Chapitre 10

Éclairage complémentaire (2)

Les communautés d'apprenance, un cadre de référence pour l'étude du *e-learning*

Jean Heutte

Université de Lille – Sciences et Technologies
CIREL-Trigone (EA 4354)

1 Introduction et intentions de ce chapitre

Depuis la nuit des temps, de l'arbre à palabre au *Massive Open Online Course* (MOOC), la construction et la diffusion sociale des connaissances est un des éléments qui fondent l'humanité *via* l'activité humaine. Dans cette perspective, empruntant à Carré (2005), sa définition de l'apprenance, nous définissons une communauté d'apprenance comme étant une « communauté favorisant l'émergence, la croissance et/ou le maintien d'un ensemble stable de dispositions affectives, cognitives et conatives, favorables à l'acte d'apprendre, dans toutes les situations formelles ou informelles, de façon expérientielle ou didactique, autodirigée ou non, intentionnelle ou fortuite » (Heutte, 2013, p. 122). L'étude des communautés d'apprenance participe à une meilleure compréhension du déploiement de l'écologie de l'apprenance.

Voilà pourquoi nous avons souhaité apporter cet éclairage au débat lancé par Olivier Las Vergnas concernant la thématique du *e-learning* informel : le présent chapitre a notamment pour objet d'éclairer le concept de communauté d'apprenance afin d'en mettre en évidence la pertinence pour analyser les études de cas présentées précédemment.

2 Les nouvelles formes de communautés épistémiques massives

Les communautés d'apprenance permettent donc d'outiller l'alternance entre des épisodes autodidactiques réflexifs (Cyrot, 2007, 2011) et des temps de médiation ou d'étayage en interaction avec des autres. Pour reprendre la métaphore du déploiement de l'écologie des communautés d'apprenance (Carré, 2005 ; Heutte, 2013), ces communautés vont conforter l'écosystème (son biotope, comme sa biocénose) dans lequel *Homo sapiens retiolus* (*cf.* homme « qui pense en réseau ») va pouvoir « utiliser de façon raisonnée, toutes les technologies qui sont à sa disposition, notamment, pour créer de la valeur (information, connaissance et/ou savoir), en interaction avec des réseaux de pairs et d'experts, *via* les réseaux numériques » (Heutte, 2005, 2010).

Dans le contexte d'une société dite « 2.0 », la capacité pour les individus, comme pour les organisations, d'identifier « qui sait quoi » et de se connecter les uns aux autres pour favoriser la création de nouvelles connaissances est devenue stratégique. Ainsi, les opportunités offertes par les réseaux numériques font la part belle aux compétences favorisant les connaissances connectives (Downes, 2009) de leurs membres. De ce fait, elles bousculent les méthodes et les compétences nécessaires pour décider, pour travailler et pour comprendre « avec des autres ». Elles influent aussi sur les frontières des « collectifs pour apprendre ». Ce contexte offre à l'évidence un terrain pour la recherche dans le champ de l'autoformation sociale dont le présent ouvrage offre un des nombreux témoignages.

Cette dynamique est vraisemblablement un des moteurs des communautés d'apprenance qui sont une des facettes du développement du *e-learning* informel, tel qu'il est défini dans cet ouvrage. Le passage de la notion de groupe à celle de communauté (Wenger, 2007) introduit une nuance rendant moins évidente la forme des « collectifs pour apprendre » (Heutte, 2013, 2014). De même, le caractère formel des tâches, des pratiques ou des centres d'intérêt qui réunissent les individus, sera variable selon le type de communauté. La force du lien avec ces communautés fluctuera en fonction de ses intérêts et de ses besoins.

2.1 Les différents types de communautés d'apprenance

Les différents types de communautés peuvent être classés selon une sorte de *continuum* depuis (1) celles constituées de vastes réseaux d'individus ni réellement identifiés, ni réellement choisis car ils sont principalement perçus en tant que (trans)porteurs potentiels d'information, à (2) celles qui sont constituées d'individus qui sont tout à fait identifiés car clairement choisis (parfois cooptés) en tant que tel, en fonction de caractéristiques ou de compétences particulières (Heutte, 2014).

2.1.1 Communautés d'intérêt : la dissémination de l'information

Ce type de communauté rassemble des individus qui partagent des idées, des croyances, une cause commune ou simplement une proximité propice à l'échange. Ces communautés sont parfois implicites. Elles constituent de temps à autre des réseaux souterrains de pouvoir. Deux lois expliquent ce « pouvoir » : la loi de Metcalfe (cité par Glider, 1993), « l'influence d'un groupe augmente au carré du nombre de participants »

ou la loi de Reed (1999) partant du principe qu'en encourageant la construction de groupes qui communiquent, les réseaux créent une valeur qui croît de façon exponentielle avec la taille du réseau. Ces lois de croissance indiquent comment la connectivité potentielle crée la valeur d'un réseau pour ses usagers.

Les communautés d'intérêt sont ouvertes, elles jouent un rôle dans la dissémination d'informations. Par ailleurs, appartenir à plusieurs communautés d'intérêt permet d'être plus réceptif aux signaux faibles annonciateurs d'innovations. Techniquement, cela se traduit par exemple par le besoin de pouvoir intégrer dans son environnement personnel d'apprentissage (EPA) des outils de réseautage (*e.g.* Facebook, Tweeter, Youtube...), ainsi que des agrégateurs de flux. Cela implique aussi le cas échéant de disposer d'outils de publication permettant la syndication de contenus (*cf.* participation au MOOC ITYPA).

2.1.2 Communautés de pratiques : l'identification des flux de connaissances

Dans une communauté de pratique les membres s'identifient par des pratiques communes. Ils s'engagent à s'entraider, échanger de l'information, apprendre les uns des autres, construire des relations, partager leurs savoir-faire. La communauté de pratique est informelle et spontanée, mais moins ouverte qu'une communauté d'intérêt. Souvent, les individus doivent être cooptés pour en devenir membre. Ce sont essentiellement les flux de connaissances qui caractérisent les communautés de pratiques. Techniquement, cela se traduit par exemple par le besoin de pouvoir intégrer dans son EPA des alertes issues de forums (publics comme privés), mais aussi des outils de gestion de son capital social, comme ceux fournis par certains réseaux sociaux professionnel (*e.g.* LinkedIn, Viadeo, Xing...).

