



HAL
open science

Stratégie de développement d'un serious game : entre processus de gamification et de disengagement

Stéphane Goria

► To cite this version:

Stéphane Goria. Stratégie de développement d'un serious game : entre processus de gamification et de disengagement. SG 2014, AIM Serious Games et innovation, Telecom Ecole de Management, Sep 2014, Paris, France. pp.3-14. halshs-01089152

HAL Id: halshs-01089152

<https://shs.hal.science/halshs-01089152>

Submitted on 1 Dec 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Stratégie de développement d'un serious game : entre processus de gamification et de disengagement

Stéphane Goria

Centre de recherche sur les médiations (CREM) - Université de Lorraine
stephane.goria@univ-lorraine.fr

Abstract

Ces dernières années deux expressions relatives à l'utilisation partielle ou complète d'éléments issus des jeux dans des contextes non ludiques ont vu le jour. Ces expressions sont celles de *serious game* et de *gamification*. Un *serious game* ou jeu sérieux est un jeu développé à des fins professionnelles qui utilise une interface ludique pour atteindre des objectifs professionnels. La *gamification* correspond à un processus qui emprunte des éléments de *design* des jeux vidéo pour rendre activités sérieuses plus sympathiques, dynamiques, motivantes, etc. Le processus de *gamification* n'a pas pour objectif de développer un *serious game* ou de transformer une activité sérieuse en un *serious game*, mais nous pouvons considérer qu'un processus de *gamification* suffisamment poussé produit un *serious game*. Dans cet article, nous prenons comme centre de réflexion le concept de *serious game* pour nous interroger sur les processus de transformations qui peuvent y aboutir. Nous débutons notre propos en étudiant ce qu'est un *serious game*, vis-à-vis de sa littérature, mais aussi en termes de structure, de contexte et d'attitude de jeu. Ceci nous permet ensuite d'envisager à partir du processus de *gamification*, cinq autres processus qui peuvent aboutir au développement d'un *serious game*.

Introduction

Ces dernières années, deux expressions anglo-saxonnes ont véritablement émergé dans les domaines de l'Informatique et du Management, puis ont touché de très nombreux autres secteurs d'activités. Ces expressions sont celles de *serious game* et de *gamification*. L'expression *serious game* renvoie à l'idée d'un produit élaboré, sous-entendant que ce qui est considéré est le résultat de la conception de quelque chose que l'on peut qualifier de jeu, mais dont l'objectif est utilitaire et non uniquement ludique (Alvarez and Djaouti, 2012, 11 ; Michael and Chen, 2006, 29). Nous étendons cette interprétation à d'autres *serious games* dans le sens où « jeu sérieux » fait aussi penser à une activité de jeu sérieuse. Ceci nous permet de nous intéresser comme d'autres auteurs (Deterding et al, 2011 ; Werbach, 2014) à la relation existante entre des *serious games* et des activités auxquels on a appliqué un processus de *gamification*. Ce processus dit de « *gamification* » renvoie ainsi à l'idée d'un apport en éléments employés pour la conception des jeux afin d'en tirer profit dans le cadre d'activités non ludiques (Kapp et al, 2014, 54 ; Zichermann and Linder, 2013, 19). Comme certains auteurs ((Deterding et al, 2011 ; Kapp et al, 2014, 55 ; Werbach, 2014), nous considérons, par rapport à un jeu sérieux, qu'une chose ou une tâche à laquelle on a appliqué un processus de *gamification* ne l'est pas toujours au point de pouvoir être qualifié de jeu.

Dans cet article, nous proposons d'envisager les *serious games* et les autres formes de jeux sérieux comme l'aboutissement d'un processus pour lequel nous allons tenter d'envisager les différentes variantes. Il s'agit de compléter l'apport de travaux tels que ceux (Deterding et al, 2011) en incluant dans notre réflexion sur la relation existante en *serious game* et *gamification* : les sports, e-sport et les contextes de jeux qui font que le joueur adopte une attitude sérieuse (comme dans le cas des Échecs ou Poker). De la sorte, nous posons la question des cheminements possibles pour développer un jeu sérieux. Pour ce faire, nous commençons par étudier ce qui est nommé *serious game* et les répartissons en deux catégories : les *serious video games* qui sont des sortes de jeux vidéo et les *serious games* qui existent sans support numérique dont certaines formes encore employées, datent de bien avant l'apparition des jeux vidéo. Puis nous nous écarterons de la littérature des *serious games* pour nous intéresser aux autres formes de jeux que l'on peut qualifier de sérieux. Nous débutons l'analyse de ce que peut être un jeu en tant que structure de jeu (*game* en anglais) ou en tant qu'attitude de jeu (*play* en anglais) et contexte de jeu. Nous appuyons

sur ces approches pour ensuite aborder, à partir d'un raisonnement purement théorique, certaines structures et attitudes de jeu que l'on peut qualifier de sérieuses. Enfin, nous montrons que cette représentation des processus de développement menant à un jeu sérieux peut prendre au moins six trajectoires différentes.

