



Les jeux sérieux :
situations, environnements ou artefacts
pour l'apprentissage ?

Résumés des communications

Comité scientifique

Responsable : Eric Sanchez, Université de Sherbrooke

Sylvie Barma, Université Laval, Québec
Georges-Louis Baron, Université René Descartes, Paris
Eric Bruillard, INRP - UMR STEF ENS Cachan
Emmanuel Duplâa, Université d'Ottawa
Margot Kaszap, Université Laval, Québec
Muriel Ney, Laboratoire d'Informatique de Grenoble
Thomas Michael Power, Université Laval, Québec
Louise Sauvé, TÉLUQ, Québec
Luc Trouche, IFE/Ecole Normale Supérieure de Lyon

Introduction

La plupart des définitions de l'expression « jeu sérieux » renvoient à un artefact informatique de type jeu vidéo dont l'usage vise à dépasser le simple divertissement pour atteindre des objectifs d'éducation ou de formation. Néanmoins, avec le développement des jeux sur dispositifs mobiles de type smartphone, les termes jeu vidéo ou jeu d'ordinateur ne rendent plus compte totalement de la diversité des dispositifs. L'expression « jeu sérieux » est alors employée pour nommer des supports et des technologies qui font appel au réseautage, à la réalité augmentée ou à la géolocalisation. Le terme est aussi utilisé lorsque les composantes de la simulation sont intégrées au jeu vidéo afin de créer des environnements réalistes d'apprentissage gérés par des mécanismes de jeu et faisant souvent appel à la résolution de problèmes complexes.

D'autres auteurs utilisent le même terme pour décrire une situation d'apprentissage qui utilise des ressorts ludiques pour fonctionner. Ces situations sont des espaces de réflexivité au sein desquels le joueur/apprenant peut éprouver les stratégies qu'il élabore pour relever un défi. Les connaissances qu'il mobilise apparaissent alors comme des instruments permettant d'atteindre les objectifs fixés par le jeu. La conception de telles situations fait également largement appel aux technologies numériques d'aujourd'hui.

Au delà du choix des définitions, c'est, pour le chercheur, la portée d'un concept qui est en jeu. C'est aussi la question du périmètre de son objet d'étude qui est ainsi posée. Ce colloque souhaite accueillir des communications qui permettront de débattre de l'emploi de l'expression « jeu sérieux » dans différents travaux de recherche.

Résumés

- Page 5 **Expérimentation d'un jeu en ligne sur les littératies financières : un artefact situationnel en salle de classe**
Emmanuel Duplâa, Shervin Shirmohammadi, Tamara Sirota, Daniel Godfrey, Hesam Rahimi, Ali Nazari
- Page 7 ***Le potentiel éducatif du jeu MITAR***
Catinca Adriana Stan, Margot Kaszap
- Page 9 ***Un jeu éducatif en ligne pour adopter un comportement responsable à l'égard de la consommation d'eau***
Louise Sauvé, Jonathan Leclerc, Vincent Tanguay, Gisèle Bertrand et Sylvain Sénécal
- Page 12 ***Le paradoxe du marionnettiste : simulations, jeux de simulation et jeux sérieux***
Eric Sanchez, Louise Sauvé
- Page 14 ***Pourquoi utiliser les jeux sérieux dans la formation professionnelle ? Enjeux cognitifs, pédagogiques et ergonomiques***
Claire Pennavaire
- Page 18 ***Clim@ction, un jeu sérieux multijoueurs en ligne pour l'éducation au développement durable***
Ludovic Delorme, Caroline Jouneau-Sion, Jacques Janin, Shawn Young et Eric Sanchez
- Page 21 ***Jeux sérieux et réalité augmentée : une ouverture vers le développement de compétences en science et technologie***
Justine Castonguay-Payant, Sylvie Barma,
- Page 23 ***Des jeux vidéo aux jeux vidéo sérieux. Etude sur la construction et l'évolution des jeux vidéo sérieux***
Jérôme Leroux
- Page 26 ***DémEAUcratie : un jeu sérieux pour apprendre à gérer démocratiquement le patrimoine de l'eau***
Martin Fournier

Page 29 *Dispositifs de formation et Serious Game. Analyse des porosités*
Raquel Becerril Ortega, Pierre-André Caron

Les jeux sérieux : situations, environnements ou artefacts pour l'apprentissage ?

Expérimentation d'un jeu en ligne sur les littératies financières :

un artefact situationnel en salle de classe

Emmanuel Duplâa*, Shervin Shirmohammadi, Tamara Sirota*, Daniel Godfrey**, Hesam Rahimi**, Ali Nazari**.**

**Faculté d'Éducation, Université d'Ottawa*

***École d'Ingénierie et de Technologie de l'Information, Université d'Ottawa*

Dans cette communication, nous abordons la présentation du jeu EKO, en ligne et pour la classe, qui porte sur les littératies financières et sur l'écologie pour la gestion de ressources. Les jeux sérieux sur ordinateur s'adressent souvent à un individu exerçant seul son activité. Cet aspect a radicalement changé avec l'avènement des jeux JMMJ (Jeux massivement multi-joueurs) en ligne, où une dimension inéluctablement sociale a été ajoutée, obligeant les joueurs à interagir avec leurs pairs. Il existe un parallèle entre les habilités et compétences exigées par la vie quotidienne et celles qui sont intégrées à la réussite dans ces mondes virtuels.

Les JMMJs s'associent bien à la gestion économique et aux littératies financières (Duplâa et Shirmohammadi, 2011). Par ailleurs, depuis octobre 2009, les littératies financières font partie du programme des écoles secondaires (Groupe de travail sur les littératies financières, 2010), et en particulier les aspects comptables : usage du crédit, différents taux, etc. Le « Dilemme du prisonnier » (Goofman et Pool, 1977), tout comme la « Querelle des ménages », permettent d'envisager la construction d'un équilibre entre deux entités (groupes ou états) qui va à l'encontre de l'intérêt individuel et passe par des comportements de collaboration : en ce sens, ces modélisations se prêtent bien à une approche de l'écologie pour la gestion de l'environnement (Monjon et Hanoteau, 2007). Pourtant, il existe peu de jeu qui soient à la fois des artefacts informatiques et qui permettent une situation d'apprentissage en salle de classe (Brom, Sisler et Slavik, 2009). À partir de ces considérations théoriques, comment alors concevoir un jeu pour l'apprentissage des littératies financières soucieux de l'écologie et comment ensuite l'évaluer?

Nous avons conçu et expérimenté avec des enseignants le jeu Eko auprès d'une classe de 10e année en affaires et commerce, en s'inspirant de la méthode du *Design-based research*

Les jeux sérieux : situations, environnements ou artefacts pour l'apprentissage ?

(Sandoval et Bell, 2004). Ce jeu modélise d'une part la logique du crédit et, d'autre part, le dilemme du prisonnier. Il est au croisement de l'artefact informatique et de la situation pédagogique puisqu'il s'agit d'un jeu de réseau pour la salle de classe, et l'enseignant a une interface spécifique. Après une démonstration du jeu, de ses principes de conception et de ses principes techniques, nous présenterons les résultats de cette évaluation. Ceux-ci portent sur l'utilisabilité du jeu, mais aussi sur l'aspect ludique de la situation (« fun factor »), sur son potentiel d'apprentissage en salle de classe et sur le transfert des connaissances. Nous concluons sur les développements à venir du jeu et sur les perspectives de recherche qu'il propose.

Bibliographie

Brom, C. Sisler V. et Slavik, R. (2009). Implementing Digital Game-Based Learning in Schools: Augmented Learning Environment of 'Europe 2045'. *Multimedia Systems*, 16(1), 23-41.

Monjon, S. et Hanoteau, J. (2007). Développement, croissance et environnement. Développement et environnement, Cahiers français, 337. Consulté en mars 2011 sur : http://www.ladocumentationfrancaise.fr/catalogue/3303330403372/3303330403372_EX.pdf.

Duplâa, E. et Shirmohammadi, S. (2011). *Les jeux vidéo en salle de classe : L'apport des jeux vidéo au développement de la littératie et de la numératie. Faire la différence... De la recherche à la pratique*, janvier 2011. Consulté en mars 2011 sur : http://www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/inspire/research/WW_Video_Games_Fr.pdf.

Groupe de travail sur les littératies financières (2010). Les canadiens et leur argent ; pour bâtir un avenir financier plus prometteur. Rapport de recommandations sur la littératie financière. Consulté en mars 2011 sur : <http://www.financialliteracyincanada.com/fra/documents/pdf/les-canadiens-et-leur-argent-1-rapport-fra.pdf>.

Grofman, B. et Pool, J. (1977). How to make cooperation the optimizing strategy in a two-person game. *Journal of Mathematical Sociology*, 5, 173-186.

Sandoval, W. et Bell, P. (Eds.). (2004). Design-based research methods for studying learning in context (Special Issue). *Educational Psychologist*, 39(4), 199-201.