2.1.3 Communautés de projet : la création collective de valeur

Une communauté de projet est centrée sur la tâche. Le flux d'information et de connaissance y est important, mais totalement dédié au projet. Il s'agit de délivrer un rendu, un produit ou une prestation, dans un délai alloué. Les acteurs ont un rôle donné. Pour être efficace, une communauté de projet ne peut compter trop de membres. Au-delà d'une dizaine, il est généralement conseillé de créer des échelons intermédiaires. Le nombre 13 est superstitieusement souvent évoqué comme une limite à ne pas dépasser... Techniquement, cela se traduit par exemple par le besoin de pouvoir connecter son EPA à des environnements numériques de travail, des espaces de travail partageables, des outils de gestion électronique des documents, de gestion de projet (agenda partageable, gestionnaire de tâches, téléconférence...)

2.1.4 Communautés épistémiques : la création collégiale de connaissances

Une communauté épistémique est centrée sur la connaissance. Elle est constituée d'un nombre restreint de membres reconnus et acceptés, le plus souvent selon un principe de cooptation. Ces derniers travaillent sur un sous-ensemble conjointement défini de questions en lien direct avec la création de nouvelles connaissances (Cowan, David et Foray, 2000). Les membres d'une communauté épistémique acceptent de contribuer ensemble selon une autorité procédurale. Une telle autorité peut se définir comme, « un ensemble de règles ou de codes de conduite définissant les objectifs

de la communauté et les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre et régissant les comportements collectifs au sein de la communauté » (Cohendet et Diani, 2003, p. 705). Cette structuration autour d'une autorité procédurale est acceptée car elle est essentielle à la création de nouvelles connaissances. Techniquement, cela se traduit par exemple par le besoin de pouvoir connecter son EPA à un système de gestion de publications collectives (*workflow* permettant l'édition, le commentaire, l'évaluation, la révision, la publication de contenus...).

2.1.5 L'émergence de nouvelles formes de communautés épistémiques massives

Si l'on se réfère à une étude récente de l'agence de communication Tiz (2015), Facebook, LinkedIn, Google+ et Viadeo totaliseraient plus de 1,8 milliard de comptes cumulés dans le monde (dont plus de 45,5 millions en France).

La généralisation de l'usage des technologies connectées accompagne l'individualisation des rapports sociaux dans une explosion des formes de l'altérité, de l'ubiquité [1], de la pervasivité [2], à partir de tout lieu (réel, comme virtuel) connectable de la planète ou du cyberespace, là où existaient auparavant des groupes sociaux géographiquement stables et des valeurs repères (Gauthier et Pollet, 2013).

Ces nouvelles formes de l'altérité, qui permettent d'apprendre, « toujours seul » dirait Carré (2005), mais encore plus avec beaucoup d'autres, mettent en évidence de nouvelles formes de communautés épistémiques beaucoup plus massives.

3 Quelques exemples emblématiques de communautés épistémiques massives

L'exercice auquel m'a sympathiquement convié Olivier Las Vergnas consistant à proposer un éclairage, en adoptant le point de vue de la perspective sociale-conative [3] (Heutte, 2013, 2014, 2017), pour appréhender le *e-learning* informel au travers de communautés en ligne, nous ne nous intéresserons pas directement dans les pages qui suivent aux autodidactes du Web dans leurs usages personnels (*cf.* chapitre rédigé par Nathalie Tingry), comme professionnels (*cf.* chapitre rédigé par Anne Gaudry-Muller) ou à la façon dont ils peuvent s'assurer de la qualité des connaissances des autres contributeurs *via* des médias sociaux (*cf.* chapitre rédigé par Monica Macedo-Rouet, Ladislao Salmerón et Jean-François Rouet), mais plutôt aux participants des communautés épistémiques massives comme par exemple les dizaines de milliers de visiteurs du forum Psycho-actifs.org (*cf.* chapitre rédigé par Emmanuelle Jouet, Pierre Chappard et Aurélien Troisoeufs), observateurs citoyens impliqués dans Vigie-Nature (*cf.* chapitre rédigé par Anne-Caroline Prévot, Anne Dozières et Sébastien Turpin),

1. Permet d'être présent en plusieurs lieux simultanément (le cas échéant de se construire de multiples identités...).

2. Permet l'usage d'un même service (ex. : messagerie, plateforme communautaire, jeu vidéo...), potentiellement sans interruption, sur des terminaux différents (ex. : ordinateur, tablette, Smartphone...), le cas échéant dans des lieux différents, éventuellement en sus d'autres activités de la vie quotidienne (travail, loisirs...).

3. La conation (du latin *conatio* : tentative, effort) peut être définie comme l'ensemble des processus psychiques permettant d'aboutir à l'action, par opposition à la cognition, qui correspond à l'ensemble des processus psychiques permettant d'aboutir à la connaissance (*Dictionnaire médical de l'Académie de médecine* – version 2016-1 : http ://dictionnaire.academie-medecine.fr/ ?q=conation).

plusieurs millions d'astronomes amateurs impliqués dans le monde *via* des listes de diffusions, forums, blogs, communautés en lignes, MOOC ou encore dans des projets de recherche collaboratifs (*cf.* chapitre rédigé par Patrick Bury), voir les velléités de créer un « écosystème d'innovation ouvert » sur les maladies chroniques (Lemoine, 2014) fédérant notamment les communautés de patients (*cf.* chapitre rédigé par Muriel Londres), sans oublier bien sûr les joueurs en réseaux qui co-construisent ensemble la vie des mondes qui leur permettent de continuer à jouer (*cf.* témoignage de Noé Cazin).

Ainsi, cet ouvrage collectif est, nous semble-t-il, l'occasion de tenter d'élargir la réflexion pour modestement tenter d'éclairer quelques principes favorables à ce que, par souci de commodité, Olivier Las Vergnas a choisi d'appeler le *e-learning* informel. Pour cela, nous souhaitons l'illustrer succinctement au travers de trois aspects emblématiques : (1) le *Transmedia Storytelling* (Jenkins, 2003) et les communautés de fans (Bourdaa, 2009), (2) le *Modding* (Volk, 2007) et le *learning game* 2.0 (Monterrat, Lavoué, et George, 2012), puis (3) le connectivisme (Downes, 2009 ; Siemens, 2005) et les sciences participatives (Haklay, 2013).

