinger, P. (2012). Les Roms dans la presse suisse. *Tangram, Bulletin de la CFR*, 30, 30-37.
- Fassin, E. (2011). Pourquoi les Roms ? *Lignes*, 35, 115-122.
- Fassin, E., Fouteau, C., Guichard, S., & Windels, A. (2014). *Roms & riverains. Une politique municipale de la race*. Paris : La Fabrique.
- Fournier, L. (2010). Qui sont les Roms ? *Sciences Humaines*, 220, 18-23.
- Goodson, I (ed.), (2016), *The Routledge international Handbook on Narrative and Life History*, London : Routledge.
- Hasdeu, I. (2007). Bori, r(R)omni et Faraoance. Genre et ethnicité chez les Roms dans trois villages de Roumanie. Université de Neuchâtel.
- Jackson, Y., Tabin, J.-P., Hourton Gilles, & Patrick, B. (2015). Populations Roms et santé. *Revue Médicale Suisse* (467), 735-739.
- La situation des Roms dans 11 États membres de l'UE. Les résultats des enquêtes en bref. (2012). <http://fra.europa.eu/en/publication/2012/situation-roma-11-eu-member-states-survey-results-glance>
- Laederich, S. (2016). *Roma in der Schweiz*. Zürich : Roma Foundation Report.
- Legros, O. (2010). Les pouvoirs publics et les grands "bidonvilles roms" au nord de Paris (Aubervilliers, Saint-Denis, Saint-Ouen). *EspacesTemps.net*. www.metropolitiques.eu/Les-villages-roms-ou-la.html
- Legros, O., & Vitale, T. (2011). Les migrants roms dans les villes françaises et italiennes : mobilités, régulations et marginalités. *Géocarrefour*, 86(1), 3-13. <http://geocarrefour.revues.org/8220>
- Liebig, E. (2012). De l'utilité politique des Roms. Une peur populaire transformée en racisme d'État. Paris : Michalon.
- Liégeois, J.-P. (2014). Géopolitique et sociopolitique : de nouvelles perspectives pour les roms. *Les Temps modernes*, 677(1), 38-62.
- Loiselle, J., & Harvey, S. (2007). La recherche développement en éducation : fondements, apport et limites, *Recherches qualitatives*, 27 (1), 40-59
- Mayer, N., Michelat, G., Tiberj, V., & Vitale, T. (2015). La persistance des préjugés anti-Roms. In CNCDH (Ed.), *La lutte contre le racisme, l'antisémitisme et la xénophobie* (pp. 251-259). Paris : La Documentation française.
- Minacci, J. (2013). Regards journalistiques sur les « Roms », étude des mécanismes de construction d'une catégorie au sein de la presse suisse romande. (Master en travail social), HES-SO, Lausanne.
- Nacu, A. (2010). Les Roms migrants en région parisienne : les dispositifs d'une marginalisation. *Revue européenne des Migrations Internationales*, 26(1), 141-160.
- Nedelcu, M., & Ciobanu, R.-O. (2016). Les migrations des Roms roumains en Europe : politiques d'inclusion, stratégies de distinction et (dé)construction de frontières identitaires. *Revue européenne des Migrations Internationales*, 32(1), 7-17.
- Nielsen, J. (2012). Usability 101 : Introduction to Usability, online : <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>
- Olivera, M. (2009). Les Roms comme « minorité ethnique »? Un questionnement roumain. *Études tsiganes*, 39- 40, 128-154.
- Olivera, M. (2011). *Roms en (bidon)villes. Quelle place pour les migrants précaires aujourd'hui ?* Paris : Éditions Rue d'Ulm (Association Emmaüs).
- Piasere, L. (2011). *Roms. Une histoire européenne*. Montrouge : Bayard.
- Pillonel, A. (2010). L'émergence d'une problématique dans le champ scientifique : Le Roms, un terrain en friche. Analyse de textes de la revue *Études Tsiganes* (1990-2008). Université de Genève,
- Roma Foundation. (2014). *Berichterstattung über Roma in den deutschweizer Medien*. https://roma.org/reports/reports-nav/ch_berichterstattung_final.pdf
- Sarter, F. (2010). Roms, une question européenne. *Études*, 412, 189-200.
- Segal, J. (2014). Roms d'Europe : le cas autrichien. *Les Temps modernes*, 677(1), 116-125.
- Tabin, J.-P., Knüsel, R., & Ansermet, C. (2016). *Lutter contre les pauvres. Les politiques face à la mendicité dans le canton de Vaud*. Lausanne : Éditions d'en Bas.
- Tabin, J.-P., Knüsel, R., Ansermet, C., Locatelli, M., & Minacci, J. (2012). *Rapport sur la mendicité « rom » avec ou sans enfant(s). Rapport final au Service vaudois de protection de la jeunesse*. Lausanne.
- Yéniches, Manouches/Sintés et Roms en Suisse. (2012). *Tangram, bulletin de la Commission fédérale contre le racisme*, 30.