Le potentiel éducatif du jeu MITAR

Catinca Adriana Stan, Margot Kaszap

Université Laval
2325, rue de l'Université
Québec (Québec) G1V 0A6
Margot.Kaszap@fse.ulaval.ca
catinca-adriana.stan.1@ulaval.ca

Quelles seraient les contributions éducatives du « jeu sérieux » MITAR ? Ayant à la base un fond cartographique géolocalisé, le jeu consiste à explorer un territoire, à l'aide d'un appareil technologique tels que sont le « pocket-PC » ou « l'iPhone ». À des coordonnées précises, l'appareil fournit des informations, permettant à l'utilisateur ou l'utilisatrice de confronter l'information reçue avec la réalité du terrain exploré. Cette combinaison des données reçues et d'observations du terrain serait une réalité augmentée (*augmented reality*). Partant d'un outil technologique où le monde virtuel prime, le jeu MITAR cherche à nourrir cette virtualité avec des éléments réels : la réalité augmentée permettrait ainsi de combiner l'imaginaire avec le réel. Un scénario par exemple, qui fait intervenir un « Père Noël » qui désire donner des cadeaux adaptés aux diverses cultures des enfants illustrent une telle dualité. Ce texte se veut une réflexion à propos du potentiel éducatif de ce type de jeu en contexte scolaire et en particulier, dans un contexte d'enseignement et d'apprentissage de l'Univers social au primaire. Des considérations théoriques et critiques permettent de cibler certaines dimensions de la problématique « MITAR », quelques scénarios subséquents permettant d'illustrer les utilisations possibles en classe de cette nouvelle technologie.

Dans un premier temps, ce texte propose d'établir des liens possibles entre « l'art » et le jeu pour tenter de mieux comprendre la « construction de la réalité¹ » dans un contexte précis. Pourquoi faire un tel rapprochement? D'abord, parce que l'art se définit comme représentation de la réalité, que certaines caractéristiques propres au jeu semblent correspondre à des caractéristiques associées aux diverses formes artistiques (Huizinga, 1988; Caillois, 1967). Par exemple, un jeu est d'autant plus captivant si l'histoire qui l'accompagne est bien ficelée. Dans

¹ L'expression est empruntée à Watzlawick (1988), le mot « réalité » utilisé dans ce texte devant être compris dans cette perspective, à savoir que la réalité est une affaire d'interprétation et de négociations.

cette veine, on retrouve l'idée que le héros ou l'héroïne démontre un charisme sans égal, que l'intrigue raccroche par ses détours, que les images fortes renforcent la trame de fond, que le dénouement soulève une gamme d'émotions dont le plaisir d'apporter une conclusion, etc. On peut ainsi espérer que le rapprochement du jeu et de l'art pourrait ainsi aider à construire des scénarios des plus motivants quant aux apprentissages visés.

Dans un deuxième temps, ce texte s'intéresse à la dimension éducative du jeu et plus particulièrement aux apprentissages envisagés par l'enseignante et l'enseignant. En d'autres termes, comment produire des jeux qui tiennent à la fois compte des caractéristiques qui le font attirant et en même temps permettent de développer chez les jeunes des acquis tant au plan des comportements que des connaissances? Plus précisément, comment atteindre dans ce cas les objectifs tels ceux proposés par le Programme de formation de l'école québécoise, préscolaire et primaire, section Univers social? Rappelons qu'un des premiers objectifs de ce programme, est de saisir et d'interpréter les mécanismes d'organisation territoriale. Dans quelle mesure le jeu MITAR pourrait ainsi devenir un outil d'exploration et d'utilisation d'une réalité territoriale considérée comme standardisée ou normalisée? On voit là l'intérêt d'offrir une occasion pour les jeunes de trier des informations, de classer ces dernières, de négocier avec les autres soit l'acceptation ou le rejet de leurs visions personnelles, de débattre pour viser la formulation d'une réalité commune, etc. L'outil MITAR semble certes prometteur dans ce cas.

Enfin, dans un troisième temps, ce texte présente deux scénarios du jeu MITAR. Ces derniers prennent en compte les considérations exprimées précédemment à savoir, les rapports jeu – art et les visées éducatives souhaitées tant au plan du contenu que des compétences. Il propose ainsi des pistes à partir desquelles les enseignantes et les enseignants pourraient utiliser, adapter voire construire des scénarios qui leur paraissent les plus appropriés à leurs intérêts et situations.

Bibliographie

Bateson, G. (1977). *Vers une écologie de l'esprit*. Paris : Seuil.

Caillois, R. (1967). *Les jeux et les hommes. La masque et le vertige*. Paris : Gallimard.

Huizinga, J. (1988). *Homo ludens. Essai sur la fonction sociale du jeu*. Paris : Gallimard.

Massachusetts Institute of Technology (s.d.). *Mitar games*. Repéré à <http://education.mit.edu/projects/mitar-games>.

Sauvé, L. et Kaufman, D. (dir) (2010). *Jeux et simulations éducatifs. Études de cas et leçons apprises*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Watzlawick, P. (1988). *L'invention de la réalité*. Paris : Seuil.

Un jeu éducatif en ligne pour adopter un comportement responsable à l'égard de la consommation d'eau

Louise Sauvé*, Jonathan Leclerc*, Vincent Tanguay, Gisèle Bertrand** et Sylvain Sénécal*****

**Télé-université
455 rue Parvis, Québec, G1K 9H6
lsauve@teluq.uqam.ca
leclerc.jonatham@teluq.uqam.ca*

***Centre francophone d'informatisation des organisations (CEFRIO)
888, rue Saint-Jean, bureau 575, Québec (Québec) G1R 5H6
Vincent.tanguay@cefrio.qc.ca
Gisele.Bertrand@cefrio.qc.ca*

**** HEC Montréal
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine. Montréal (Québec) H3T 2A7
Sylvain.senecal@hec.ca*

De plus en plus, la société québécoise est consciente de la richesse et de la sensibilité de l'environnement. La population et les différents paliers de gouvernement sont non seulement conscients de l'importance à accorder à la préservation de l'environnement, mais posent des gestes pour atteindre des objectifs mesurables (par exemple, la Politique de l'eau). Parmi les différentes ressources de l'environnement, l'eau est certainement l'une des plus importantes. La préservation des réservoirs d'eau douce et le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques sont nécessaires pour la qualité de vie et même pour la survie de l'espèce humaine. La prise de conscience de l'importance de cette ressource et la mise en place d'actions favorisant une saine gestion des réserves d'eau passent par la participation des régions favorisées par cette ressource naturelle, dont le Québec.

Depuis quelques années, nous remarquons une prise de conscience que certaines ressources sont épuisables et qu'il est donc primordial de les préserver. Des gestes qui auraient pu paraître étranges autrefois font maintenant partie du quotidien des Québécoises et des Québécois.

Mentionnons par exemple le souci de recycler ou même de composter. Les pratiques et les causes sont toutefois à géométries variables selon les régions du monde. Au Québec, l'eau potable est courante et offerte gratuitement. Cette richesse naturelle peut donc paraître inépuisable pour les jeunes Québécoises et Québécois. Comment faire adopter par les jeunes d'aujourd'hui des gestes au quotidien qui feront toute la différence pour la conservation de l'eau pour les prochaines générations?

Les études montrent que les jeux numériques aident les jeunes à développer de nombreuses aptitudes et compétences, notamment leur autonomie et leur compréhension des relations de cause à effet, surtout en ce qui touche les décisions qu'ils prennent. Aujourd'hui, les jeunes peuvent jouer à des jeux non seulement sur une console ou sur un ordinateur personnel, mais également sur le Web à partir de divers supports comme un téléphone cellulaire intelligent par exemple. Certains de ces jeux sont qualifiés de sérieux en raison de leurs objectifs qui sont généralement informatifs ou pédagogiques. C'est dans ce contexte que la recherche a pour but de créer et d'expérimenter un jeu éducatif en ligne ayant certains propriétés du jeu sérieux pour sensibiliser les jeunes du secondaire IV et V à adopter un comportement responsable à l'égard de la consommation d'eau. Elle tentera de répondre à la question générale suivante : « Quels sont les changements que le jeu sérieux en ligne permet si nous tenons compte que ce jeu propose des mécanismes de soutien à la motivation et qu'il répond aux exigences ergonomiques et pédagogiques inhérents à un jeu éducatif efficace en ligne ? » Deux objectifs sont poursuivis dans le cadre de cette recherche de développement : (1) Mesurer le degré de convivialité, de design et de lisibilité pédagogique du jeu sérieux en ligne. (2) Examiner comment certains éléments clés présents dans le contenu du jeu sérieux sont efficaces sur le changement d'attitudes et de comportements des jeunes du secondaire.

Afin de développer ce jeu éducatif en ligne, nous nous sommes appuyés sur le processus de création mis au point par Sauvé (2002; 2010) et validé par Sauvé, Power, IsaBelle, Samson et St-Pierre (2002), Sauvé et Samson (2004). Sauvé (2010). Le modèle propose cinq phases :

- Analyses préliminaires ou planification : analyse de la clientèle cible et du contexte d'apprentissage, spécification des attentes pédagogiques et technologiques du jeu éducatif, repérage de jeux existants et définition d'une structure de jeu.
- Conception: description des composantes du jeu, du contenu d'apprentissage (objectifs, thèmes, délimitation du contenu) et des mécanismes de soutien à la motivation; description du déroulement du jeu,  v nements par  v nements et rédaction d'un devis de conception sous forme de pages écrans (document référence pour la médiatisation des composantes du jeu éducatif).
- Médiatisation: rédaction des devis techniques et des règles de médiatisation en ligne, production infographique et multimédia du jeu éducatif et de son contenu d'apprentissage, programmation des différentes composantes de la structure du jeu et de leurs fonctionnalités et test d'intégration fonctionnelle du jeu éducatif en ligne.