3.1 *Transmedia Storytelling* et communautés de fans

Le transmédia, ou *Transmedia Storytelling* (Jenkins, 2003), est la pratique [4] qui consiste à développer un contenu narratif sur plusieurs médias en différenciant le contenu développé et les capacités d'interaction en fonction des spécificités de chaque média. C'est ce que l'on peut observer quand un univers narratif *a priori* cohérent (Matrix, Star Wars, Harry Potter…) se trouve mis en scène de façon complémentaire, par exemple par des livres, des films, des jeux vidéo, des bandes dessinées, avec pour finalité de donner la possibilité au public d'utiliser différents points d'entrée dans l'histoire. Il s'agit d'une forme de narration augmentée qui utilise différents supports et moyens de diffusion, dont l'intention est aussi de créer, puis de fidéliser une communauté de fans (Bourdaa, 2014).

Les communautés de fans (Bourdaa, 2009) sont le lieu d'expression de toutes sortes de créativités et de productivité (*cf.* « fan-production »). Cette fan-production s'organise généralement comme un réseau de production de sens et de valeur parallèlement aux réseaux officiels, de façon autonome, avec ses propres règles. Ce monde de l'art à part entière (Jenkins, 2008, cité par Bourdaa, 2014) s'exprime au travers d'ateliers d'écriture, parfois sous la forme de jeux de rôle (RPG : d'après l'expression anglaise *Role Playing Game*), dans lequel chacun incarne un personnage qu'il fera évoluer (par écrit, souvent *via* un espace d'édition de type forum) au cours du temps ou au travers d'ateliers d'écriture collective pour inventer de toute pièce des épisodes qui s'inscrivent dans l'univers original (ou qui choisissent délibérément de s'en éloigner).

Dans chaque jeu, notamment les jeux en ligne massivement multi-joueurs, la définition des rôles, ainsi que l'identification des éléments structurant ces rôles fait l'objet de formalisations spécifiques.

4. Une diffusion transmédia est une technique marketing permettant d'augmenter le marché potentiel d'un contenu et de l'enrichir, mais le transmédia ouvre également de nouvelles voies à la création publicitaire. Le transmedia peut également être utilisé pour enrichir l'expérience d'un produit ou service ou comme voie de monétisation complémentaire (Barthelot, 2015).

Au cours de leurs pratiques et avec le temps, les joueurs construisent leurs avatars et échangent avec les autres joueurs des savoirs divers : techniques, sociaux, minuscules, etc. Au fil du jeu, notamment à certaines phases « initiatiques » permettant par exemple d'acquérir de nouveaux droits (armes, statut, pouvoirs, etc.) nécessaires pour progresser dans le jeu, peuvent ainsi se constituer des collectifs de joueurs (groupes, équipes, hordes, guildes, etc.) qui feront alliance explicite ou tacite. Il est cependant souvent difficile de distinguer les savoirs des processus de participation à ces collectifs qui permettent l'apprentissage de ces savoirs.

En effet, « les joueurs ne jouent pas pour apprendre mais ils apprennent en jouant et en participant à des groupes. La relation entre pratique, apprentissage et communauté est ici étroite et les guildes de joueurs s'apparentent de ce point de vue à des communautés de pratique » (Berry, 2007, p. 83). De ce fait, dans ces communautés (comme dans la plupart des communautés en ligne), l'apprentissage est d'abord construit *via* un processus de participation à des pratiques sociales. Lave et Wenger (1991) développent la notion de participation légitime périphérique pour illustrer la zone et le statut par lesquels passe tout aspirant à une pratique sociale. Ainsi, l'apprentissage d'un savoir, quel qu'il soit, ne doit plus être uniquement envisagé sous l'angle d'une construction cognitive d'un « apprenant », mais aussi comme une façon de participer à des pratiques sociales, un mode d'appartenance à une communauté, une façon « d'en être » (Berry, 2007). Cette zone périphérique permet de découvrir les différentes facettes de la pratique mais également le *curriculum* ou les *curricula* possibles (les compétences, mais aussi les identités, le langage et les rôles possibles) que peut y acquérir chaque joueur, pour peu qu'il soit progressivement accepté par des membres plus influents de la communauté. « Considérer l'apprentissage en tant que participation légitime périphérique signifie que l'apprentissage n'est pas seulement une condition pour être membre, mais également une forme d'appartenance qui évoluera [...]. Ce concept désigne à la fois le développement de l'identité de l'individu en tant que personne reconnue compétente par une communauté et le double processus de reproduction de l'ordre social et de transformation des communautés de pratiques. » (Lave et Wenger, 1991, p. 51-55.) Ainsi, les joueurs apprennent en participant à des communautés et la modalité de leur participation à chaque communauté fait partie de cet apprentissage en tant tel. *Via* la zone de participation périphérique légitime, chaque joueur augmentera son capital social (mis en scène au travers de titres, de grades, etc.) et, parallèlement à la progression de son avatar, il occupe peu à peu une position plus centrale dans la communauté. Ainsi, progressivement, il sera de plus en plus reconnu (« accrédité ») par la communauté et adoptera de plus en plus souvent une posture lui permettant d'être en position de transmettre à son tour ses savoirs. Il invitera les nouveaux joueurs à une implication forte dans la communauté, à une plus grande réciprocité dans les échanges. Peut-être même qu'un jour, il sera un pair suffisamment accrédité pour que les membres les plus influents lui donnent le pouvoir d'exclure ou de « bannir » des joueurs qui « ne jouent pas le jeu » ou « qui jouent mal ».

Comme le précise Berry (2007) ce qui apparaît comme tout à fait singulier dans ces communautés de pratique est la dimension ludique qui caractérise l'apprentissage. Pour le dire autrement, les guildes sont des communautés de pratique mais qui pré-

cisément « jouent à être des communautés de pratique ». La relation entre pratique et apprentissage reste en effet toujours marquée par le jeu et le faire semblant : un joueur joue au maître et l'autre à l'élève, au chevalier et à son écuyer :

> « Au départ, y a quelqu'un qui m'a donnée une pièce d'or, j'avais rien demandé. J'étais toute seule au niveau 5-6, j'étais en train de taper un monstre et y a un gros 50 qui est arrivé avec une cape, à cheval et tout et tout, magnifique, il m'a donné une pièce d'or. C'était fantastique. Je suis rentrée dans sa guilde et c'est devenu mon mentor. Je suis devenue son écuyère jusqu'à ce que je passe 50 et donc chevalier. » [Sophie, 43 ans, joueuse de *Dark Age of Camelot*, femme au foyer, mariée, mère de deux enfants, de 10 et 15 ans, également joueurs du même jeu, citée par Berry, 2007, p. 84.]