Co-conception d'un jeu d'apprentissage de la programmation

Maud Plumettaz-Sieber, Eric Sanchez², Dominique Jaccard³, Jarle Hulaas⁴, Cyril Junod⁵, Laurent Bardy⁶,
Fabian Simillion⁷, Brice Canvel⁸, André Maurer⁹, Laurence Fianza¹⁰

^{1,2} CERF, Université de Fribourg

^{3,4,5} HEIG-VD, Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO),

⁶ Collège St Michel, ^{7,8} Collège du Sud, ⁹ Collège Ste Croix, ¹⁰ GYB

maud.sieber@unifr.ch, eric.sanchez@unifr.ch, dominique.jaccard@heig-vd.ch, jarle.hulaas@heig-vd.ch,

cyril.junod@heig-vd.ch, Laurent.Bardy@edufr.ch, SimillionF@edufr.ch, canvelb@edufr.ch,

andre.maurer@gyb.educanet2.ch, FianzaLa@edufr.ch

Résumé. L'enseignement de la programmation devient obligatoire dans les collèges du canton de Fribourg dès septembre 2019. Dans ce contexte, nous menons un projet de co-conception d'un jeu et d'un scénario pédagogique pour l'apprentissage de la programmation. Ce projet est réalisé selon une méthodologie de recherche orientée par la conception (RoC) impliquant la collaboration d'un groupe interdisciplinaire. Dans cet article, après une définition de la RoC, nous analysons le processus de co-conception, avec les réussites et difficultés rencontrées. Nous concluons par une discussion sur les facteurs facilitant la collaboration et l'appropriation de la recherche par les différents membres du groupe.

Mots-clés. Enseignement de l'informatique, Jeu numérique, Recherche orientée par la conception (RoC), Serious game, Co-création

1 Introduction

Cette recherche s'intègre dans un travail doctoral qui porte sur la modélisation de la phase d'institutionnalisation après une séance de « *Programming Game* » (AlbaSim, 2018), un jeu dédié à l'apprentissage de la programmation. Dans cet article, nous nous intéressons à la collaboration mise en place pour co-concevoir le jeu et le scénario pédagogique pour son intégration en classe. Dans la partie théorique, nous présentons le contexte de réalisation de la recherche et la méthodologie de « Recherche orientée par la Conception » (RoC) (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015) utilisée pour co-concevoir notre ressource pédagogique. Nous nous intéressons ensuite à la collaboration, condition de réussite de la RoC, à l'importance de l'implication des acteurs dans le processus de co-conception, et à la double fécondité (Desgagné et Bednarz, 2005) qui découle de ce type de recherche. Nous présentons ensuite notre processus de co-conception et nous analysons la collaboration dans le projet.