1. Les *serious games* et leur littérature

Au premier abord, la littérature traitant des *serious games* semble en donner une définition pratique et sans trop d'ambiguïté. Il s'agit de jeux vidéo développés pour atteindre différents objectifs professionnels (Alvarez and Djaouti, 2012, 9 ; Guardiola et al, 2012 ; Kelly et al, 2007 ; Shen et al, 2009 ; etc.). Malheureusement, si l'on approfondit ses lectures relatives aux *serious games*, on devient perplexe. On trouve ainsi quelques auteurs qui parlent de *serious games*, mais n'imposent pas que ces "jeux" soient obligatoirement des sortes de jeux vidéo (Célerin et Plasse, 2012, 20 ; Kapp et al, 2014, 331 ; Mader et al, 2012 ; Michael and Chen, 2006, 21-23 ; Smith, 2009 ; etc.). Ces derniers auteurs considèrent plutôt les jeux vidéo comme une évolution technologique, dans l'air du temps, où l'informatisation des jeux est équivalente à celle de l'ensemble de la société. Malgré tout, ces auteurs partagent avec ceux du premier groupe quelques points de vue sur le *serious game*. D'abord, il y a le caractère utilitaire du *serious game*. Ensuite il y a la référence historique du *serious game* associée à la définition proposée par Clark Abt (1970) qui a écrit en 1970 le premier livre intitulé « *serious games* » et dans lequel les *serious games* ne sont pas présentés comme des jeux vidéo. Du côté de ceux qui parlent à la fois de *serious games* sur support numérique et de *serious games* plus classiques ; cette définition est souvent mise en perspective avec celle de Michael Zyda (2005). En effet, pour cet auteur (Zyda, 2005), un *serious game* est, avant tout, un système informatique utilisant les ressorts du jeu vidéo pour remplir de multiples fonctions : apprendre, enseigner, communiquer, informer, etc.

La distinction principale entre ces deux groupes d'auteurs semble concerner une conception purement vidéo ludique d'une part, et non uniquement vidéo ludique d'autre part. Partant de ce constat, nous avons cherché d'autres auteurs qui pourraient intégrer le groupe des auteurs qui n'imposeraient pas aux *serious games* d'être des jeux vidéo, même si c'est ce type de *serious game* qui les intéressent. De la sorte, nous avons estimé que certains de ces auteurs préciseraient que les *serious games* qu'ils étudient ou développent sont des *serious video games*. Dès lors, ces *serious video games* seraient une sous-catégorie des *serious games*, mais qui serait majoritaire en termes d'exemples ou de citations. Après quelques recherches, nous avons trouvé plusieurs auteurs qui avaient employé l'expression *serious video game* ou sa traduction française jeux vidéo sérieux (Amato, 2011 ; Thompson et al, 2010 ; Wong et al, 2007 ; etc.). Ainsi, nous avons pu déduire que les *serious games* qui font l'unanimité sont les *serious video games*, mais qu'ils masquaient l'existence des *serious games* non vidéo. C'est pourquoi nous avons décidé d'explorer séparément ces deux sous-catégories de *serious games* pour mieux les comprendre.

1.1. Les « *serious video games* » ou jeux vidéo utilitaires

Nous avons pu constater, à partir de nos lectures, que la date de référence qui est la plus souvent avancée pour signaler l'émergence des *serious games* est l'année 2002. Cette date correspond à celle de la fondation de la *Serious Games Initiative* aux USA (Alvarez et Djaouti, 2012, 96 ; Kelly et al, 2007 ; Michael & Sande, 2006 ; Thompson et al, 2010 ; Wong et al, 2007 ; ...) et au succès du jeu sérieux *America's Army* (Alvarez & Djaouti, 2012, 96 ; Amato, 2011 ; Shen et al, 2009 ; etc.). Or, ces deux événements sont intrinsèquement liés à l'univers du jeu vidéo. Ainsi, la *Serious Games Initiative* a pour objectif d'aider au transfert technologique des potentiels des jeux vidéo vers des activités et outils d'autres secteurs tels que l'Économie, la Gestion, l'éducation, la Santé, etc. Elle permet aussi aux entreprises de ces secteurs d'être mises en contact avec certaines spécialisées dans le jeu vidéo. De ce point de vue, le jeu *America's Army* représente assez bien ce que peut produire ce type de transfert technologique. Il s'agit en fait de l'adaptation du jeu vidéo *Unreal Tournament* à des fins de recrutements militaires (Smith, 2009). Il entre dans la catégorie des jeux de tir en vue subjective à la "*Call of Duty*". Dans *America's Army*, le joueur incarne un soldat américain qui suit une formation militaire et ensuite est engagé dans des zones de combats urbains. Si le joueur suit les ordres, remplit sa mission, échappe aux tirs ennemis, etc., il obtient en général un très bon score qui lui vaut des félicitations et une invitation pour un entretien avec

un recruteur de l'armée américaine. C'est ainsi que ce jeu a pu améliorer notablement les statistiques de recrutements de cette armée.

Depuis 2002, il nous semble que le jeu *America's Army* a progressivement cédé la place à d'autres jeux qui remplissent d'autres fonctions utilitaires. Parmi ces derniers, *September the 12th* et *Foldit* semblent être les plus cités (Alvarez et Djaouti, 2012 ; Guardiola et al, 2012 ; Kapp et al, 2014 ; Mader et al, 2012 ; ...).

September the 12th n'est pas un jeu de guerre même s'il en a l'allure, mais un *newsgame*, c'est-à-dire un jeu fondé sur l'actualité dont l'objectif est de faire passer un message (Alvarez et Djaouti, 2012, 55). Le joueur dispose d'un écran muni d'une cible et a ainsi la possibilité de bombarder avec des missiles les rues d'une ville ou se promènent à la vue de tous des terroristes armés. Mais compte tenu de l'objectif du jeu, le joueur ne peut pas gagner. En effet, le message véhiculé par ce jeu peut être résumé de la sorte : « *les frappes chirurgicales n'existent pas et les dommages collatéraux créent plus de nouveaux terroristes que les tirs n'en tuent* ».