Ainsi, progressivement, les membres reconnus qui font autorité dans la communauté prendront en charge sa régulation. Dans une certaine mesure, ils pourront ainsi éventuellement contribuer à l'évolution de ses règles et de ses modes de gestion, constituant une autorité procédurale admise de fait par l'ensemble des membres. Derrière le discours et les pratiques des joueurs apparaît non seulement un ancrage profond de l'apprentissage dans le jeu mais également une définition et une représentation du jeu tel que le conçoit Johan Huizinga (cité par Berry, 2007, p. 84) : « Une action libre, sentie comme fictive et située en dehors de la vie courante, capable néanmoins d'absorber totalement le joueur ; une action dénuée de tout intérêt matériel et de toute utilité ; qui s'accomplit en un temps et dans un espace expressément circonscrit, se déroule avec ordre selon des règles données, et suscite dans la vie des relations de groupes s'entourant volontiers de mystère ou accentuant par le déguisement leur étrangeté vis-à-vis du monde habituel. » (Huizinga, 1972, p. 35.)

Cependant, s'ils ne perçoivent pas de façon positive les modes de fonctionnement tacites de la communauté, ou encore s'ils sont (à tort ou à raison) déçus par les réactions à leurs premières contributions, les joueurs abandonneront le jeu.

S'ils ne sont pas correctement maîtrisés, les déterminants psychosociaux de la libre soumission de chacun aux règles et aux rôles possibles dans un système jeu peuvent *in fine* dépasser les concepteurs du jeu (pour le meilleur comme pour le pire), car c'est en fait la communauté de joueurs qui régulera la vie du jeu.

Certaines de ces productions peuvent être beaucoup plus sophistiquées et vont nécessiter l'apprentissage de techniques quasi-professionnelles : création de fanzine (contraction de l'expression anglaise *fanatic magazine*) sous la forme de bandes dessinées ou de romans-photos réalisés à partir du détournement d'images réelles de films ou de séries, voire jusqu'à la création de films d'animation [5]. Ces communautés de fans vont même parfois organiser des rencontres dans la vie réelle [6] (des conventions, dans les-

5. De nombreuses productions sont des détournements de l'œuvre originale, comme par exemple celle réalisée à l'occasion du trentième anniversaire de la sortie de *L'empire contre-attaque*, qui met en scène, dans l'univers du film, des membres du gouvernement français de l'époque (mai 2010). https ://www.youtube. com/watch ?v=1CfDszJbFr8

6. *In Real Life* (IRL) : dans la vraie vie.

quelles ils sont souvent costumés...) ou des événements, comme chaque année, le 4 mai [7], la journée internationale *Star Wars*...

La force créatrice de ces communautés de fans est telle que parfois elles peuvent inspirer les scénaristes (ou les auteurs) de l'univers dont ces fans sont passionnés. Au moment de la grève des scénaristes d'Hollywood (2007-2008), certains producteurs ont même rêvé de pouvoir continuer à élaborer leurs films en ne s'appuyant que sur ces communautés...

3.2 Le *modding* et le *learning game* 2.0

À l'origine, pour pouvoir modifier un jeu, il fallait pouvoir accéder à son code source informatique. De ce fait, le *modding* (*mod* : contraction du terme anglais *modification*) s'est principalement organisé *via* des communautés en ligne d'amateurs de jeux qui partagent du code informatique et leur expertise en ligne, ce qui permet à un très grand nombre de novices de développer progressivement des compétences de développeur informatique de plus en plus performantes (Volk, 2007). Là encore, les relations entre les modes de productions officiels (éditeurs de jeux) et les *modders* peuvent aller de l'indifférence (voire de l'agressivité) à une forme de collaboration mutuellement bénéfique.

Ainsi, l'écosystème du *modding* se décliner plus ou moins selon trois niveaux :

- **Niveau 0** : les *modders* s'organisent de façon totalement indépendante des modes de productions officiels (ils peuvent être tolérés par l'éditeur ou prendre le risque d'être poursuivi en justice par l'éditeur), comme par exemple dans le cas de *Counter-Strike*, avec le service WON2 [8].
- **Niveau 1** : l'éditeur fournit un environnement d'édition pour faciliter le développement de modifications, comme par exemple avec le jeu de rôle et d'aventure *Neverwinter Nights 2*, dans lequel la société *Obsidian Entertainment* a prévu que les joueurs puissent utiliser un langage de programmation, notamment pour créer des nouveaux dialogues et évènements scénaristiques.
- **Niveau 2** : l'éditeur fournit un environnement pour promouvoir le partage des créations et des gains, comme par exemple *Steam Workshop* (le « magasin ») mis en place par l'entreprise Valve (éditeur de *Team fortress 2*), afin de rendre plus aisée les contributions des joueurs, notamment de permettre à tous ceux qui le souhaitent de proposer (le cas échéant de se faire acheter) les objets qu'ils ont développé (armes, objets cosmétiques, railleries, sons...) pour *Team Fortress 2*, comme pour 26 autres jeux.

7. « *May the 4th be with you...* » (Que le 4 mai soit avec toi...), parodie de la phrase culte « *May the force be with you* » (Que la force soit avec toi).

8. Les parties multijoueurs de *Counter-Strike* sur Internet fonctionnaient à l'origine avec le service *World Opponent Network* (WON), qui a été fermé en 2004 avec l'arrivée de la version 1.6 du jeu, forçant les joueurs à passer sur la plateforme Steam21. Toutefois, une importante quantité de joueurs de *Counter-Strike 1.5* ayant refusé le passage à la distribution Steam qu'a subi *Counter-Strike* avec sa version 1.6, sont restés fidèles à leur version, et face à cette obligation qui impliquait de nombreuses communications publicitaires, quelques joueurs ont créé leur propre service, appelé « WON2 » et on invité les autres à les suivre.

Ainsi, *via* le *modding* de très nombreux amateurs de jeux se sont emparés de ces espaces de formations informels pour développer (et partager) leurs compétences personnelles et devenir progressivement le cas échéant des développeurs informatiques experts, à leur tour en mesure de contribuer de plus en plus efficacement au sein de leur communauté.