2 Ancrages conceptuels : collaboration et recherche orientée par la conception

Les enseignants des gymnases du canton de Fribourg enseigneront l'informatique comme branche obligatoire aux élèves de première année dès la rentrée scolaire 2019. Le plan d'étude en informatique, en cours de finalisation, comprend l'enseignement des bases de la programmation. Les enseignants concernés par ce changement sont à la recherche de ressources éducatives adéquates. Mise en place à leur demande et à celle de leur association professionnelle (AFPIT), menée en collaboration avec la Haute École d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD), la recherche « *Playing And Computational Thinking* » (PACT) vise la co-conception d'un jeu d'apprentissage de la programmation, ainsi que la création d'un scénario pédagogique pour son utilisation en classe.

Morrisette et al. (2017) mentionnent que, dans les recherches collaboratives, les praticiens cherchent des réponses à leurs questions pratiques (développement professionnel), et le chercheur vise la compréhension des pratiques des enseignants en contexte, en tenant compte des contraintes, des exigences et des possibilités du terrain (production de connaissances). Lorsque la collaboration réussit, la RoC permet alors une double fécondité, à savoir une co-construction du savoir entre praticiens et chercheurs (Desgagné et Bednarz, 2005). Les RoC ou Design-Based Research (DBR) font partie des recherches collaboratives. Dans une RoC, la conception est au service de la recherche. Cette méthodologie intègre quatre dimensions (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015) : 1) elle vise la conception de situations d'apprentissage et se veut contributive ; 2) elle est menée en collaboration avec les acteurs sur le terrain ; 3) elle est itérative (minimum deux cycles) ; 4) elle est mise en œuvre en conditions écologiques (dans les classes). Selon Sanchez et Monod-Ansaldi (2015), cette méthodologie présente l'avantage de se fonder sur les modèles théoriques validés par les recherches en éducation pour concevoir des ressources éducatives. Elle

permet également un suivi et une évaluation de la mise en place du dispositif qui alimente la recherche. Ainsi, la RoC implique que des praticiens, des chercheurs et d'autres acteurs, tels que des informaticiens, des game designers et des graphistes collaborent afin de concevoir des ressources, tel que le jeu « *Programming Game* ». Néanmoins, dans le cadre d'un tel projet, la collaboration peut être difficile entre les acteurs de la recherche. Par exemple, un manque de reconnaissance réciproque des compétences des différents acteurs peut constituer un obstacle.

Dans cet article, nous nous intéressons à l'implication des acteurs du projet dans la collaboration (Morrisette, Pagoni et Pepin, 2017 ; Lieberman 1986), ainsi qu'à la double fécondité de la collaboration pour la pratique et la recherche (Desgagné & Larouche, 2010). Nous souhaitons observer si la méthodologie mise en place soutient la collaboration. Nous nous intéressons donc au processus de collaboration en observant les points suivants : (Q1) quelle est la nature des informations échangées ? (Q2) Les acteurs reconnaissent-ils les compétences des autres membres du projet ? (Q3) Quelles sont les interactions entre les acteurs du projet PACT ? (Q4) La méthodologie mise en œuvre favorise-t-elle l'implication des participants et leur appropriation du projet ?

3 Vers une analyse du processus de collaboration

Dans le cadre de ce projet, un groupe interdisciplinaire participe à des ateliers dédiés à la co-conception et au co-développement du jeu. Le groupe est généralement constitué de onze personnes : cinq enseignants d'informatique au gymnase, trois informaticiens, deux chercheurs, un graphiste et un game designer.

Entre août 2018 et janvier 2019, nous avons réalisé les sept premières étapes de la création du jeu, à savoir 1) identifier les objectifs pédagogiques à intégrer dans le jeu et les erreurs les plus courantes rencontrées dans les classes pour chaque objectif ; 2) identifier les contraintes imposées par le jeu (version bêta) proposé par la HEIG VD ; 3) identifier le public cible et proposer des scénarios de jeu ; 4) identifier la progression des savoirs et proposer des exercices pour chaque niveau de jeu ; 5) concevoir les niveaux 1 et 2 du jeu ; 6) identifier les données qui seront collectées automatiquement pour la recherche dans le jeu ; 7) choisir les graphismes pour le jeu. Entre janvier et août 2019, nous allons 8) élaborer le scénario pédagogique dans lequel le jeu sera intégré ; 9) tester le jeu dans quatre classes ; 10) analyser et améliorer le jeu et le scénario pédagogique en vue de la deuxième itération.