Les jeux sérieux : situations, environnements ou artefacts pour l'apprentissage ?

- Validation de la structure du jeu : spécification de la mise à l'essai de la structure du jeu (composantes, mécanismes, ergonomie, etc.), développement des instruments d'évaluation auprès d'experts et du public cible, expertise et mise à l'essai et révision s'il y a lieu.
- Évaluation des apprentissages : spécification du cadre d'expérimentation, développement des instruments de mesure auprès d'experts et du public cible, validation du contenu du jeu auprès des experts et révision s'il y a lieu, expérimentation du jeu éducatif auprès du public cible, analyse des résultats sur le plan de l'apprentissage et révision du contenu s'il y a lieu.

Dans le cadre de cette communication, nous illustrerons le modèle de conception de jeu éducatif en ligne que nous avons développé pour notre étude. Nous présenterons également les lignes directrices (pédagogiques et technologiques) qui ont guidé la conception du jeu. Enfin, nous ferons la démonstration du prototype du jeu sur l'eau.

Bibliographie

Sauvé, L., Power, M., IsaBelle, C., Samson, D. et St-Pierre, C. (2002). *Rapport final - Jeux-cadres sur l'inforoute: Multiplicateurs de jeux pédagogiques francophones*, Québec, SAVIE et Bureau des technologies d'apprentissage.

Sauvé, L. et Samson, D. (2004). *Rapport d'évaluation de la coquille générique du Jeu de l'oie du projet, Jeux génériques : multiplicateurs de contenu multimédia éducatif canadien sur l'inforoute*, Québec, SAVIE et Fonds Inukshuk inc.

Sauvé, L. (2010). Guide pratique pour le développement d'environnements de conception de jeu éducatif en ligne : de l'analyse à l'évaluation. Dans Sauvé, L. et Kaufman, D. (eds), *Jeux éducatifs et simulations : étude de cas et leçons apprises*. Québec : Presses de l'Université du Québec, 463-466.

Sauvé, L. (2010) La validation d'une coquille générique de jeu éducatif. Dans Sauvé, L. et Kaufman, D. (eds), *Jeux éducatifs et simulations : étude de cas et leçons apprises*. Québec : Presses de l'Université du Québec, 545-566.

Le paradoxe du marionnettiste : simulations, jeux de simulation et jeux sérieux

Eric Sanchez*, **Louise Sauvé****

** Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec) J1K2R1
eric.sanchez@usherbrooke.ca*

*** Télé-université
455 rue Parvis, Québec, G1K 9H6
lsauve@teluq.uqam.ca*

Dans son dernier ouvrage sur l'usage des jeux en contexte éducatif Egenfeldt-Nielsen (2007) pose la question des apprentissages dans les environnements simulés. Autrement dit, comment le marionnettiste peut-il croire ce que lui disent les marionnettes qu'il manipule ? Comment l'apprenant/joueur peut-il accepter de faire siens les concepts sous-jacents aux simulations et aux jeux dans lesquels il est engagé ? La simulation, en tant que paramétrage d'un modèle ou d'un système afin d'en étudier les manifestations, est en effet à la base de nombreux jeux. L'usage des termes simulation, jeu de simulation et jeux sérieux est courant dans la littérature mais ces termes peuvent recouvrir des réalités et des concepts bien différents selon les auteurs. Il y a un enjeu à clarifier ces concepts, à mieux cerner les usages qui peuvent en être faits.

Très tôt, des travaux se sont attachés à définir ce qu'est un jeu et son rôle dans le développement de l'enfant ou le processus d'apprentissage. Piaget souligne ainsi la fonction sémiotique du jeu c'est-à-dire la capacité d'évoquer des objets ou des situations non perçus actuellement, en se servant de signes ou de symboles (Piaget et Inhelder, 1966). Le jeu apparaît alors comme un « secteur d'activités dont la motivation ne soit pas l'adaptation au réel mais au contraire l'assimilation du réel au moi, sans contraintes ni sanctions » (Ibid. p. 59). Pour Winnicott (1971), lorsque l'enfant joue, il entre dans une aire intermédiaire, où la réalité intervient non plus comme une contrainte mais se voit remodelée en fonction de ses besoins internes. Le jeu est alors une « aire intermédiaire d'expérience » et contient en germe le développement de l'individu qui s'y construit en mettant en œuvre sa créativité. Vygotski (1966) utilise quant à lui le terme de situation dans laquelle les enfants se construisent en développant leurs capacités et compétences pour définir les jeux.

Le terme jeu sérieux fait quant à lui référence de manière implicite à la notion de jeu vidéo et désigne donc un artefact informatique (Shaffer, 2006). Ainsi, les jeux qualifiés de sérieux sont souvent des jeux de simulation utilisés à des fins utilitaires et la frontière est floue entre les environnements de simulation et les applications informatiques que l'on peut qualifier de jeu (Egenfeldt-Nielsen, 2007; Sauvé et Kaufman, 2010). Notre proposition vise donc à aborder la question de l'usage de la simulation pour des objectifs éducatifs. Il s'agira de discuter du tracé des frontières entre les termes. Nous tenterons de le faire en nous appuyant sur quelques exemples de simulations, de jeux de simulations et de jeux sérieux utilisés pour des visées éducatives.

Bibliographie

Egenfeldt-Nielsen, S. (2007). *Educational Potential of Computer Games*. New York: Continuum.

Piaget, J. et Inhelder, B. (1966). *La psychologie de l'enfant* (2008 ed.). Paris: PUF.

Sauvé, L. et Kaufman, D. (Eds.). (2010). *Jeux et simulations éducatifs : Études de cas et leçons apprises*. Québec: Presses de l'Université du Québec.

Shaffer, D. W. (2006). Epistemic frames for epistemic games. *Computers and Education*, 46(3), 223-234.

Vygotski, L. S. (1966). *Play and Its Role in the Mental Development of the Child*. *Voprosy psikhologii* (6).

Winnicott, D. (1971). *Jeu et réalité* (2002 ed.). Paris: Gallimard.

Pourquoi utiliser les jeux sérieux dans la formation professionnelle ?

Enjeux cognitifs, pédagogiques et ergonomiques

Claire Pennavaire

*Université de Toulouse II Le Mirail
Toulouse (France) 31000
claire.pennavaire@gmail.com*

Les jeux sérieux consistent à utiliser les technologies propres aux jeux vidéo à des fins utilitaires. Leur principale vocation est d'apprendre, d'informer, d'expérimenter, de s'entraîner à travers le jeu. De nombreux marchés ont déjà été conquis par cette nouvelle solution : Formation, Education, Sécurité et Défense, Santé et Information, Politique, Industrie, Recherche.

Une multitude d'approches sont ainsi recensées :

- le marketing,
- l'apprentissage,
- la sensibilisation,
- la simulation,
- l'entraînement.

Les jeux sérieux recouvrent donc des dispositifs bien différents. Pour essayer de comprendre pourquoi les jeux sérieux sont si hétéroclites, nous commencerons par un bref historique. Puis nous présenterons différentes définitions issues de la littérature scientifique. Nous nous intéresserons ensuite au cadre particulier de l'utilisation et de la conception des *serious games* dans la formation professionnelle. Enfin nous concluons sur une approche ergonomique et cognitive des jeux sérieux.

Bref historique et Définitions des jeux sérieux

Bref historique

Les jeux sérieux : situations, environnements ou artefacts pour l'apprentissage ?

La première utilisation à des fins pédagogiques d'une application vidéo ludique remonte aux années 1950 avec l'utilisation du jeu vidéo OXO par Alexander S. Douglas pour illustrer sa thèse sur les Interfaces Hommes Machines (IHM).

Mais c'est en 1970 qu'apparaît pour la première fois le terme jeux sérieux sous la plume de Clark Abt pour distinguer les jeux pour l'amusement et les jeux pour l'apprentissage. Cet auteur se réfère alors principalement aux jeux de société et aux jeux de cartes.

En 2002, le terme est remis au goût du jour sous l'influence de la *Serious Game Initiative* menée par Rejeski et Sawyer face au succès de l'application vidéo ludique *America's Army*. Le terme se réfère, cette fois, à l'utilisation des jeux vidéo à des fins utilitaires.

Définitions des jeux sérieux

Le jeu sérieux est devenu l'objet d'étude de nombreux centres de recherche et il existe une littérature scientifique foisonnante sur ce sujet. Parmi cette littérature, nous trouvons des définitions variées. A travers cet état de l'art, nous mettrons en évidence les différentes facettes souvent complémentaires et parfois contradictoires du jeu sérieux: jeu; apprentissage; pédagogie; divertissement ou non; implication de l'apprenant; résolution de problème; prise de décision; cognition. Nous en concluons, qu'à l'heure actuelle, il n'existe pas encore de véritable consensus autour de la définition des jeux sérieux.