Foldit est jeu qui entre dans la catégorie des jeux de réflexion et casse-têtes (*puzzles*) ainsi que dans celle des *datagames* ou jeux orientés vers les données (Alvarez et Djaouti, 2012, 22). C'est un jeu de découverte de données biochimiques fondé sur une participation massive de joueurs. Ainsi, en faisant appel à de très nombreuses personnes, le jeu *Foldit* propose de plier une forme représentant une protéine en 3 dimensions afin de résoudre des problèmes réels de Biochimie (Cooper et al, 2010) : il faut tenir compte de l'énergie nécessaire au pliage et anticiper l'arrivée de virus sur des zones trop exposées. Une protéine bien pliée répond à ces deux contraintes. L'objectif de développement du *serious game Foldit* était de permettre la résolution d'un problème de pliage de protéine pour lequel les méthodes traditionnelles ne donnaient rien. Pour ce faire, les concepteurs de *Foldit* ont traduit le problème sous la forme d'un casse-tête en 3 dimensions à résoudre par pliage. Ils ont ensuite créé, à partir de tous les cas résolus dont ils disposaient, une série d'autres problèmes du même type, classés dans l'ordre croissant du niveau de difficulté estimé pour résoudre chacun d'entre eux. Avec la contribution de 57000 personnes qui ont joué à *Foldit*, le problème qui était irrésolu jusqu'alors le fut par l'une de ces personnes qui comprit intuitivement comment fonctionnait le pliage de protéine.

Enfin, nous avons constaté que parmi les nombreux articles sur les *serious video games* que nous avons lus, très peu d'auteurs faisaient référence aux recherches en Informatique qui exploitent un jeu sur support afin de relever de nouveaux challenges. L'objectif utilitaire étant bien identifié et le support informatique aussi, il nous semble étonnant que ces jeux ne soient pas plus souvent cités. En fait, la raison en est peut-être l'âge important des premiers travaux qui ont été effectués dans cette optique. Ainsi (Alvarez et Djaouti, 2012, 96) titrent un de leur chapitre : « *les premiers jeux vidéo sont sérieux* ». En effet, les premiers jeux employés comme le *Morpion (Tic Tac Toe)* et le *Jeu des allumettes* (jeu de *Nim*) ont été développés dans les années 1950 pour estimer les capacités de calculs et de simulation de raisonnement des ordinateurs. Ces détournements de jeux se sont prolongés en suivant la progression des capacités des ordinateurs. Par exemple, lorsque l'on obtient un programme informatique qui est en mesure de battre les meilleurs joueurs humains à un jeu de stratégie donné, on passe à un jeu de stratégie jugé plus complexe. On est ainsi passé de l'amélioration des capacités des intelligences artificielles pour jouer au *Morpion* au tout début de l'Informatique, au *jeu d'Échecs* dès la fin des années 1950. Puis, de nombreux autres jeux ont aussi été essayés (*Dames, Scrabble, Backgammon, Othello*, etc.) (Schaeffer, 2001). Depuis les années 2000, il semble que ce soit le jeu de *Go* qui est la faveur de ce type de recherches, mais des jeux vidéo sont aussi testés tels que *Tetris* ou *Super Mario* (Szita , 2012).

1.2. Les « serious games » sans support informatique ou formes anciennes de jeux utilitaires

La première date de référence de l'émergence des *serious games* est 1970. Elle correspond à une époque où les jeux vidéo ne touchent qu'un public excessivement restreint de programmeurs confinés dans quelques laboratoires et est liée à la publication du livre de C. Abt cité plus haut (Abt, 1970). Dans ce livre Abt présente les *serious games* comme des jeux qui peuvent être employés pour former ou aider un public adulte dans des contextes d'apprentissage, de prise de décision, de planification et de résolution de problèmes. Mais il ne s'agit pas du seul auteur à employer le terme de *serious game* avant les années 2000. Par exemple, dans les années 1980, l'expression *serious game* est utilisée pour intégrer, dans cette

catégorie des jeux utilitaires, les jeux de simulation de batailles ou de guerres employés par les militaires sous le nom de *wargames* (Perla, 1990, 2). Ces *wargames* sont des outils de simulations développés à la fin du XVIII^e siècle, notamment, par l'armée prussienne à partir du *jeu d'Échecs* (Perla, 1990, 18-19) et par l'amirauté anglaise à partir de figurines représentant des navires de guerre (Perla, 1990, 19-20). Depuis, les *wargames* sont employés dans de nombreuses armées pour la formation des cadres et la simulation d'affrontements, mais ils sont aussi passés dans le domaine civil sous la forme de *wargames* historiques pour enseigner ou comprendre certains faits et sous la forme de *wargames* économiques, sous le nom de *business wargames*, afin de simuler des affrontements entre entreprises (Hunter, 2013, p 9). Les *wargames* actuels existent sous différentes formes plus ou moins informatisées, mais aussi sous forme de jeux de figurines, jeux sur cartes et jeux de rôles.