Tout au long des 7 premières étapes, nous avons récolté et stocké les traces issues des échanges en présence et à distance. Nous disposons actuellement de 8 rapports de réunions en présence, de 4 enregistrements audio des réunions, d'une vidéo d'une réunion en ligne, de nombreux échanges de mails et d'un questionnaire de « mi-projet ».

4 Résultats et discussion

Pour répondre à nos questions de recherche, nous avons repris les traces et les avons analysées à partir des critères présentés dans le tableau 1.

Tableau 1. Critères d'analyse des questions et résultats

Q1. Catégorisation des types d'informations échangées	Catégories qui ont émergé des échanges lors des réunions et exemples correspondants : <ul style="list-style-type: none"> ● Méthodologie de travail : p. ex. Démarche top-down pour les chercheurs, démarche bottom-up pour les enseignants et les informaticiens ; ● Contraintes du terrain : p. ex. Nombre d'unités de cours à disposition, nombre d'élèves et matériel à disposition, langage de programmation enseigné, temps pour modifier le jeu, langage de programmation proposé dans le jeu ; ● Réalité des participants : p. ex. Autorisation pour participer au projet, contraintes horaires et absence de décharge d'enseignement, déplacements ; ● Apprentissages des élèves : p. ex. Objectifs du plan d'étude, stratégies de programmation, erreurs anticipées et possibilité de les intégrer dans le jeu, progression dans le game design pour répondre aux besoins didactiques.
Q2. Signes de (dé)valorisation des compétences	Exemples de verbatims sur la reconnaissance et la valorisation de l'expérience : <ul style="list-style-type: none"> ○ Un enseignant qui dit à la chercheuse "C'est intéressant de procéder ainsi, on devrait toujours le faire" ; ○ Le graphiste qui demande à un enseignant "Qu'est-ce que tu en penses toi qui travailles avec les élèves ?" ; ○ Le game designer qui demande à l'informaticien "Selon toi, est-ce que c'est possible de faire ces modifications ?" ; ○ La chercheuse qui demande au game designer "Comment tu t'y prends pour élaborer le jeu ?"

Q3. E-mails : Expéditeurs - destinataires	Traçage des échanges d'e-mails : (E = expéditeur ; D = destinataires ; I = intermédiaire) <ul style="list-style-type: none"> • (E) Chercheurs ⇔ (D) Informaticiens, enseignants d'informatique, game designer, graphiste ; • (E) Informaticiens ⇔ (I) Chercheur ⇔ (D) Enseignants d'informatique ; • (E) Enseignants d'informatique ⇔ (I) Chercheur ⇔ (D) Informaticiens ; • (E) Informaticiens ⇔ (D) Graphiste.
Q4. Feedbacks du questionnaire de « mi-projet »	Le questionnaire comprend quatre parties avec plusieurs questions fermées/ouvertes : <ol style="list-style-type: none"> 1. Communication dans le groupe (question à choix multiples) : objectifs des séances clairement définis, possibilité de s'exprimer librement et impression d'être écouté) 2. Objectifs personnels pour le projet (listés par les participants) : objectifs en début de projet, objectifs déjà atteints et ceux à atteindre ; 3. Motivation : degré de motivation (échelle de Likert de 1 à 5), bénéficiaire du projet (question à choix multiples), propositions pour améliorer la collaboration (listées par les participants) ; 4. Perspectives futures : comment poursuivre le projet (lister par les participants), motivation à poursuivre le projet en 2019-2020 (échelle de Likert de 1 à 5).