Utilisation des jeux sérieux dans le cadre de la formation professionnelle à distance

De nombreux auteurs ont mis en évidence les intérêts pédagogiques des jeux sérieux :

- Motivation, Engagement et Implication
- Mémorisation du contenu
- Acquisition et Amélioration des capacités cognitives
- Résolution de problème
- Augmentation de l'Intelligence fluide
- Acquisition de nouvelles connaissances

Il existe aujourd'hui de nombreuses recommandations pédagogiques sur l'utilisation des jeux sérieux dans la formation professionnelle à distance et notamment sur le rôle actif de l'apprenant; l'immersion; l'apprentissage par essai erreur; l'apprentissage par résolution de problème.

Deux approches seront également mises en évidence : l'utilisation des jeux sérieux pour un apprentissage explicite versus leur utilisation pour un apprentissage implicite.

Conception des jeux sérieux dans le cadre de la formation professionnelle à distance

Après avoir défini les deux approches chez les concepteurs (béhavioriste versus cognitiviste) distinguées par Hogle (1996), nous présenterons la conception des jeux sérieux et ses enjeux. La conception d'un jeu sérieux repose sur l'association équilibrée et cohérente d'un scénario pédagogique et d'un *game design*. Lors de cet exercice, le concepteur est fréquemment amené à gérer des conflits entre les deux, dont la littérature fait abondamment état. Celle-ci apporte également de nombreuses recommandations pédagogiques pour gérer ce rapport souvent conflictuel. Comme le soulignent en effet de nombreux auteurs, la pédagogie est l'un des deux enjeux fondamentaux de la conception des jeux sérieux, le deuxième étant ergonomique.

Vers une approche ergonomique et cognitive des jeux sérieux

Actuellement, l'ergonomie cognitive est beaucoup utilisée dans la conception de sites web. En effet, les critères ergonomiques de Bastien et Scapin sont devenus une référence pour beaucoup de web designers. Ils apportent des solutions efficaces pour organiser et présenter l'information et faciliter ainsi la recherche d'information. Mais qu'en est-il de l'ergonomie cognitive dans les jeux sérieux. Il existe encore peu d'articles dans la littérature scientifique. Pourtant l'ergonomie cognitive appliquée aux jeux sérieux pourrait apporter de nombreuses réponses sur les choix des mécanismes de jeu et sur la manière de faciliter les apprentissages. Certains auteurs se sont déjà penchés sur la question et apportent quelques recommandations ergonomiques pour la conception de jeux sérieux.

Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement le laboratoire CLLE (Cognition, Langues, Langage, Ergonomie) et mes directeurs de thèse Mme A. Chevalier et M. A. Tricot pour leur soutien.

Bibliographie

- Abt C. (1970). *Serious Games*, New York, Viking Press.
- Aammou, S., Khaldil, M., Ibrahim, A., El Kadiri, K.E. (2010). Adaptive Hypermedia Systems for e-learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 5, no. 3, pp. 47-51. doi: 10.3991/ijet.v5s3.1287 [<http://online-journals.org/i-jet/article/view/1287>]
- Anolli, L., Mantovani, F., Confalonieri, L., Ascolese, A., Peveri, L. (2010). Emotions in Serious Games: From Experience to Assessment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 5, no. 3, pp. 7-21. doi: 10.3991/ijet.v5s3.1496 [<http://online-journals.org/i-jet/article/view/1496>]
- Bastien, J. M. C., Leulier, C., et Scapin, D. L. (1998). L'ergonomie des sites web. In J.-C. Le Moal et B. Hidoine (Eds.), *Créer et maintenir un service Web* (pp. 111-173). Paris : ADBS.
- Belloti, F., Berta, R., De Gloria, A. (2010). Designing Effective Serious Games : Opportunities and Challenges for Research. . *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 5, no. 3, pp. 22-35. doi: 10.3991/ijet.v5s3.1500 [<http://online-journals.org/i-jet/article/view/1500>]

Clark D. (2003, November). Learning by playing: can computer games and simulations support teaching and learning for post-16 learners in formal, workplace and informal learning contexts? Computer games in education and training. Paper presented at LSDA seminar London.

Gee, J.P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Comp. Entert. (CIE)*, vol. 1, pp. 1-4.

Greitzer F.L., Kuchar O.A., Huston K. (2007). Cognitive Science Implications for Enhancing Training Effectiveness in a Serious Gaming Context. *ACM J. Educational Resources in Computing*, vol. 7, no.3.

Hogle, J.G. (1996). *Considering Games as Cognitive Tools*. In Search of Effective Edutainment: ERIC no. ED425737 [<http://twinpinefarm.com/pdfs/games.pdf>]

Jarvis, S., de Freitas, S. (2009). Evaluation of an Immersive Learning Programme to support Triage Training. In *1st IEEE International Conference in Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, pp. 117-122, Coventry, UK: IEEE Computer Society.

Kelly H., Howell K., Glinert E., Holding L., Swain C., Burrowbridge A., and Roper M. (2007). How to build serious games. *Commun. ACM*, vol. 50, no. 7, pp. 44-49.

Mitchell, A., et Savall-Smith, C. (2004). The use of computer and video games for learning. A review of the literature.

Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*, McGraw Hill, New York.

Protopsaltis, A., Pannese, L., Hetzner, S., Pappa, D., de Freitas, S. (2010). Creative Learning with Serious Games. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, vol. 5, no. 3, pp. 4-6. doi: 10.3991/ijet.v5s3.1495 [<http://online-journals.org/i-jet/article/view/1495>]

Qin J., Chui Y., Pang W., Choi K., Heng P. (2010). Learning Blood Management in Orthopedic Surgery through Gameplay. *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 30, no. 2, pp. 45-57. doi:10.1109/MCG.2009.83 [<http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/MCG.2009.83>]

Sitzmann, T., Ely, K. (2010). A Meta-Analytic Examination of the Effectiveness of Computer-Based Simulation Games
[<http://www.adlnet.gov/Technologies/Evaluation/Library/Lit%20Reviews%20and%20Meta-Analyses/A%20Meta-Analytic%20Examination%20of%20the%20Instructional%20Effectiveness%20of%20Computer-Based%20Simulation%20Games.pdf>]

Slater, M., Khanna, P., Mortensen, J., Yu, I. (2009). Visual Realism Enhances Realistic Response in an Immersive Virtual Environment. *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 29, no. 3, pp. 76-84. doi:10.1109/MCG.2009.55 [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=4909120]

Sliney A., Murphy D. (2008). JDoc: A Serious Game for Medical Learning. In *Proc. International Conference on Advances in Computer-Human Interaction*. pp. 131-136. doi:10.1109/ACHI.2008.50 [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=4455971]

Van Eck, R. (2007). Building Artificially Intelligent Learning Games. In *Intelligent Information Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. V. Sugumaran, Ed.

Clim@ction, un jeu sérieux multijoueurs en ligne pour l'éducation au développement durable

Ludovic Delorme*, Caroline Jouneau-Sion*, Jacques Janin, Shawn Young et Eric Sanchez****

** INRP/Ecole Nationale Supérieure de Lyon
BP 17424 69347 Lyon Cedex 07(France)
ludovic.delorme@ac-montpellier.fr
Caroline.Jouneau@ac-lyon.fr
jacques.janin@ac-lyon.fr*

*** Université de Sherbrooke
Sherbrooke, Qc J1K2R1(Canada)
eric.sanchez@usherbrooke.ca
shawn.young@usherbrooke.ca*

Depuis 2010, la loi française sur l'environnement « Grenelle 2 » rend obligatoire la mise en place d'un Plan Climat Energie Territoire (PCET) pour toutes les régions, tous les départements et toutes les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants. D'un point de vue de l'éducation à la citoyenneté, il y a un enjeu important à ce que des lycéens comprennent ce type d'action. Néanmoins, mettre en place un PCET est un processus complexe, impliquant de nombreux acteurs (élus, experts en énergie, citoyens, entreprises, etc.) et visant des objectifs multiples (objectif d'atténuation du rejet de gaz à effet de serre, objectif d'adaptation de l'urbanisme, préservation de la biodiversité, etc.). Un phasage rigoureux permet toutefois de planifier la mise en place d'un PCET : dresser un bilan énergétique du territoire, élaborer un plan d'action et suivre la mise en place du PCET.

Nous avons ainsi conçu et expérimenté au début de l'année 2011 Clim@ction, un jeu de rôle multijoueurs en ligne pour permettre à des élèves du secondaire (15-16 ans) d'appréhender cette complexité. Dans le cadre du jeu comme pour la situation de référence, deux intercommunalités (ACCOLADE et Sète) ont décidé de mettre en place un Plan Climat Energie Territorial afin de lutter contre le changement climatique. L'ACCOLADE est située à l'Ouest de Lyon (Rhône), la ville de Sète est située sur le littoral de l'Hérault. Les élèves impliqués sont scolarisés dans deux lycées (Sain Bel-69 et Sète-34) appartenant à ces deux intercommunalités.

Chaque élève s'investit dans ce PCET en intégrant un des rôles suivants :

Les jeux sérieux : situations, environnements ou artefacts pour l'apprentissage ?