Puisque d'après Abt et les nombreux auteurs qui se réfèrent à sa définition, les *serious games* sont des jeux qui peuvent être détournés et adaptés pour répondre à des objectifs utilitaires, il nous a semblé normal de rechercher, à l'image des *wargames*, d'autres jeux utilitaires qui ne portent pas le nom de *serious game*. Nous avons ainsi identifié les Jeux de Rôles Thérapeutiques dont les premiers essais semblent être liés aux travaux du sociologue et psychiatre J.L. Moreno au début des années 1920 (Chamberland et Provost, 2008, 73). Il s'agit de détourner le potentiel du jeu de simulacre (Caillois, 1967, 47) pour échanger des rôles, en jouer d'autres, se mettre à la place d'autrui et explorer ce que l'on pourrait dire ou faire dans tel contexte. Il semble que ces jeux de rôles soient ensuite passés du domaine thérapeutique à celui du management (Bowman, 2010, 81). De même, il est possible que cette exploitation de jeux de rôles dans des cadres de management ait incité certains de leurs utilisateurs à s'intéresser aux *wargames* militaires. C'est en effet, dès la fin des années 1950 que les *business wargames* auraient été proposés (Oriesek & Schwarz, 2008, 19). Mais, tous les jeux de management ne sont ni des jeux de rôles ni des *wargames*, ils peuvent être aussi des jeux ludo-éducatifs. Ces jeux ne sont d'ailleurs pas propres au domaine du management. Ils sont développés en tant qu'aide à l'apprentissage et ont le statut de jeu, de fait ce sont des *serious games*. Ils « *se situent dans un courant de réflexion visant à refonder les pratiques pédagogiques, par le recours aux technologies numériques* » (Lavigne, 2014).

2. Les jeux sérieux en termes de structure, de contexte et d'attitude

S'il y a un certain flou concernant ce qui est considéré comme un *serious game* et ce qui n'en est pas un, le problème se pose de même avec l'idée même de jeu. Surtout si « *serious game* » par abus de langage correspond bien à la traduction littérale française « jeux sérieux ». D'un point de vue générique, un jeu peut se distinguer de ce qui n'est pas un jeu par le regard qu'une personne porte sur ce dernier (Henriot, 1969, 19). De même, les jeux sérieux le sont parce qu'ils sont reconnus comme tels par certaines personnes. A ce moment, le problème de ce qui est perçu comme un jeu sérieux peut se poser. Certains auteurs (Juul, 2011 ; Alvarez et Djaouti, 2012, 96 ; Genvo, 2013, 108) distinguent alors la structure de jeu (matériels de jeux et règles) ou *game* en anglais, de l'activité (l'attitude adoptée qui caractérise le fait de jouer) de jeu ou *play* en anglais. Ces deux perceptions du jeu sont déjà proposées par Henriot qui y ajoute l'élément contextuel : « *ce qui fait que le joueur joue (...) ce qui rend possible en lui (et par son intermédiaire) l'activité de jeu et la réalité même du jeu constitué* » (Henriot, 1969, 16). Aussi, il nous a semblé intéressant d'approfondir ces points, du point de vue des jeux sérieux, afin d'étudier les chemins qui peuvent mener à l'élaboration de ce que certains pourront nommer « jeu sérieux ».

2.1. Les structures qui font que l'attitude de jeu est sérieuse

Des auteurs comme J. Schell (2010) ont analysé ce qui était fondamental dans un jeu en termes de structure. Pour ce dernier, un jeu résulte de la composition de quatre types d'éléments : une esthétique (ce qui fait le lien en termes de sens sollicités entre le jeu et le joueur), des mécanismes (procédures et règles), une technologie (tous les matériels et matériaux qui rendent le jeu possible) et une histoire décomposée en un ensemble de séquences d'évènements (Schell, 2010, p 51). Ce type d'approche du jeu peut nous permettre de considérer des choses selon leurs similitudes ou proximités qu'elles semblent partager avec des choses qui sont admises en tant que jeu. De la sorte, le jeu d'acteurs, lors d'une pièce de théâtre, peut s'interpréter comme un jeu à partir de sa structure. Il y a bien des joueurs (acteurs), des règles qui sont suivies, souvent un décor et des costumes qui aident au jeu et contribuent à son esthétisme et pour finir une mise en scène qui suit un ordre pour raconter une histoire. De la même manière, nous pouvons estimer ce qui distingue et rapproche un jeu de rôles grandeur nature d'une reconstitution historique.