Il ressort des données collectées que chacun porte un regard différent sur le jeu en fonction de ses propres attentes : les enseignants d'informatique s'intéressent au jeu en tant que ressource pédagogique pour atteindre les objectifs du plan d'étude. Les chercheurs en informatique et développeurs l'observent du point de vue de son acceptabilité, utilisabilité et utilité. Les chercheurs en éducation l'observent du point de vue de son utilisation dans la classe et s'intéressent plus particulièrement à la phase d'institutionnalisation qui intervient après la session de jeu.

Pour répondre à la première question (Q1), nous avons constaté que lors des rencontres, chacun a été amené à préciser sa méthodologie de travail, ses contraintes et la réalité à laquelle il doit faire face. Ces échanges ont alors permis d'identifier des points de vue différents en ce qui concerne les apprentissages des élèves, en termes d'objectifs et de contenus, mais également du point de vue du processus à mettre en place. Des points de vue communs ont émergé sur certains points, comme le souhait de créer une ressource pédagogique ludique pour l'enseignement des bases de la programmation, mais pas sur l'ensemble du projet.

Concernant la deuxième question (Q2), durant les échanges, nous avons observé que les compétences de chaque protagoniste étaient valorisées et reconnues par les autres participants. A ce titre, la connaissance du public cible du jeu, les exigences didactiques et les contraintes matérielles et organisationnelles sont prises en compte par les informaticiens, graphiste et game designer. De même, les contraintes liées à la programmation du jeu sont prises en compte par les enseignants d'informatique, le game designer et le graphiste. Toutefois, nous avons constaté des difficultés qui surviennent lorsque les besoins des uns viennent se heurter aux contraintes des autres. Le délai à disposition avant les premières expérimentations prévues entre février et juin 2019 (contrainte des enseignants), ainsi que le temps nécessaire pour réaliser certaines modifications ne permettent pas toujours de réaliser les modifications souhaitées (contrainte de l'informaticien). Ainsi, la méthodologie mise en œuvre encourage une ouverture aux autres et, dans le cas de besoins antagonistes, permet la négociation afin de parvenir à une solution adaptée aux besoins de chacun.

La disponibilité des personnes impliquées et les déplacements nécessaires pour les rencontres apparaissent comme des éléments qui ont fortement influencé la dynamique de groupe (Q3), qui est notre troisième question. Ainsi, deux groupes se sont constitués : d'un côté, les enseignants et de l'autre, les informaticiens, game designer et graphiste. La doctorante qui gère le projet joue également le rôle d'intermédiaire entre les deux groupes. Cette séparation semble principalement déterminée par la thématique des séances, ainsi que par les disponibilités des participants.

Lors des ateliers, chaque participant prend la parole pour faire part de son point de vue et contribuer à la conception du jeu « *Programming Game* ». Toutefois, comme l'indiquent les résultats au questionnaire de « mi-projet », deux participants indiquent ne pas se sentir libre de s'exprimer et ne se considèrent pas assez écoutés. De plus, si six personnes indiquent être d'accord ou tout à fait d'accord avec l'idée qu'elles sont comprises, deux indiquent être en désaccord avec cette proposition. Les conditions de la collaboration ne semblent donc pas mises en place pour tous les membres du groupe de travail. Nous relevons également qu'à la question "A qui est le projet" (possibilité de réponses multiples), tous ont répondu le projet de la doctorante, 8 le projet des informaticiens, 6 le projet des enseignants et 1 a indiqué que c'était le projet du game designer et du graphiste. Parmi les enseignants, seuls 3 enseignants sur 5 ont mentionné que cette recherche était également la leur. Par ailleurs, lors d'une rencontre, un enseignant a expliqué qu'en-dehors de la recherche, il ne pensait pas utiliser le jeu, car il considérait que d'autres dispositifs correspondaient plus à ses besoins. De même, nous sentons parfois une réticence au niveau du temps à investir dans le projet (nombre de réunions). Les données qui ont été collectées semblent donc indiquer que la participation des enseignants au projet reste encore un objectif pas totalement atteint. En réponse à la dernière question (Q4), nous constatons que nous n'avons pas encore réussi à concevoir un objet frontière (Star & Griesemer, 1989), c'est-à-dire un objet commun aux communautés amenées à collaborer, mais qui conserve des caractéristiques spécifiques à chaque domaine.