- élus ou chargé de mission du territoire;
- entreprises spécialisées dans un type d'énergie renouvelable;
- citoyens journalistes ou membres d'associations;
- chargés de mission d'une Agence Energie choisie par l'intercommunalité.

Les élèves/joueurs ont des rôles spécifiques à jouer, mais le but est de parvenir, ensemble, à faire de leur territoire un modèle de développement durable. Pour cela, les élèves/joueurs doivent réaliser les différentes étapes du Plan Climat Energie Territorial (du bilan énergie aux projets concrets). Ils peuvent collaborer, coopérer, demander de l'aide à l'autre intercommunalité ou à de véritables experts qui sont également engagés dans le jeu. À la fin du processus, c'est le meilleur projet qui sera choisi et récompensé.

Durant huit semaines, les élèves/joueurs disposent pour réaliser leur mission, d'une plateforme de jeu qui offre des forums, des blogs, des espaces de partage de fichiers et des dossiers d'information. Mais ils ont aussi la possibilité d'utiliser d'autres sources d'information. Les élèves des deux lycées (Sain Bel et Sète) peuvent ainsi coopérer, débattre de leur stratégie, questionner des experts, etc.

Ils disposent également d'outils de géolocalisation sous forme d'un globe virtuel (Google Earth), de PC Pocket équipés de GPS et du logiciel MITAR (Daniel et Badard, 2008) qui permet l'affichage d'informations géolocalisées sous la forme de réalité augmentée. Ces outils sont utilisés lors d'un travail sur le terrain correspondant à la phase d'implantation d'unités d'énergie renouvelable dans le territoire qui est une étape importante du PCET.

La question de recherche poursuivie est la suivante : quelles sont les conditions du jeu qui ont un impact sur les processus d'acquisition des connaissances, de développement de compétences et sur la posture intellectuelle des élèves/joueurs ? Pour cela, les travaux de recherche portent sur la caractérisation des interactions sur la plateforme. Le dépouillement des résultats est en cours.

La conception du jeu Clim@ction s'appuie sur un guide que nous avons élaboré et qui présente les éléments à prendre en compte pour concevoir une situation ludico-éducative (Sanchez, Delorme, Jouneau-Sion et Prat, 2010):

- Susciter la motivation et obtenir des élèves qu'ils s'engagent dans la situation
- Identifier les connaissances que les élèves vont devoir manipuler
- Offrir aux élèves une liberté encadrée par des règles
- Placer dans la situation des éléments qui permettent aux élèves d'éprouver les stratégies qu'ils adoptent (rétroactions /feedbacks)
- Autoriser l'erreur, dédramatiser l'échec
- Développer les interactions entre joueurs

Les jeux sérieux : situations, environnements ou artefacts pour l'apprentissage ?

- Prendre en compte les aspects émotionnels
- Intégrer la phase ludique dans une situation d'apprentissage

Laisser les élèves/joueurs libres de leurs initiatives et des stratégies qu'ils emploient est, pour l'enseignant, un travail considérable d'anticipation. Cela le conduit à concevoir un espace de réflexivité (Sanchez et Jouneau-Sion, 2010) qui d'une part autorise la pluralité des approches et, d'autre part, permet aux élèves/joueurs d'éprouver les stratégies qu'ils adoptent grâce aux rétroactions qu'ils reçoivent en retour de leurs actions. L'objectif est la conception de situations complexes et non déterministes qui permettent d'instaurer un nouveau rapport au savoir dans la classe : prise en compte de la dimension pluridisciplinaire des réponses aux problèmes, identification des lacunes dans les connaissances mobilisables et prise de conscience des incertitudes. L'enjeu réside dans le développement d'une éducation à la pensée complexe (Morin, 2000).

Bibliographie

Daniel, S. et Badard, T. (2008, 28-29 August 2008). Mobile geospatial augmented reality, games and education: the Geoeduc3D project. *Second International Workshop on Mobile Géospatial Augmented Reality*, Quebec, Canada.

Morin, E. (2000). *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*. Paris: Seuil.

Sanchez, E., Delorme, L., Jouneau-Sion, C. et Prat, A. (2010). Designing a pretend game with geotechnologies: toward active citizenship. In T. Jekel, A. Koller, K. Donert et R. Vogler (Eds.), *Learning with Geoinformation V* (pp. 31-40). Heidelberg: Wichman.

Sanchez, E. et Jouneau-Sion, C. (2010). Les jeux, des espaces de réflexivité permettant la mise en œuvre de démarches d'investigation. In Loisy, C., Trgalova, J. et Monod-Ansaldi R. *Ressources et travail collectif dans la mise en place des démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences - Actes des journées scientifiques DIES 2010*, Lyon.

Jeux sérieux et réalité augmentée : une ouverture vers le développement de compétences en science et technologie

Justine Castonguay-Payant, Sylvie Barma,
Université Laval, Québec
Justine.castonguay-payant.1@ulaval.ca
Sylvie.Barma@fse.ulaval.ca

Des enseignants ont commencé à tisser des liens entre les jeux vidéo et l'apprentissage de leurs élèves entre les années 1970 et 1980 (Malone, 1981; Ramsberger *et al.*, 1983; Malone et Lepper, 1987; Donchin, 1989; Thomas et Macredie, 1994; Ruben, 1999)². Ainsi, depuis quelques années, plusieurs acteurs du milieu de l'éducation s'intéressent au jeu sérieux (Ally, 2009; Sauvé *et al.*, 2005, 2007).

Diverses applications technologiques permettent de rehausser la capacité ludo-éducative des jeux sérieux. Par exemple, les possibilités qu'offrent la réalité augmentée contribuent au réalisme d'une mise en situation, et stimule l'élève dans un environnement se rapprochant de la réalité (Klopfer et Squire, 2007; Klopfer, 2008; Rosenbaum *et al.*, 2006).

Dans un contexte d'apprentissage appuyé par la réalité augmentée et présentant un haut degré d'interactivité, les jeunes peuvent être amenés à développer des compétences jugées essentielles au 21^e siècle (i.e., communications, travail d'équipe, etc.) (Shrier, 2006; Rosenbaum *et al.*, 2006). Certaines de ces compétences trouvent ancrage dans les compétences disciplinaires du programme québécois en Science et technologie. Nous retrouvons ces compétences dans des études comme celle de Klopfer et Squire, K. (2007) avec *Environmental Detectives*, et celle d'Anwar (2009) exploitant des applications sur mobile appuyées par la réalité augmentée. Ces études démontrent l'étroite relation que le joueur tisse avec ses coéquipiers, mais aussi, la façon dont ceux-ci s'imprègnent de l'environnement de jeu et, par la même occasion, des tâches qui leur sont confiées.

Nous souhaitons apporter une contribution originale à l'apport qu'un jeu sérieux peut avoir sur le développement de compétences chez les jeunes élèves des écoles secondaires du Québec.

² O'Neil, Wainess & Baker, 2005

Bibliographie

- Ally, M., (2009), *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training*, AU Press, Athabasca University, Canada, 320 pages
- Anwar, K.A. (2009), *Towards a role framework for mobile devices in educational contexts*, Ontario Institute for Studies in Education, University of Toronto, Canada, 194 - 199
- Klopfer, E. et Squire, K., (2007), Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations, *Education Tech. Research Dev.*, 56:203-228, DOI 10.1007/s11423-007-9037-6
- Klopfer, E. (2008), *Augmented Learning: Research and Design of Mobile Educational Games*, MIT Press, Cambridge, MA
- Rosenbaum, E., Klopfer, E. et Perry, J., (2006), On Location Learning: Authentic Applied Science with Networked Augmented Realities, *Journal of Science Education and Technology*, 16 (1), DOI: 10.1007/s10956-006-9036-0
- O'Neil, H.F., Wainess, R. et Baker, E.L., (2005), Classification of learning outcomes: evidence from the computer games literature, *The Curriculum Journal*, 16 (4), December, 455-474
- Sauvé, L., Renaud, L. et Gauvin, M. , (2007), Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage, *Revue des sciences de l'éducation*, 33 (1), 89-107, Repéré à <http://id.erudit.org/iderudit/016190ar>
- Sauvé, L., Renaud, L., Kaszap, M., IsaBelle, C., Samson, D., et Bluteau, V., (...), (2005), *Revue systématique des écrits (1998-2004) sur les impacts du jeu éducatif sur l'apprentissage*, SAVIE-SAGE, 52 pages
- Shrier, K., (2006), *Using Augmented Reality Games to Teach 21st Century Skills*, Actes de colloque SIGGRAPH '06 ACM SIGGRAPH 2006 Educators program ACM New York, NY, USA

Des jeux vidéo aux jeux vidéo sérieux

Etude sur la construction et l'évolution des jeux vidéo sérieux

Jérôme Leroux

*Université Paul Verlaine de Metz, Ecole Doctorale Perspectives Interculturelles :
Ecrits, Médias, Espaces, Sociétés (PIEMES)
jeromeleroux@voila.fr*

Aujourd'hui véritable phénomène social dont les chiffres de vente se rapproche sans cesse de ceux du cinéma et de la musique ; le jeu vidéo, créé en 1951 par Ralph Baer et 1958 avec *Tennis for two* jouable sur oscilloscope par Willy Higinbotham, a connu ses premiers développements entre 1976 et 1983 rapidement encadrés par les industries du cinéma. Entre 1983 et 1989, il connaît sa première crise et son renouveau sous la houlette des entreprises japonaises, puis l'investissement des majors hollywoodiennes dans son industrie à partir des années 1990. C'est à partir du milieu des années 1990 qu'il s'installe de manière pérenne dans le paysage de l'industrie des divertissements et qu'il connaît l'arrivée de nouvelles formes de convergence, suivi à l'aube des années 2000 de nouvelles formes d'hybridation avec notamment l'émergence des *serious games* pour reprendre la terminologie définie par Ben Sawyer et de Mike Zyda à partir de leurs travaux sur *America's Army*.