Dans la *Reconstitution Historique* et le *Jeu De Rôles*, il y a un décor naturel qui évoque le lieu historique et/ou imaginaire dans lequel les actions se déroulent. Un point qui semble les distinguer tient à la liberté offerte aux joueurs : la *Reconstitution Historique* est moins un jeu que le *Jeu De Rôles Grandeur Nature*, car son organisation impose aux participants le suivi d'un schéma narratif écrit par avance et réduit grandement l'expérience des possibles des participants au jeu vis-à-vis d'un cadre de pur jeu de rôles (Kapp, 2103, 16). Or, cette expérience des possibles par les joueurs caractérise aussi ce qui fait le jeu (Genvo, 2013, 47). Nous nous retrouvons dans un cas similaire à celui d'une pièce de théâtre jouée. Cette différence est donc incluse dans les règles implicites de ces deux formes de jeu. L'organisation de l'évènement peut donc imposer des règles qui vont réduire l'expérience des possibles au profit du développement d'une forme de spectacle que l'on peut considérer comme une forme sérieuse de jeu. De même, un *serious game* réussi peut tenter de faire passer pour un jeu ou un jeu peut être employé en tant que *serious game*. Si l'esthétique et les mécanismes d'un jeu ne sont pas modifiés pour en faire un *serious game* ou bien si l'esthétique et les mécanismes d'un *serious game* évoquent ceux d'un jeu alors, l'attitude adoptée par les joueurs pourra être plus ludique. De la sorte, des jeux vidéo tels que *Wii Fit* employé pour de la rééducation physique (Kho et al, 2012) et nous certains serious games comme *Foldit* ou *America's Army* peuvent être considéré par certains joueurs comme de simples jeux vidéo. C'est d'ailleurs sur ce procédé d'importation d'élément ludique à des activités sérieuses que se fonde le processus de gamification. Ceci permet aussi de considérer si des rôles sont opposés vis-à-vis du jeu. Un producteur et concepteur peut réaliser ce qu'il considère comme un *serious game*, mais les joueurs auxquels il est destiné peuvent le considéré simplement comme un jeu ludique. A l'inverse, un cas problématique que l'on rencontre dans les tentatives de *gamification* et de développement de jeux sérieux concerne le fait que le jeu reste sérieux pour les joueurs alors que les producteurs et concepteurs pensaient avoir introduit suffisamment d'éléments pour oublier l'élément sérieux

En partant de ce raisonnement, nous pouvons imaginer qu'il existe des éléments contextuels qui, dans le sens inverse du processus de *gamification*, transforment ce qui était un jeu en un non-jeu. Cet aspect des *serious games* a déjà été évoqué par Huizinga (1951, 273) au sujet des activités sportives, des jeux d'argent et de certains jeux sur tables. « *Le comportement du professionnel n'est plus celui du jeu, la spontanéité et l'insouciance lui sont ravies* » (Huizinga, 1951, 274). Ainsi, nous pouvons plus ou moins qualifier de jeux sérieux, toutes les activités compétitives en apparence ludiques, dont la victoire est jugée comme un enjeu important. La pratique de ces jeux nécessite donc une préparation sérieuse de la part des joueurs et peut être qualifiée de professionnelle par certaines personnes. L'organisation de ces jeux est donc très sérieuse et comprend des règles strictes. Elle s'inscrit dans un contexte particulier dont les éléments constitutifs sont des fédérations, des ligues, des tournois, des compétitions "officielles", des centres d'entraînement et de formation, des écoles, des stades et autres lieux figés et associés à la pratique de tel ou tel jeu, etc. Les jeux sportifs dont les *Jeux Olympiques* entrent donc aisément dans cette catégorie comme tous les sports devenus professionnels. A ce stade, on peut considérer que l'institutionnalisation du jeu est une conséquence de la relation induite entre le contexte et la structure de jeu (Genvo, 2013, 109).

Dans le prolongement de cette réflexion sur l'attitude sérieuse d'un participant lors d'un jeu, nous pouvons revenir sur le cas des *wargames* civils et autres jeux qui sont présentés comme réalistes et/ou historiquement justes. Par exemple, dans le cas des *wargames* historiques, la structure de jeu, tant en termes d'esthétisme, de mécanismes ou d'histoire, doit être suffisamment crédible pour ne pas décevoir certains de leurs joueurs (Perla, 1990, 236). Pour ces joueurs, le jeu doit être une simulation historique sérieuse et donc tenir compte d'un certain nombre de connaissances qu'ils ont de façon à éviter les anachronismes et autres illogismes, à moins qu'ils ne soient exigés et spécifiés par l'univers du jeu lui-même. Nous pouvons retrouver ce type de problème autant dans les jeux de plateau, les jeux avec figurines, les jeux de rôles ou certains jeux vidéo comme *Assassins'Creed*, *World of Tanks* ou encore la série *Total War*. Mais en fait, ces problèmes de crédibilité historique ou de rendu d'une certaine réalité sont toujours présents dans les jeux vidéo, puisque les concepteurs, dans la plupart des cas, doivent simuler les lois de la physique pour que le joueur ne soit pas trop perdu. Par exemple, un certain effet d'apesanteur doit se faire sentir lorsqu'un personnage saute ou, s'il court, sa vitesse doit aussi dépendre de la pente du chemin qu'il parcourt. Du point de vue de la perception, tout joueur garde donc un certain regard sérieux sur le jeu, du moins sur tout jeu qui revendique un rapport avec une réalité et des connaissances qui y sont associées (Salen, 2003, 7).