Le potentiel académique, comme pédagogique du *modding* est tel qu'aux USA l'initiative *LearnToMod* dont la finalité est de rendre *Minecraft*[9] encore plus « *moddable* » (notamment pour des enfants, dès l'âge de 7 ans...) soutenue par quelques grandes universités et une quarantaine d'autres partenaires vient d'obtenir un financement $ 750 000 de la part de la National Science Foundation, car le *modding* peut être considéré comme un dispositif de *e-learning* informel accessible à tout type de public (enfants, comme adultes), avec un très fort potentiel. D'après le modèle *Magic Bullet* (Becker, 2011, citée par Monterrat, Lavoué et George, 2012), ce type d'activité fait augmenter la part de l'apprentissage externe (ce qu'il faut chercher et apprendre hors du jeu), et qui doit être inclut dans l'apprentissage fondamentalement incontournable (les savoirs contenus dans le jeu qu'il est nécessaire de maîtriser pour réussir à progresser dans le jeu). Ainsi, modifier un jeu permet d'acquérir à cette occasion des connaissances sur son fonctionnement et comme sur ses contenus (Monterrat, Lavoué et George, 2012b). Quelques expériences pédagogiques prometteuses concernant l'introduction de la transformation de jeux à vocation d'apprentissage[10] (*cf. learning game* 2.0) dans un cursus académique mettent en évidence que ce type d'activité peut permettre l'acquisition de connaissances du contenu éducatif d'un jeux, bien au-delà des compétences en informatiques, notamment concernant des contenus académiques (mathématiques, chimie, histoire, langues vivantes...) et des méthodes de travail (Monterrat *et al.*, 2012a).

3.3 Le connectivisme et les sciences participatives

« Le connectivisme désigne la production de connaissances *via* les réseaux neurologiques, technologiques et humains : connexions qui se produisent simultanément dans le cerveau, en interaction avec des supports numériques ainsi que d'autres humains (réseaux de pairs et d'experts *via* les réseaux et ressources numériques). » (Heutte, 2016, p. 181.) Sans nécessairement chercher à savoir si le connectivisme est réellement une « théorie de l'apprentissage à l'ère numérique » tel que l'a proclamé Siemens (2005) dans son article fondateur, force est de constater qu'en intégrant les bouleversements socio-techniques occasionnés par les réseaux numériques, le connectivisme fait écho aux processus cognitifs mobilisés par l'*Homo sapiens retiolus*[11] dans ses usages

9. *Minecraft*, parfois surnommé le « LEGO du jeu vidéo », est un jeu de type « bac à sable » (*sandbox* en anglais) où le joueur est invité à collecter un maximum ressources dans un monde de taille quasiment infinie (8 fois la surface de la Terre) afin de construire à l'aide de blocs (des cubes) tout ce qu'il pourra pour survivre aux attaques de monstres.

10. Nous inspirant des travaux de Djaouti qui traduit «*serious game*» non pas comme « jeu sérieux », mais par l'expression « jeu à vocation utilitaire » (2011, p. 21), nous préférons pour « *learning games* » l'expression « jeux à vocation d'apprentissage » plutôt que « jeux éducatif » dont le périmètre semble culturellement trop restreint à des enfants.

11. Homme qui pense en réseaux : « Hominidé ayant la capacité d'utiliser de façon raisonnée, toutes les technologies qui sont à sa disposition, notamment, pour créer de la valeur (information, connaissance et/ou savoir), en interaction avec des réseaux de pairs et d'experts, *via* les réseaux numériques. » (Heutte, 2010.)

raisonnés de tous les dispositifs lui permettant de comprendre en étant connecté à un réseau de pairs ou d'experts, *via* les réseaux numériques (Heutte, 2005, 2013, 2016).

Ainsi, au-delà des connaissances déclaratives, procédurales ou conditionnelles (Tardif, 1995), les connaissances liées au « savoir qui » mettent en lumière des connaissances distribuées ou encore connectives (Downes, 2009). Selon Michaux, « pour les partisans du courant de la cognition distribuée (Bereiter 1997 ; Groleau, 2002 ; Hutchins, 1994, 1995a, 1995, 2000 ; Spivey, 2008), la performance collective et la performance organisationnelle tendent d'ailleurs à se confondre. En effet, l'intérêt des travaux regroupés dans le cadre théorique de la cognition distribuée est de démontrer que, s'intéresser à la performance collective, c'est s'intéresser non seulement à plusieurs agents individuels en interactions entre eux, mais aussi, aux multiples interactions utiles entre ce collectif et un certain nombre d'artefacts matériels et techniques qui guident l'action collective. La performance collective et organisationnelle est générée par l'ensemble de ce dispositif organisationnel » (Michaux, 2008, p. 5).

Même si cela pourra sembler un peu hardi, il nous semble que cette perspective peut-être étendue aux sciences participatives (parfois appelées aussi sciences citoyennes en référence à l'expression *Citizen Science* (Haklay, 2013), déjà évoquées par de nombreux collègues dans cet ouvrage (Prévot, Dozières et Turpin, chap. 3 ; Bury, chap. 4 ; Jouet, Chappard et Troisoeufs, chap. 6). « Les sciences participatives sont définies comme les formes de production de connaissances scientifiques auxquelles des acteurs non-scientifiques-professionnels, qu'il s'agisse d'individus ou de groupes, participent de façon active et délibérée. » (Houillier, 2016, p. 12.) La participation de non-scientifiques-professionnels à la production de connaissances n'est pas nouvelle : « Dans le domaine de l'histoire naturelle (botanique, entomologie, zoologie, etc.), l'implication des amateurs est une longue tradition, vieille de plusieurs siècles. En astronomie, les amateurs ont depuis toujours apporté une contribution essentielle à la découverte de corps célestes. Dans le domaine de la santé, les années SIDA ont été marquées par la contribution active des associations de patients à la production de connaissances et le phénomène s'est depuis lors élargi à de nombreuses pathologies. » (Houillier, 2016, p. 12.)

Cependant, la généralisation de l'usage des réseaux numériques met clairement en évidence le passage d'un seuil qualitatif lié à la mobilisation désormais relativement simplifiée de communautés massives d'acteurs non-scientifiques-professionnels. Dans un article récent publié dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Sauermann et Franzoni (2015) illustrent notamment cet avènement par deux exemples emblématiques : la découverte de nouvelles classes de galaxies avec le projet *Galaxy Zoo*[12] (cité par Bury, chap. 4) et la structure de protéines liées à la transmission du VIH dans le projet *Foldit*[13].