Cependant avec quarante ans d'existence, des titres aussi différents que *Super Mario Bros*, *World of Warcraft*, *Pulse* ou encore *Ma cyber-entreprise*, des supports variés allant des consoles de salon à la téléphonie mobile en passant par les ordinateurs ; le jeu vidéo a tant évolué au niveau de ses formes et de ses usages qu'il serait dangereux de le considérer et de l'analyser comme un tout indistinct.

Il en va de même pour ces nouvelles formes d'hybridation du jeu vidéo que nous pourrions qualifier de « sérieuses » et de propices à l'apprentissage et à l'enseignement par la pratique vidéoludique. Mais avant même de tenter de définir le *serious game* à travers sa construction et son évolution, notamment en analysant les liens qu'il entretient avec le jeu vidéo dit « non sérieux » ; il est important de comprendre ce que nous considérons par situations et environnements d'apprentissage. Ces distinctions regroupent des notions aussi variées que

Les jeux sérieux : situations, environnements ou artefacts pour l'apprentissage ?

l'acquisition de connaissances et/ou le développement de compétences particulières par la pratique vidéoludique mais aussi l'apprentissage à but thérapeutique dans un environnement immersif, sans oublier d'omettre la possible instrumentalisation communicationnelle des jeux vidéo sérieux.

Ces différents objectifs appellent différentes catégorisations du *serious games*, elles-mêmes sont en constante évolution. Nous pouvons trouver les *advergames*, les *serious games* institutionnels, les *business games* ou encore les *learning games*. Ces différents objectifs apportent aussi de nouveaux enjeux économiques et culturels tout comme de nouveaux questionnements sur le développement et la définition des *serious games*.

Pour répondre à cette dernière question, il est important de comprendre que le jeu vidéo et le jeu vidéo sérieux sont des objets synchroniques complexes en constante évolution, construction et légitimation et dont les principes de conception et de réalisation se recoupent sans cesse que ce soit à travers la mise en place de *game design* adaptés à la dimension ludique ou sérieuse du jeu vidéo (nous parlerons de *gameplay* cognitif dans le cadre des *serious games*), qu'à travers sa dimension persuasive ou encore ses modalités d'engagement et d'incitation à l'action des joueurs qui participent au « faire soi-même » et à l'appropriation des savoirs ainsi qu'au développement de compétences spécifiques. Une nouvelle fois, il serait erroné de vouloir analyser l'évolution de l'un sans l'autre tout comme il serait faux de vouloir réduire uniquement les *serious games* à des « jeux pour l'entraînement et l'apprentissage » (Sawyer, 2008 : 8).

À travers une approche transdisciplinaire suivant d'une part la méthode d'analyse basée sur le modèle de Stephen Kline - qui détaille à travers trois sous-circuits (technique, économique et culturel) intégrés à un circuit global, la structuration du domaine vidéoludique à travers des crises cycliques et des avancées déterminantes – et à partir des travaux de Mike Zyda et Ben Sawyer sur la définition et la taxonomie des *serious games*, ceux de Ian Bogost sur la dimension persuasive des jeux vidéo ou encore ceux d'Olivier Mauco sur la notion d'objet en construction en parlant des *serious games* ; j'analyserai l'évolution des jeux vidéo aux *serious games* et, tenterai de définir ces nouvelles formes de conception et de réalisation qui constituent actuellement ces créations vidéoludiques « sérieuses ».

Remerciements

Au Centre de Recherche sur les médiations (CREM, EA 3476) pour son soutien.

À mon directeur de recherche, Jacques Walter, et mon co-directeur, Sébastien Genvo, pour leur soutien et leurs précieux conseils.

Bibliographie

Amato E. A. (2007), Vers une instrumentalisation communicationnelle des jeux video. Quelles formes de séduction idéologiques ou publicitaire ? Acte du colloque *EUTIC : Enjeux et usages des TIC*. Repéré à <http://www.omnsh.org/spip.php?article134>.

- Bogost I., (2007), *Persuasive Game*, MIT Press.
- Caillois R., (1958), *Les jeux et des hommes*, Gallimard.
- Genvo S., (2008), *Comprendre les différentes formes de « faire soi-même » dans les jeux vidéo*. Repéré à http://www.ludologique.com/publis/genvo_s_ludovia_08.pdf.
- Huizinga J., (1938), *Homo ludens*. Gallimard.
- Iuppa N. et Borst T., (2010), *End-to-end game Development. Creating Independent Serious Games and Simulations from Start to Finish*, Focal press.
- Lavergne Boudier V., Dambach Y., (2010), *Serious Game : Révolution Pédagogique* , Hermes science publications.
- Mauco O., (2008), Les serious games, entreprise d'auto-légitimation, (p. 79-84) dans *Médiamorphoses* n° 22. Repéré à http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/28248/MediaMorphoses_2008_22_79.pdf?sequence=1.
- Mauco O., (2011), *Les serious games, un objet en construction*. Ina. Repéré à <http://www.inaglobal.fr/jeu-video/article/les-serious-games-un-objet-en-construction>.
- Sawyer B., (2002) « Serious games: improving public policy through game based learning and simulation », *Foresight and Governance Project*, Woodrow Wilson International Center for Scholars. Repéré à <http://www.seriousgames.org/images/seriousarticle.pdf>.
- Sawyer B., (2008), « Serious Game Taxonomy », *Serious game initiative*. Repéré à http://www.seriousgames.org/presentations/serious-games-taxonomy-2008_web.pdf.
- Susi T., Johannesson M. et Blacklund P., (2007), *Serious games. An overview*, *School of humanities and informatics, University de Skövde*, Suède. Repéré à <http://www.his.se/PageFiles/10481/HS-IKI-TR-07-001.pdf>.

DémEAUcratie : un jeu sérieux pour apprendre à gérer démocratiquement le patrimoine de l'eau

Martin Fournier

*Université Laval
Pavillon Jean-Charles-Bonenfant, bureau 6135
Québec (Québec) G1V 0A6
martin.fournier@celat.ulaval.ca*

Le contexte

Le jeu sérieux permet de simuler une situation réelle qui place le joueur/apprenant dans un contexte d'action. En devenant un acteur virtuel, le joueur apprend de ses essais et erreurs en explorant une facette du monde réel reconstitué plus ou moins fidèlement. Ce potentiel permettait à l'Encyclopédie du patrimoine culturel de l'Amérique française d'atteindre l'objectif poursuivi en amorçant le développement d'un module consacré au patrimoine démocratique.

En effet, en plus d'informer les internautes sur l'héritage démocratique du Québec par une série de 12 articles portant sur les étapes de formation de notre démocratie, l'Encyclopédie souhaitait proposer au groupe des 16-20 ans un contenu plus interactif et stimulant. L'objectif était de faire contrepoids au cynisme ambiant et d'inciter les jeunes à participer davantage à la vie démocratique.

Dans une perspective de valorisation de cet héritage – qui n'a cessé d'évoluer de 1792 à aujourd'hui, comme le démontre notre série d'articles – nous souhaitons influencer sur les attitudes des jeunes, en plus de les informer.

Le jeu

Le jeu sérieux DémEAUcratie repose sur la résolution d'un problème social complexe au moyen des pratiques actuelles en démocratie participative. Ce sujet commandait l'utilisation d'une structure de jeu ouverte autorisant plusieurs bonnes solutions. Car comment souligner les mérites et la nature même de la démocratie sinon en créant un espace de débat ouvert à une pluralité d'opinions et de choix? L'espace ludique de notre jeu devait donc offrir plusieurs

solutions valables menant à un succès relatif. Le choix du défi à relever – la résolution d’une pénurie d’eau dans une municipalité du Québec – a canalisé le développement de notre jeu. Car en choisissant le thème de l’eau, nous nous inscrivons d’emblée dans les tendances actuelles en démocratie participative, puisque la gestion québécoise de l’eau est maintenant sous la responsabilité des organismes de bassin versant qui ont un mandat de conciliation/concertation de tous les acteurs et de tous les utilisateurs de l’eau. De plus, la gestion durable de cette ressource vitale épuisable limite le nombre objectif d’options envisageables.