2.2. Les contextes qui font que l'attitude de jeu est sérieuse

S'il y a jeu, jeu sérieux ou travail, c'est peut-être parce que le contexte, dans lequel a lieu l'activité concernée, impose des changements dans la structure ou l'attitude de jeu. Nous pouvons alors considérer les sports qui semblent avoir suivi ce type de cheminement. D'abord jeu permettant de distinguer un vainqueur, ils se sont dotés de règles strictes, ont trouvé leur public et sont devenus des sports. Ces sports sont ensuite passés à l'étape de spectacles lorsque le public est devenu nombreux et qu'ils se sont dotés de rencontres officielles et de lieux pour les accueillir. Enfin, ils sont passés à l'étape de la professionnalisation (Delaplace, 2000, 322). Cette dernière est une conséquence de la préparation et des efforts de plus en plus importants demandés aux joueurs. Ils doivent consacrer de plus en plus de temps et d'énergie à cette activité qui était un jeu. De fait par rapport au jeu, du point de vue du joueur, le sport relève du dépassement de soi et relève « *du domaine de la convention et de l'institué* » (Caillat, 1996, 17). Lorsqu'il y a déjà institution et que l'on impose aux joueurs d'atteindre leurs limites, voire de les dépasser, nous estimons que nous sortons du cadre du jeu sérieux pour celui du jeu professionnel. De la sorte, l'intégration d'éléments compétitifs, comme le fait d'associer des points à certaines tâches (processus dit de "pointification") pour en faire un jeu n'aboutirait pas toujours au résultat désiré. Selon cette considération, des changements ajoutant des éléments de compétitivité, associé à un cadre institutionnel ou professionnel transformeraient plutôt la tâche que l'on tente de gamifier en un sport, ce qui n'est pas exactement la même chose et expliquerait certains échecs et critiques de la *gamification*.

Si la professionnalisation et l'institutionnalisation d'un jeu sont deux indicateurs pour identifier un contexte de jeu sérieux, nous pouvons faire entrer dans cette catégorie tous les contextes de jeux dans lesquels l'activité de jeu prend la forme d'un spectacle. Ce type de jeu est suivi par un public assez nombreux pour intéresser des sponsors et des investisseurs. La professionnalisation du jeu découlera logiquement des sommes d'argent générées par le spectacle et son contexte (retransmission à la télévision, système de paris, *merchandising*, etc.). De nombreuses activités théâtrales et cinématographiques entrent dans cette catégorie de jeux, mais aussi certaines formes de jeux comme le *Poker*, le *Billard*, les *Échecs* et le *Go*. En effet, il s'agit de jeux où l'on retrouve des personnes qui sont des joueurs professionnels et dont certains tournois sont retransmis à la télévision. De plus, si l'on suit le même raisonnement, nous pouvons ajouter à cette catégorie de contextes qui font que les jeux sont sérieux, les compétitions de *e-sports* où nous trouvons des personnes qui jouent à des jeux vidéo tels que "*Counter Strike*", "*Starcraft*" ou "*Crossfire*" (Paberz, 2012). Dans un enregistre similaire, nous pouvons ajouter les performances enregistrées et commentées des "*gamers Youtubers*" qui revendiquent des millions de vues pour chacune de leurs parties disponibles sur les sites de partage de vidéos (Morisse, 2013, 59).

Dans une optique différente, l'école et l'entreprise, sont deux autres cadres institutionnalisés d'enseignement et de travail, même si dans ces derniers le jeu n'est pas considéré comme un spectacle. Dans le cadre scolaire, si un enseignant propose un jeu, il reste dans le cadre institutionnalisé et tout jeu proposé dans ce type de contexte est perçu, a priori, comme un jeu sérieux. De même, les *wargames* militaires et les *business wargames* sont conçus pour être joués dans des contextes professionnels et particulièrement sérieux. Dans ces contextes professionnels, celui qui ne joue pas sérieusement est exclu ou réprimandé. Tous les jeux de management présentés de la sorte sont prévus pour être employés dans des contextes d'enseignements ou d'entreprise. À titre d'exemple, le fameux jeu de construction *Lego* devient un jeu sérieux selon le cadre dans lequel on le met en application. Le contexte du *Lego serious play* a ainsi été développé (Frick et al, 2013). Présenté par des professionnels et dédié à des professionnels, le jeu de *Lego* devient un jeu sérieux qui permet de développer des projets en commun, de générer nouvelles idées, de résoudre des problèmes décisionnels, etc.

En fait, un contexte professionnel et institutionnel peut revêtir plusieurs formes. Pour l'instant, nous avons surtout considéré les joueurs comme seuls indicateurs de jeux sérieux, mais dans le cadre d'un jeu, nous pouvons aussi identifier d'autres personnes que l'on peut identifier par leur rôle : public, producteur, animateur, organisateur, éditeur, distributeur, concepteur, testeur, commentateur, etc. Ainsi, dans son exploration de la différence entre les jeux de rôles grandeur nature et les reconstitutions historiques, S Kapp (2013, 227) évoque la place du public dans ce décor. Il signale qu'il n'y a pas réellement de public dans le jeu de rôles, tout le monde joue un rôle alors que le public est un spectateur sérieux dans le cadre d'une reconstitution historique. Nous retrouvons ce même sérieux, lorsque le public peut parier sur le résultat du jeu (Martignoni-Hutin, 1993, 69). Dans ces deux cas, le public est un spectateur sérieux et

attentif à l'action qui se déroule. De même que dans le cas du public, nous pouvons considérer tous les professionnels qui travaillent dans le cadre de l'élaboration de jeux non sérieux. En effet, que ce soit dans des entreprises de jeux vidéo, de jeux de plateau, de jeux télévisés, etc., nous pouvons trouver des producteurs, des animateurs, des éditeurs, des distributeurs, des concepteurs, des développeurs qui sont des professionnels qui vivent du jeu. Pour ces personnes le jeu n'est pas une activité improductive qui ne produit « *ni bien, ni richesse, ni élément nouveau d'aucune sorte (...) sauf déplacement de propriété entre joueurs* » (Caillois, 1967, 42-43). De la sorte, la plupart des jeux télévisés, jeux de radio, de la presse, des grands magasins, etc., du point de vue de leurs producteurs, notamment, sont aussi utilitaires, car ils servent à augmenter l'audimat, l'audience, la connaissance de l'entreprise ou de ses produits et ses ventes. Il suffit donc d'identifier le rôle d'une personne et constater s'il s'inscrit dans le contexte professionnel de l'industrie du jeu pour que l'on puisse constater que de son point de vue, le jeu soit une chose sérieuse.