3.3.1 Galaxy Zoo *: collaborer au projet de classifier plus d'un million de galaxies*

Tout a débuté en juillet 2007 avec un ensemble de données d'un million d'images de galaxies issues du *Sloan Digital Sky Survey*. Avec tant de galaxies, les chercheurs

12. *Galaxy Zoo* : https ://www.galaxyzoo.org.
13. *Foldit* : https ://fold.it/portal/

supposaient que les visiteurs du site *Galaxy Zoo* allaient mettre des années pour toutes les étudier, mais 24 heures après la mise en ligne des images de galaxies, ils ont été surpris de recevoir plus de 70 000 classifications par heure. Finalement, plus de 50 millions de classifications ont été reçues par le projet dans sa première année, réalisées par plus de 150 000 amateurs. Cela signifie que chaque galaxie a été vue par plusieurs contributeurs différents. Ceci était voulu : avoir des classifications multiples et indépendantes du même objet est important car cela permet aux chercheurs de contrôler la fiabilité de leurs résultats. Par exemple, pour des projets ou ils n'ont besoin que de quelques milliers de galaxies, mais pour lesquelles ils veulent être certains qu'il s'agit bien de galaxies spirale avant d'utiliser du précieux temps de télescope pour les observer, il n'y pas de problème – ils peuvent utiliser celles que 100 % des personnes ont classifiées comme spirale.

Galaxy Zoo a donné lieu à une quinzaine de publications dans des revues scientifiques. Il est devenu un des projets du portail *Zooniverse*[14].

3.3.2 Foldit *: résoudre des puzzles pour la science*

Foldit (littéralement « Pliez-la », sous entendant pliez la protéine) est une plateforme de jeu à vocation utile consacrée au repliement des protéines, qui est l'un des problèmes des plus emblématiques de la biologie moderne. En 2008, David Baker, chercheur de l'Université de Washington, et son collègue bioinformaticien Zoran Popovic ont l'idée de proposer ce jeu en ligne qui utilise les capacités naturelles du cerveau humain pour résoudre le problème (présenté sous la forme de puzzles) que malgré leur puissance de calcul les ordinateurs actuels ne savent pas résoudre. Le succès est tel qu'en moins de trois semaines plusieurs groupes de joueurs amateurs (*cf. Foldit players*, notamment l'équipe des *Contenders* et celle des *Void Crushers*) vont contribuer à la résolution de la structure d'une première protéine complexe (une protéase rétrovirale proche du virus du SIDA). Ces premiers résultats ont été publiés dans l'édition du 18 septembre de la revue *Nature Structural et Molecular Biology* (Khatib *et al.*, 2008). Depuis, près de 650 000 joueurs se sont inscrits à *Foldit* et contribuent ainsi régulièrement à des publications dans de grands journaux scientifiques (*Nature* et *Proceedings of the National Academy of Sciences* notamment) dont les chercheurs et les groupes de joueurs sont cités en tant que co-auteurs.

Ces deux projets emblématiques des sciences participatives mettent clairement en lumière la force de production de connaissances scientifiques liée à des ingénieries dont l'énergie principale repose sur l'implication des membres de communautés massives de contributeurs amateurs.

Dans les phénomènes emblématiques présentés précédemment (*cf.* [1] *Transmedia Storytelling* et communautés de fans ; [2] le *learning game* 2.0 et le *modding* ; et [3] le connectivisme et les sciences participatives), nous pouvons noter que les communautés décrites ont suivi une progression de leur nombres de membres actifs qui a vraisemblablement à chaque fois dépassé les attentes de leurs créateurs respectifs. C'est d'ailleurs bien souvent le fait que les novices soient accompagnés par des membres plus experts

14. Le *Zooniverse* est un ensemble de projets scientifique citoyens basé sur Internet, qui utilise les efforts et les capacités de volontaires afin d'aider les chercheurs à gérer le flot de données qu'ils ont à manipuler.

dès leur arrivée dans la communauté qui favorise leur engagement progressif, selon le principe de la participation légitime périphérique (Lave et Wenger, 1992). Ainsi, dès qu'ils en auront l'expertise (et la reconnaissance) suffisante, ces anciens novices accompagneront à leur tour les nouveaux entrants dans la communauté. C'est cette entrée régulière de nouveaux membres accompagnés par certains membres de la génération précédente qui permet un apport régulier d'énergie dans l'animation de la communauté, en diminuant parfois même progressivement la charge des créateurs de la communauté, ce qui contribue à maintenir le fonctionnement optimal de la communauté dans le temps. Ainsi, c'est cette énergie que nous choisissons de qualifier d'autotélique [15], dans la mesure où elle est pour ainsi dire autoproduite par les membres de la communauté (au fur et à mesure qu'ils progressent dans leur rôles), qui en assure la pérennité, la croissance et le dynamisme.

Comme bien souvent, il était inévitable que ces phénomènes remarquables inspirent les systèmes éducatifs formels.

3.3.3 Contagion massive dans l'enseignement : l'avènement des MOOC

Depuis le premier brevet de « machine à enseigner [16] », enseigner sans enseignants (ou presque) grâce aux technologies alimente de nombreuses controverses. Participant à ce débat, la popularité des MOOC ne cesse de croître et occupe depuis 2012 [17] une place de plus en plus importante dans de nombreux discours. L'introduction de l'acronyme MOOC (*Massive Open Online Course*, souvent traduit en français par cours en ligne massivement ouvert [CLOM]) est attribué à la fois à Dave Cormier et à Bryan Alexander (Alexander, 2008 ; Cormier, 2008) pour désigner un cours nommé *Connectivism and Connective Knowledge*, ou CCK08, organisé en 2008 par Georges Siemens de l'Université d'Athabasca et Stephen Downes du National Research Council. Ce cours a été dispensé à 25 étudiants de l'Université de Manitoba et 2 300 participants y ont pris part en ligne, gratuitement. Les étudiants étaient libres de participer et d'enrichir le cours avec les outils de leur choix.

Dans la lignée de cette expérience, à partir de 2011, avec l'entrée en lyse de quelques universités nord-américaines prestigieuses (Stanford, MIT, Harvard...), la création de MOOC va se répandre comme une traînée de poudre. La France n'échappera pas à cette lame de fond : fin 2012, la plus grande partie des budgets ministériels concernant le développement des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE) dans l'enseignement supérieur sera consacré à la création, en octobre 2013, de France université numérique (FUN) : la plateforme nationale française destinée à supporter et à promouvoir une offre de MOOC en langue française. La plateforme FUN est désormais gérée par le Groupement d'intérêt public (GIP) FUN-MOOC [18]. Elle compte plus de 50 partenaires en France et à travers le monde qui proposent plus de 200 cours gratuits, à 1 millions d'inscrits.