L’organisation de base de DémEAUcratie est donc celle d’un jeu à multiples embranchements (*branching story*). Le joueur, qui est l’un des deux acteurs principaux, effectue une cinquantaine de choix qui le conduisent à travers une douzaine de parcours et de sous-parcours possibles, tous valables. Il jouit donc d’une grande marge de manœuvre pour déterminer et orienter son rôle, ainsi que les étapes de résolution du problème. La seule option menant directement à l’échec est le refus de s’engager dans une action citoyenne. Par la suite, l’accumulation de « mauvais choix » correspondant à des pratiques violentes ou non respectueuses des règles démocratiques, peuvent aussi mener à l’échec. Mais la majorité des joueurs peuvent « réussir » la partie en 15 à 20 de minutes. Le défi principal consiste alors à jouer le mieux possible pour accumuler le plus de points possibles. Ceux-ci sont distribués chaque fois que le joueur effectue un choix et ils sont répartis en deux catégories : l’engagement (intensité de l’engagement individuel en vue de résoudre le problème) et la connaissance (bien comprendre le problème pour mieux le résoudre).

La valeur du jeu

La valeur de l’aspect ludique repose sur quatre éléments. 1) Le pouvoir d’identification : le joueur choisit les caractéristiques de son personnage et joue un rôle très important dans le déroulement du scénario; il détermine notamment la solution finale qui mettra fin à la pénurie et met en action quelques personnages secondaires. 2) Le pouvoir du récit : le jeu commence par une enquête qui va permettre de comprendre les causes de la pénurie; nous misons également sur de nombreuses interactions entre une dizaine de personnages et sur une trame dramatique serrée. 3) Le pouvoir de l’image : malgré un budget limité, l’aspect graphique du jeu est assez développé et attrayant, à mi-chemin entre une représentation réaliste et le style BD propre à de nombreux jeux vidéos. 4) La qualité de l’information : le joueur constate rapidement qu’il est plongé dans une situation reproduisant fidèlement la réalité et qu’il doit trouver une solution réellement applicable, sur la base d’informations exactes; s’il a un intérêt pour le sujet, sa motivation à jouer s’en trouve renforcée.

Le côté sérieux est servi par l’attention apportée à la qualité de l’information, dont le joueur prend connaissance directement dans le scénario, par les dialogues et des messages, ou par les biais de capsules d’information dont la consultation facultative rapporte des points de connaissance. La trame du scénario et le contenu des dialogues mettent donc en scène une situation étoffée respectant la dynamique d’une société démocratique contemporaine, faisant face à un problème collectif complexe.

Le processus d'évaluation

La version Alpha de DémEAUcratie sera évaluée par plusieurs dizaines de joueurs au cours des mois d'avril et mai. Cette évaluation sera faite par questionnaires en ligne et groupes de discussion, principalement auprès d'étudiants de niveau cégep. Nous mesurerons ainsi l'atteinte des quatre intentions éducatives :

- a) Faire découvrir le pouvoir citoyen et les mécanismes de participation citoyenne en démocratie québécoise;
- b) Susciter l'engagement et l'action démocratiques;
- c) Faire comprendre les principes de la gestion de l'eau dans une perspective de développement durable;
- d) Provoquer le désir de s'informer pour agir en société de façon responsable.

La mise en ligne gratuite de DémEAUcratie est prévue pour le mois de juin 2011 sur le site de l'Encyclopédie du patrimoine www.ameriquefrancaise.org.

Bibliographie

Aldrich, C. (2009). *The complete Guide to Simulations and Serious Games*. San Francisco, Etats-Unis : Pfeiffer.

Alvarez, J. (2007). *Du jeu vidéo au serious game, approches culturelles, pragmatiques et formelles* (Thèse de doctorat inédite). Universités Toulouse.

Lavergne Boudier, J. (2010). *Serious game : révolution pédagogique*. Paris, France : Hermès science publications.

Sauvé, L. (2008). *Concevoir des jeux éducatifs en ligne : un atout pédagogique pour les enseignants*. Repéré à http://www.ludovia.com/news/news_178_concevoir-des-jeux-educatifs-en-ligne-un-atout-ped.html

Dispositifs de formation et Serious Game

Analyse des porosités

Raquel Becerril Ortega, Pierre-André Caron

* *Université Lille1*

<mailto:raquel.becerril-ortega@univ-lille1>

pierre-andre.caron@univ-lille1

Les *Serious Games* font l'objet depuis une dizaine d'années de problématiques de recherche dans divers champs scientifiques. Ces travaux présentent les *serious games* comme des jeux vidéo spécifiques adaptés à l'enseignement (Prenski, 2000; Johnson, 2005; Alvarez, 2007). Les dimensions ludiques, informationnelles et communicationnelles sont ainsi censées s'articuler aux dimensions pédagogiques, didactiques, et instrumentales pour en faire des instruments favorisant l'apprentissage. Cependant certains auteurs ont décrit le cycle de production spécifique des *serious games* dont la conception échappe à l'ingénierie dispositifive des enseignants (Tran *et al.*, 2010, p2).

Nous proposons dans cet article de définir, selon une autre perspective, un *serious game* comme un dispositif numérique de formation. Cette autre perspective constitue l'objet de notre problématique : l'analyse et la conception de dispositifs de formation intégrant de *serious game*. Nous nous attachons à comprendre l'intervention des acteurs : informaticiens, enseignants et apprenants. Notre cadre conceptuel s'articule autour de deux perspectives. La première repose sur la notion de dispositif (Peeters et Charlier 1999), elle invite à considérer le *serious game* comme partie d'un projet plus vaste de formation. La deuxième perspective, d'ordre méthodologique, s'intéresse à la place des pratiques de référence, sous forme d'activités et de savoirs, dans la modélisation des situations de formation et dans la conception d'instruments pour la formation (Becerril *et al.*, 2009) . Ce cadre conceptuel nous permet d'analyser plusieurs *serious games*³ à la conception desquels nous avons participé.

³ Appel à projet Serious Game et Web 2.0 de Nathalie Kosciusko-Morizet

Objets frontières et porosité

« Un dispositif est un objet ambivalent entre ressources mises en œuvre et l'intentionnalité flottante et transversale. » (Berten, 1999). Nous avons montré dans de précédents travaux comment la conception de dispositifs numériques de formation pouvaient être favorisée en identifiant des objets frontières (Caron, 2007). La notion d'objets frontières est une notion introduite par Susan Star (Star et Griesemer, 1989 p393) pour expliquer comment des personnes ayant des paradigmes différents peuvent malgré tout collaborer à un même projet. Un objet frontière est ainsi un objet compris par tous mais appréhendé différemment par chacun. Un tel objet permet à des personnes intervenant dans la conception d'un *serious game* d'identifier des espaces d'action commun.

Dans le cadre de travaux sur les *Personal Teaching Environment* nous abordons la notion de porosité des dispositifs de formation, nous montrons qu'il est possible d'accompagner de cette porosité et de favoriser la perméabilité des espaces public, privé, institutionnel qu'il chevauche, (Caron et Varga 2009). Cette notion dans le cadre de l'étude des *serious games* est appréhendée différemment :

Elle permet de légitimer les situations de jeu dans un cadre de formation, en les institutionnalisant.

Elle contribue à rapprocher, du point de vue méthodologique dans la conception du jeu, les situations de références, les savoirs visés dans la modélisation des situations d'apprentissage.

Nous illustrons notre approche par dispositif en identifiant, lors de la conception d'un *serious game*, des objets frontières qui ont favorisé la collaboration d'une équipe multidisciplinaire regroupant plusieurs entreprises et laboratoires de recherche. Une des entreprises est spécialiste en ingénierie pédagogique multimédia, l'autre est spécialiste en modélisation 3D. Lors de la conception d'un *serious game*, deux ingénieurs pédagogiques travaillant pour chacune des entreprises ont du trouver un espace d'action commun. La collaboration a été difficile. L'objet frontière qui a été identifié comme permettant cet espace commun d'action est le scénario. Il a été d'abord décliné comme un scénario pédagogique par l'ingénieur de l'entreprise spécialiste en ingénierie pédagogique. Il a été ensuite décliné comme scénario du jeu par l'ingénieur de l'entreprise spécialiste en 3D. Cependant les paradigmes de départ étaient différents : d'une part le scénariste pédagogique mobilisait l'approche par objectifs dans la formulation des scénarios et d'autre part, le scénariste du jeu travaillait dans une modélisation informatique fondée sur une approche multi-agents. Les premiers résultats ont ainsi donné des scénarios incompatibles, le scénario pédagogique, basé sur une accumulation des savoirs théoriques, était en contradiction avec le scénario du jeu, basé sur la modélisation du comportement des agents. En redéfinissant avec chaque scénariste l'objet frontière, nous avons pu identifier une compatibilité entre les approches par compétences en pédagogie et multi-agents en informatique, cette identification a permis la redéfinition d'un espace commun d'action.

Porosité et analyse de l'activité

Nous abordons maintenant les aspects concernant la porosité entre les situations professionnelles, servant de référence, et les situations d'apprentissage, modélisées au travers d'un *serious game*. Notre approche s'inscrit dans les travaux issus de la didactique professionnelle : l'analyse du travail permet la conception de dispositifs favorisant le développement de compétences.