3. Six trajectoires envisageables pour aboutir à un jeu sérieux

Nous avons vu différents aspects qui peuvent faire qu'une activité ou un objet peut être considéré comme un jeu sérieux. Si ce quelque chose est qualifié de jeu et/ou de sérieux, c'est peut-être en raison de son support, de sa structure, de son contexte ou de l'attitude adoptée par certaines personnes qui participent à son élaboration. Ainsi, il existe pour nous, deux directions qui mènent à un jeu sérieux : celle qui transforme une activité sérieuse en un jeu sérieux et celle qui transforme un jeu purement ludique en un jeu sérieux. Nous avons présenté en introduction la *gamification* comme le processus d'arrangement de quelque chose non ludique en quelque chose de plus ludique en y insérant des éléments propres à la conception de jeux. Dans la direction opposée, nous proposons le processus de disengagement qui retire certains aspects ludiques d'un jeu pour en faire quelque chose de plus sérieux. Ces deux expressions peuvent être utilisées comme des termes génériques pour exprimer globalement les deux processus opposés qui mènent à l'élaboration d'un jeu sérieux, mais aussi au sens strict, c'est-à-dire en tant que processus qui ne touchent qu'aux aspects structurels des jeux, activités et autres éléments qu'ils transforment.

3.1. Gamification (ludification)

Au sens strict, la *gamification* ou ludification si l'on préfère l'expression française est un processus de transformation de ce qui n'est pas un jeu en un jeu en y ajoutant ou en retirant des éléments structurels. Une *gamification* extrêmement poussée commence par changer, par exemple, une tâche de travail en un jeu sérieux, puis si on continue ce processus, change ce jeu sérieux en un simple jeu. S. Detering et al (2011) distingue le *serious game* de tout autre élément *gamifié* en caractérisant ce qui est *gamifié*. Si c'est l'objet ou l'activité en elle-même, c'est-à-dire le tout, c'est un *serious game*, si le processus de ne s'applique qu'à certains éléments ou parties de l'objet ou de l'activité il s'agit de chose ou d'une activité *gamifiée*. Les jeux de simulacre comme les *Murders Parties*, par exemple, relèvent de ce type de processus poussé à l'extrême où des adultes jouent aux détectives. Partant de ce principe et du fait que la structure de jeu peut être perçue en fonction de quatre composants (une esthétique, des mécanismes, une technologie et une histoire), nous pouvons imaginer les transformations envisageables pour obtenir un jeu sérieux à partir de changements sur chacun de ses composants. Ainsi, l'esthétique peut être rendue plus ludique en évoquant des choses agréables ou en rapport avec l'univers du jeu. Par exemple, *Municipal Pursuit* (Célerin & Plasse, 2012, 45) suppose par son nom une référence au jeu *Trivial Pursuit* et donc des mécanismes de jeux fondés sur des questions et des réponses. De même, l'ajout de sons et d'images propres à certains jeux vidéo contribue à créer une atmosphère de jeu. De la sorte, l'idée de jeu a été renforcée dans *Foldit* en y insérant des sons spécifiques, des badges et un score associé aux résultats des joueurs (Zichermann & Linder, 2013, 198). Dans ce même jeu, l'introduction de mécanismes de jeu, visant à signaler lorsque l'on réussit à bien plier la protéine ou non, a contribué au succès de *Foldit*.

3.2. Disengagement (désenludigement)

De manière inverse à la situation précédente, le processus disengagement (ou désenludigement, si l'on doit utiliser un terme français) détourne progressivement un jeu de ses caractéristiques structurelles ludiques pour en faire un *serious game*, voire quelque chose d'encore plus sérieux. Les premiers détournements de ce genre auxquels on peut penser sont l'utilisation de jeux pour faire passer une certaine forme de message comme dans les cas de *Newsbreaker* et *Newsblaster* qui sont des adaptations

de *Breakout* et de *Puzzle Bobble* où une partie des mécanismes de jeux a été transformée : si on détruit une brique ou une série de bulles, on obtient une information sérieuse en rapport avec l'actualité (Alvarez et Djaouti, 2012, 48-49). Ces détournements de jeux sont du même ordre que ceux réalisés à des fins promotionnelles, comme c'est le cas d'*America's Army* qui est un détournement du jeu *Unreal Tournament* à des fins de recrutements militaires (Smith, 2009). L'esthétisme y est devenu plus réaliste et donc plus sérieuse, mais les mécanismes, la technologie et l'histoire sont restés proches du jeu original. Dans des cas différents, l'esthétisme peut ne pas changer, mais l'histoire que raconte le jeu peut être toute différente de l'originale. Ce type de disengagement peut être illustré par l'utilisation de jeux comme le *Go* (Fauvet & Smia 2006) ou les *Échecs* (Desportes, 2006) à des fins d'illustration de problèmes décisionnels. Sur le même modèle, tous les jeux de simulation que l'on tente d'améliorer afin qu'ils représentent au mieux une certaine réalité, par la justesse de certains détails, se transforment en jeux sérieux. C'est ce qui s'est passé avec de nombreux wargames ou des jeux vidéo comme *Simcity* qui a pu être détourné pour être employé à des fins pédagogiques (Alvarez et Djaouti, 2012, 17).