15. Autotélique est un mot composé de deux racines grecques : *autos* (soi-même) et *telos* (but). Une activité est autotélique lorsqu'elle est entreprise sans autre but qu'elle-même.

16. En 1809, Hugh Chard dépose le brevet d'une machine à enseigner la lecture (qui, sauf erreur de notre part, n'a jamais fonctionnée...).

17. « The year of the MOOC » : titre de l'article de Laura Pappano paru le 2 novembre 2012 dans le *New York Times* (Pappano, 2012).

18. https ://www.fun-mooc.fr.

Dans sa note de synthèse « Les MOOC : révolution ou simple effet de mode ? » Karsenti (2013) annonçait déjà des chiffres impressionnants. Dans une mise à jour, en 2015, il comptabilise : plus de 36 000 000 participants inscrits ; 4 317 cours gratuits offerts ; 450 universités impliquées ; 203 pays représentés ; 40 langues affichées (Karsenti, 2015).

Sauf erreur de notre part, le cours d'introduction à l'informatique de David Evans [19], professeur à l'University of Virginia, mis à disposition gratuitement sur Udacity (l'un des trois principaux acteurs des MOOC avec Coursera et EDx) en août 2016 reste un record, avec plus de 543 400 étudiants inscrits.

Cependant, au-delà de ces chiffres épiques, il apparaît qu'en relativement peu de temps, les MOOC sont passés de « *educational buzzword* » (Daniel, 2012) et « *the future of education* » à « *lousy product* » (Thrun, cité par Chafkin, 2013), dans la mesure où pour beaucoup d'observateurs ce qui apparaît comme étant le plus massif dans un MOOC, c'est le décrochage. De nombreux auteurs relèvent ainsi des taux de participation finaux inférieurs à 10 % (Cisel et Bruillard, 2012 ; Clow, 2013 ; Daniel, 2012 ; Depover, 2014 ; Kop, 2011). Sans vouloir entrer dans la controverse concernant l'identification et la définition de ce qu'il convient ou non de qualifier d'abandon [20] (Daniel, 2012 ; Hills, 2013 ; Huin, Bergheaud, Caron, Codina et Disson, 2016), force est de constater que, « quels que soient les dispositifs pédagogiques, la question des déterminants de la persistance des étudiants est récurrente. Elle encore plus vive avec l'actualité des MOOC, dispositifs généralement en mesure de perdre, peu ou prou, la moitié des étudiants chaque semaine… » (Heutte, 2014, p. 159).

Ainsi, paradoxalement, la dynamique observée dans la plupart des dispositifs relevant du *e-learning* informels ne semble pas se mettre en œuvre dans la plupart des dispositifs dès qu'ils sont transposés dans le champ de l'éducation formelle. C'est ce qui a motivé notre recherche d'élaboration de la proposition de modélisation d'une ingénierie de formation autotélique que nous formulerons en *addendum* de cet ouvrage.

4 Conclusion

Au-delà de ces considérations, il convient aussi de garder à l'esprit que la force d'une communauté d'apprenance est liée à la force des liens qui (ré)unissent ces membres. Comme nous le détaillerons dans le chapitre suivant, selon la perspective socialeconative (Heutte, 2013, 2014, 2017), le sentiment d'appartenance sociale (lié au besoin de se sentir reconnu et accepté par des autruis significatifs) est l'un des moteurs essentiels de la persistance à vouloir contribuer avec des autres. Cependant, contribuer dans une communauté est une activité exigeante qui demande du temps et de la persistance. Comme l'on déjà souligné certains collègues dans cet ouvrage (notamment Prévot, Dozières et Turpin, chap. 3 ; Muller, chap. 5), il convient donc de

19. *Intro to Computer Science : Build a Search Engine & a Social Network* : https ://www.udacity.com/course/intro-to-computer-science–cs101.

20. Il conviendrait certainement aussi de considérer que malgré le très faible taux de complétion, les MOOC permettent à de très nombreuses personnes qui n'avaient probablement pas la possibilité de le faire autrement d'accéder à des contenus de formation et que, quoi qu'il en soit, compte tenu de la masse d'inscrits dans ces dispositifs, le nombre de personnes qui terminent une formation dans un MOOC dépasse bien souvent très largement le nombre d'étudiants toujours présents à la fin d'une formation initiale en présentiel.

s'interroger sur les motivations peuvent soutenir cette persistance (Fenouillet, 2016 ; Heutte, Caron, Fenouillet et Vallerand, 2016 ; Molinari, Poellhuber, Heutte, Lavoué, Sutter Widmer et Caron, 2016), dans des dispositifs relevant du *e-learning* informel, notamment dans des démarches heutagogiques [21] (Hase et Kenyon, 2001) et/ou connectivistes (Downes, 2009 ; Siemens, 2005). C'est la raison pour laquelle, dans le prochain chapitre, nous souhaitons apporter quelques éclairages concernant les déterminants socioconatifs de cette persistance à vouloir comprendre : « Seul… mais jamais vraiment sans des autres. »

Repères bibliographiques

Alexander, B. (2008). *Connectivism course draws night, or behold the MOOC* : http ://infocult.typepad.com/infocult/2008/07/connectivism-course-draws-night-or-behold-the-mooc.html.

Barthelot, B. (2015). *L'encyclopédie illustrée du marketing* : http ://www.definitions-marketing.com.

Berry, V. (2007). « Les Guildes de joueurs dans l'univers de *Dark Age of Camelot* : apprentissages et transmissions de savoirs dans un monde virtuel ». *Revue française de pédagogie*, 160, 75-86.

Carré, P. (2005). *L'apprenance*. Paris : Dunod.

Chafkin, M. (2013). *Udacity's Sebastian Thrun, godfather of free onlineeducation, changes course*. Fast Company.

Cisel, M. et Bruillard, E. (2012). « Chronique des MOOC ». *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*, 19.

Cohendet, P. et Diani, M. (2003). « L'organisation comme une communauté de communautés croyances collectives et culture d'entreprise ». *Revue d'économie politique*, 5/2003 (vol. 113), 697-720.