Lors de cette analyse, l'approche méthodologique permet d'appréhender l'activité réelle sous plusieurs angles : tâche, prescription, réalisées, envisagée, etc. Elle interpelle tout autant le concepteur du dispositif pédagogique que le chercheur chargé de l'analyser. Pour le concepteur, la référence à l'activité réelle relève d'une légitimité nécessaire : « on enseigne cela, parce que lors de sa future activité professionnelle l'apprenant aura à le faire », ces compétences sont donc nécessaires pour que l'action soit efficace. Le choix d'une référence aux situations réelles se fait au travers des compétences que l'on souhaite construire chez l'apprenant. Pour le chercheur, elle détermine la méthodologie à adopter pour garantir la légitimité entre la représentation des situations modélisées dans le jeu, et les situations professionnelles ayant servies de référence à cette modélisation.

Nous illustrons ces notions à partir de deux exemples d'analyse, de modélisations que nous considérons comme pertinentes et comme non pertinentes quant à leurs relations à l'activité et aux savoirs de référence (Becerril, 2010).

Le premier exemple concerne la création d'un *serious game* permettant l'apprentissage d'un modèle managérial. Traditionnellement, ce modèle managérial est enseigné, dans le cadre des formations présentiels, par le biais d'un plateau de jeu. L'objectif de l'entreprise est de développer un *serious game* permettant de se substituer à cette formation coûteuse et difficile à mettre en place pour un personnel recruté tout au long de l'année. Le premier prototype est une simulation des fonctionnalités du plateau de jeu : l'ensemble des pièces, leurs déplacements, les règles du jeu, le scénario de progression au sein du jeu sont ainsi réalisés. L'analyse de la méthodologie de conception utilisée nous permet de conclure à l'existence d'un déplacement de la situation de référence : au lieu de modéliser le modèle managérial, les concepteurs ont modélisé le jeu. C'est à partir d'une analyse de l'activité menée lors de l'usage du plateau de jeu que nous avons identifié le pattern pédagogique alors au service des savoirs à transmettre. Ce jeu de plateau repose sur deux ressorts scénaristiques : les joueurs ne possèdent pas toutes les pièces du jeu et certains emplacements suscitent des conflits entre les joueurs. Obtenir des pièces et régler ces conflits permet alors aux apprenants de mettre en pratique le modèle managérial, l'objet de l'enseignement. Le *Serious Game*, quant à lui, a été réalisé sans analyse réelle des enseignements visés, il correspond au jeu de plateau simulé. Il est utilisable en autoformation et les règles de déplacement du *serious game* gomme les conflits, ces nouvelles caractéristiques ne permettent plus les activités réflexives du jeu réel. .

Le deuxième exemple s'intéresse à la conception d'un *serious game* portant sur le diagnostic en milieu hospitalier. Il a pour objectif de favoriser l'apprentissage de la technique du

raisonnement clinique, cet apprentissage repose traditionnellement sur un modèle pédagogique de type apprentissage par résolution de problèmes. Ce modèle différencie deux cycles : la sémiologie concerne le 1^{er} cycle et les stratégies diagnostic renvoient au 2^e cycle. La conception d'un tel dispositif de formation, peut répondre aux besoins des formateurs et des formés si leur besoins ont été pris en compte lors d'une analyse préalable. Le paragraphe qui suit explicite cette analyse préalable et anthropocentrique.

Nous distinguons dans la méthode d'apprentissage du raisonnement clinique un certain nombre de grandes étapes : l'orientation diagnostic, le diagnostic, l'évaluation et le traitement et surveillance de la maladie. Ces étapes orientent les objectifs pédagogiques suivants : être capable de prescrire les gestes d'urgence, mener un interrogatoire et un examen clinique, prescrire des examens complémentaires, intégrer les résultats afin d'établir un diagnostic, réagir vite à une complication ou un événement inattendu et enfin, proposer une conduite à tenir. Cette approche par objectif, inspirée de la tâche prescrite, peut être enrichie par une analyse de l'activité de diagnostic.

Cette analyse de l'activité de diagnostic répond alors à deux objectifs.

Le premier objectif concerne la vigilance épistémologique de l'activité proposée par le jeu. En effet, le choix des cas clinique doit être pertinent par rapport aux objectifs en termes d'apprentissage et par rapport à l'activité réelle. Ce choix peut reposer sur l'établissement de familles de situations permettant aux apprenants d'effectuer un double mouvement (Vergnaud, 1991).

Le premier mouvement concerne le passage d'une situation de jeu à une situation réelle.

Le deuxième mouvement consiste à placer l'apprenant dans des situations dans lesquelles il est compétent, pour qu'il en identifie la famille.

L'étude des conditions d'apprentissage semble donc nécessaire à entreprendre lors des premières versions du jeu. En effet dans une perspective de genèse instrumentale, la conception anthropocentrée d'un dispositif se poursuit dans son usage.

Le deuxième objectif concerne la prise en compte des obstacles épistémologiques rencontrés par les novices. L'analyse de l'activité permet, en comparant l'activité d'un expert et d'un novice, d'identifier les difficultés qui orientent l'activité de ces derniers. Nous pouvons ainsi, en identifiant ces obstacles des novices, proposer par le jeu des situations didactiques modélisées à partir de ces difficultés et qui permettront de les surmonter.

Conclusions et perspectives

Nous abordons l'étude des *serious games* dans le cadre de préoccupations et problématiques des sciences de l'éducation. Notre approche convoque deux notions : la notion de dispositif et la notion de porosité. Cette dernière nous permet de questionner la pertinence et la légitimité entre l'activité de référence et l'activité proposée par le jeu.

Nous avons illustré, par trois exemples de conception du jeu, des situations plus ou moins éloignées, distantes, en termes de savoirs, de la pratique de référence. Notre intention s'éloigne des approches prescriptives, si ce n'est pour affirmer, la nécessité de penser la conception des technologies dans le cadre d'une ingénierie de dispositif qui tient compte de ces porosités.

En relation avec cette dernière notion, nous sommes en mesure de proposer quelques perspectives de recherche concernant l'analyse de l'usage des *serious games* : nous formulons l'hypothèse d'une porosité entre les sphères ludique, privée et institutionnelle lors de l'introduction d'un *serious game* sur une plate-forme de formation. Une deuxième voie de perspectives concerne l'étude du processus de genèse instrumentale d'un tel dispositif. Enfin, l'enjeu est d'exploiter la porosité pour construire une intelligence collective qui soit à la fois transsociale et intergénérationnelle (McGonical 2011).

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'équipe TRIGONE du laboratoire CIREL pour son soutien, l'entreprise CCCP du Nord de Calais et le Pôle Image du Nord pas de Calais.

Bibliographie

Alvarez, J., (2007) . *Du jeu vidéo au serious game, approches culturelle, pragmatique et formelle. Thèse*, Université de Toulouse II et III (France), 193 pages, décembre.

Becerril, R., Calmettes, B. et Fraysse, B. et Lagarrigue, P. (2009). Des références pour des pratiques de formation : étude d'une situation de formation technologique supérieure. *Revue Activités*.

Becerril, R. (2010). *Le processus de transposition didactique d'instruments pour la formation; analyse de la genèse instrumentale*. Symposium AREF, septembre 2010, Genève.

Berten, A. (1999). Dispositif, médiation, créativité : petite généalogie. *Hermes n°25. Le dispositif : entre usage et concept*. CNRS éditions : Paris, p34-47.

Caron, P.-A., (2007). *Ingénierie dirigée par les modèles pour la construction de dispositifs pédagogiques sur des plates-formes de formation*. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Technologie de Lille.

Caron, P.-A. et Varga, R. (2009). Artefacts malléables et perméables (AMP) pour mener des activités pédagogiques: L'usager acteur et créateur de son dispositif numérique. *Distances et Savoirs*, 7(2), 155-177.

Johnson W. L., Vilhjalmsson H. et Marsella S. (2005) Serious Games for Language Learning: How Much Game, How Much AI?. *Conference on Artificial Intelligence in Education: Supporting Learning through Intelligent and Socially Informed Technology*, IOS Press Amsterdam, The Netherlands.

Mc Gonical, J., (2011). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Penguin Group : USA.

Pastré, P., Mayen, P. et Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. Note de synthèse. *Revue Française de Pédagogie* (154), 145-198.

Peeters, H. et Charlier, P., (1999). Contribution à, une théorie du dispositif : Cognition, communication, politique. *Hermes* (25), 15-23.

Prensky, M. (2000). *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill.

Leigh Star, S. et Griesemer, J-R., (1989). Institutional Ecology, translations and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology , 1907-39 *Social Studies of Science*. SAGE, London, Newbury Park and New Delhi, 19, 387-420.

Tran C. D., George S. et Marfisi-Schottman I., (2010). EDoS: An authoring environment for serious games design based on three models. *4th European Conference on Games Based Learning ECGBL2010*, Copenhagen, Denmark, (21-22 October 2010), 393-402.

Tricot, A., (2010). *Entretien dans « introduction au Serious Game »*. J. Alvarez et D. Djaouti (dir), Edition Question Théoriques.

Vergnaud, G. (1991). La théorie de Champs Conceptuels. *Recherches en didactiques de mathématiques*, 10 (2.3), 133-170. Grenoble : La Pensée Sauvage.