5 Conclusion

Notre projet de recherche s'appuie sur la collaboration entre des enseignants d'informatique, des informaticiens, des chercheurs, un game designer et un graphiste pour articuler la conception d'un jeu d'apprentissage de la programmation adapté à la réalité du contexte dans lequel le jeu sera utilisé et un travail de recherche sur ce jeu. Les points de vue des membres du projet n'ont pas totalement convergé à ce jour et le jeu et le scénario d'usage sont des ressources pédagogiques ou des objets de recherche.

Le processus de collaboration s'appuie sur la complémentarité des compétences des personnes impliquées. Les enseignants contribuent par leur expérience du terrain et leur connaissance en didactique de l'informatique. Ils permettent à l'équipe de travailler les objectifs d'apprentissage, les activités proposées et leur adéquation au public cible. Les informaticiens, le game designer et le graphiste travaillent sur la mise en œuvre de ces activités sous la forme de jeu. Les chercheurs contribuent du fait de leur maîtrise des modèles théoriques qui fondent la conception et qui animent les séances de travail. Il rend également possible un partage des savoirs nécessaires à la conception. Chaque acteur est ainsi amené à réfléchir sur sa pratique, ses croyances et représentations. Toutefois, le processus de collaboration demande la construction d'un objet frontière motivant pour tous pour favoriser l'implication de chaque participant. De plus, les conditions de réussite de la collaboration dépendent aussi de facteurs d'ordre contextuel, tels que le cahier des charges des enseignants (décharge horaire) ou les décisions des autorités éducatives, sur lesquels l'équipe a peu de prise.

Les expérimentations prévues entre février et juin 2019 dans les classes des enseignants nous permettront de récolter les traces d'interactions des élèves (codes soumis au jeu) pour identifier leurs stratégies et leurs erreurs. Nous interrogerons également les élèves sur le jeu (ergonomie, graphisme et game design). Ces informations nous permettront d'adapter le dispositif au cours d'une seconde itération. Il faut ici souligner que le caractère itératif de la démarche concerne également le processus de recherche-développement. Ainsi, au terme de cette première itération, ce travail nous ouvrira quelques perspectives et des pistes pour améliorer le processus de co-conception lui-même.

Remerciements. Nos remerciements vont à la Fondation Hasler qui a financé le projet, ainsi qu'au graphiste et au game designer qui ont contribué à la création du jeu.

Références

- Albasim. (2018). *Programming Game*. Consulté le 14.01.2019 à l'adresse <https://www.albasim.ch/fr/nos-serious-games/>
- Bednarz, N., Desgagné, S., Maheux, J.F., Savoie-Zajc, L. (2012) La mise au jour d'un contrat réflexif comme régulateur de démarches de recherche participative : le cas d'une recherche-action et d'une recherche collaborative. *Recherches en Éducation*, no 14, septembre, 128-151.
- Desgagné, S. & Bednarz, N. (2005). Médiation entre recherche et pratique en éducation : faire de la recherche « avec » plutôt que « sur » les praticiens. *Revue des sciences de l'éducation*, 31 (2), 245-25.
- Desgagné, S. & Larouche, H. (2010). Quand la collaboration de recherche sert la légitimation d'un savoir d'expérience. *Recherches en Education - Hors Série*, 1, 7-18.
- Lieberman, A. (1986). Collaborative research: Working with, not working on... *Educational Leadership*, 43 (5), 29-32.
- Morissette, J., Pagoni, M., & Pepin, M. (2017). De la cohérence épistémologique de la posture collaborative. *Les recherches collaboratives en éducation et en formation : référents théoriques, outils méthodologiques et impacts sur les pratiques professionnelles*, 6(1-2), 1-7.
- Sanchez, E., & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Education et didactique*, 9(2), 73-94.
- Star, S., & Griesemer, J. (1989). Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420.