Cormier, D. (2008). *The CCK08 MOOC – Connectivism Course* : http ://davecormier.com/edblog/2008/10/02/the-cck08-mooc-connectivism-course-14-way/

Cowan R., David P. et Foray D. (2000). « The Economics of Knowledge Codification and Tacitness ». *Industrial and Corporate Change*, 6(3), 211-253.

Cyrot, P. (2007). « "L'autodidacte" : un Robinson Crusoé de la formation ? ». *Savoirs*, 1(13), 79-93.

Cyrot, P. (2011). « Épisodes et sociabilités autodidactiques ». *Savoirs*, 1(25), 87-103.

Djaouti, D. (2011). *Serious Game Design – Considérations théoriques et techniques sur la création de jeux vidéo à vocation utilitaire*. Thèse de doctorat en informatique, Université de Toulouse-III – Paul-Sabatier.

Downes, S. (2009). *The Future of Online Learning and Personal Learning Environments* : http ://www.slideshare.net/Downes/the-future-of-online-learning-and-personal-learning-environments.

Fenouillet, F. (2016). *Les théories de la motivation* (2e éd.). Paris : Dunod.

Franzoni, C. et Sauermann, H. (2014). « Crowd science : The organisation of scientific research in open collaborative projects ». *Research Policy*, 43, 1-20.

Haklay, M. (2013). « Citizen science and volunteered geographic information : Overview and typology of participation ». In D. Sui, S. Elwood, M. Goodchild, *Crowdsourcing geographic knowledge*. Dordrecht : Springer, 105-122.

Hays, R. T. (2005). *The effectiveness of instructional games : A literature review and discussion*. Orlando : Naval Air Warfare Center Training Systems Division.

Heutte, J. (2005). *Statut de la connaissance dans les organisations apprenantes : tentative de description d'un écosystème favorable au développement de l'espèce Homo sapiens retiolus*. Journée d'étude « Organisation des connaissances », organisée par l'Université Paris-8.

21. L'heutagogie désigne tous les processus au travers desquels un individu développe ces capacités personnelles *via* des démarches d'apprentissage authentiquement auto-déterminées (Heutte, 2016).

Heutte, J. (2010). *Mise en évidence du flow perçu par des étudiants au cours d'un travail collectif en ligne : Homo sapiens retiolus est-il un épicurien de la connaissance ?*. 26e congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU), Rabat.

Heutte, J. (2013). « L'écologie des communautés d'apprenance : quelques jalons épistémologiques pour l'éclairage théorique de la part des autres dans l'agentivité personnelle ». In D. Cristol, P. Cyrot et C. Jeunesse (dir.), *Renforcer l'autoformation : Aspects sociaux et dimensions pédagogiques*. Paris : Chronique sociale, 75-89.

Heutte, J. (2014). « Persister dans la conception de son environnement personnel d'apprentissage : contributions et complémentarités de trois théories du self ». *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation (STICEF)*, 21.

Heutte, J. (2016). « Homo sapiens retiolus : la part des autres dans la persistance à cultiver son identité et ses compétences ». In B. Savarieau et M. Boissart (dir.), *Le portfolio, entre ingénierie et reliance sociale*. Paris : L'Harmattan.

Heutte J. (2017). « L'environnement optimal d'apprentissage tout au long et tout au large de la vie : Contribution de la recherche empirique sur les déterminants psychologiques de l'expérience positive subjective aux sciences de l'éducation et de la formation des adultes ». *Sciences & Bonheur*, 2.

Heutte, J., Caron, P.-A., Fenouillet, F. et Vallerand, R.-J. (2016). « Étude des liens entre les caractéristiques instrumentales et les différents types de motivations des participants dans un MOOC ». *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 13(3).

Houllier, F. (2016). *Les sciences participatives en France. Livret 1 : État des lieux et méthodes*. MENESR.

Huin, L., Bergheaud, Y., Caron, P.-A., Codina, A. et Disson, E. (2016). « Measuring completion and dropout in MOOCs : A learner-centered model ». In M. Khalil, M. Ebner, M. Kopp, A. Lorenz et M. Kalz (dir.), *Proceedings of the European Stakeholder Summit on experiences and best practices in and around MOOCs* (55-67).

Jenkins, H., (2003). « Transmedia Storytelling. Moving characters from books to films to video games can make them stronger and more compelling ». *MIT Technological Review*.

Jouet, E., Flora, L.-G. et Las Vergnas, O. (2010). « Construction et Reconnaissance des savoirs expérientiels. Note de synthèse du numéro *Pratique de formation* ». *Analyses*, 57/58, Saint-Denis, Université Paris-8.

Karsenti, T. (2013). « Les MOOC : révolution, ou simple effet de mode ? ». *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 10(2), 6-22.

Karsenti, T. (2015). « MOOC : faits et chiffres ». *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 12(1-2), 149-152.

Khatib, F., DiMaio, F., Foldit Contenders Group, Foldit Void Crushers Group, Cooper, S., Kazmierczyk, M., Gilski M, Krzywda, S., Zabranska, H., Pichova, I., Thompson, J., Popović, Z., Jaskolski, M. et Baker, D. (2008). « Crystal structure of a monomeric retroviral protease solved by protein folding game players ». *Nature Structural & Molecular Biology*, 18, 1175-1177.

Lave J. et Wenger É. (1991). *Situated Learning : Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge : Cambridge University Press.

Molinari, G., Poellhuber, B., Heutte, J., Lavoué, E., Sutter Widmer, D. et Caron, P. A. (2016). « L'engagement et la persistance dans les dispositifs de formation en ligne : regards croisés ». *Distances et médiations des savoirs*, 13, 2-23.

Monterrat, B., Lavoué, E. et George, S. (2012b). *Learning game 2.0 : Support à l'apprentissage collaboratif par la modification de jeux vidéo*. Actes de la conférence TICE 2012, Lyon, 98-109.

Monterrat, B., Lavoué, E. et George, S. (2012a). Learning Game 2.0 : « Support for Game Modding as a Learning Activity ». *Proceedings of the 6th European Conference on Games Based Learning*. Cork, 340-347.

Pappano, L. (2012, 2 novembre). « The year of the MOOC ». *New York Times*, ED26 : http ://nytimes.com.

Volk, D. (2007). *Game development 2.0. Proceedings of the 2007 conference on Future Play*. Toronto, 225-228.