3.3. Ludicisation (playfication ou playful design)

En dehors de la structure de jeu, nous pouvons envisager de changer le contexte ou directement l'attitude des joueurs vis-à-vis de la tâche à accomplir. Si l'on part d'une activité sérieuse, c'est le processus de ludicisation qui s'applique. Ce dernier a été proposé par S. Genvo (2013, 157), se traduirait en anglais par *playfication* et correspondrait plus ou moins au *playful design* de (Detering et al, 2011). Il rend compte du fait que des jeux sont considérés en tant que tel, parce qu'ils sont associés d'abord à une attitude ludique prise par les joueurs ou considérée en tant que telle par un observateur extérieur. Ainsi, d'une période d'histoire à une autre, d'une culture à une autre ce qui peut être considéré comme un jeu ne l'est pas pour certains, mais l'est pour d'autres (Genvo, 2013, 41). Le contexte peut donc influencer l'attitude des participants à une tâche. Le changement de cadre ou de support peut aussi y contribuer. C'est pourquoi, on retrouve dans certains espaces d'entreprises de véritables jeux comme au *Google's campus* dont l'un des objectifs est de contribuer à créer une atmosphère de créativité et de plaisir chez les employés de *Google* (Zichermann & Linder, 2013, 101). Un autre changement de cet ordre qui peut avoir lieu concerne les rôles des participants. C'est ce que nous retrouvons dans les *Jeux De Rôles Thérapeutiques* ou d'*Entreprise* (Chamberland et Provost, 2008, 73) où l'on propose d'inverser les rôles des conjoints, des parents et des enfants, de responsables et d'employés, etc. Un cas très proche de ludicisation est celui où quelqu'un avec un statut hiérarchique supérieur demande à d'autres personnes de jouer. C'est le cas du système scolaire et de l'entreprise. C'est le cas de *Lego serious Play* et des *business wargames*. Nous retrouvons aussi lorsque c'est un médecin qui propose un jeu en tant qu'activité physique, comme dans le cas de détournement de jeux comme *Wii Fit* ou *Dance Dance Revolution* à des fins thérapeutiques (Alvarez et Djaouti, 2012, 86).

3.4. Institutionnalisation

Nous avons pu voir plus haut que des jeux ont pu se transformer en sport via un processus d'institutionnalisation qui pousser à l'extrême est un processus de professionnalisation. Il s'agit du processus opposé à celui de ludicisation. Ce processus rend compte d'un changement de l'attitude vers plus de sérieux des joueurs ou toute autre personne en rapport direct avec le jeu. Bien évidemment, le plus souvent, pour être mis en œuvre, ce processus s'appuie aussi sur des éléments structurels comme des règles strictes. Il n'en reste pas moins qu'il peut agir avec l'aide d'autres éléments. Par exemple, le fait que des joueurs décident de suivre strictement les règles d'un jeu rend déjà compte d'une transformation dans leur attitude de jeu. Dans un contexte différent, la considération d'un jeu en tant que spectacle transforme le rapport entre les joueurs et le public. L'activité de jeu peut être regardée avec un intérêt sérieux par un public de curieux intéressés, mais qui n'ont pas le droit ou n'osent pas participer. Ce cas peut être illustré par une démonstration de jeux traditionnels dans un cadre assez solennel, comme dans le cas de démonstration de *Shogi* (échecs japonais) lors d'évènements culturels liés au Japon. Ce sérieux rend de fait, l'activité de jeu plus solennelle. De même l'emploi de jeu dans le cadre d'un laboratoire de recherche spécifiant bien qu'il s'agit d'une activité de recherche rend le jeu sérieux. Nous avons ainsi évoqué le cas des jeux d'*Échecs*, de *Go* et de *Tetris* notamment. La transformation par le cadre et d'autres éléments comme sa transformation pour en faire une compétition change le jeu de deux façons : le déroulement du jeu peut faire l'objet de paris comme pour tous les jeux de casino et l'intérêt d'un public très nombreux

pour la compétition peut engendrer la professionnalisation des joueurs, comme pour *Starcraft* (Paberz, 2012) qui se transforme petit à petit en e-sport retransmis à la télévision.

3.5. Numérisation

Il nous reste aux moins deux processus qui mènent à la reconnaissance ou production d'un *serious game*. Ils sont issus d'une considération orientée vers la structure de jeu. Dans ces deux cas les jeux sont compris comme des sortes de jouets c'est-à-dire que leur contenu et leur mise en œuvre sont associés à un objet, même si cet objet est un programme informatique. La première de ces deux visions est celle qui rassemble ce que nous avons nommé : "*serious video games*" ou jeux sérieux développés sur support numérique. La seconde vision concernera la matérialisation des jeux et sera abordée ci-dessous. Comme nous l'avons présenté plus haut, les jeux de la catégorie des *serious video games* sont actuellement reconnus comme les véritables *serious games*. La transposition d'un jeu sérieux sur un support numérique, le rendrait ainsi plus encore sérieux. Cependant, ce constat pose le problème des jeux ludiques numérisés qui en ferait des jeux plus sérieux que leur homologue sur plateau par exemple, ce qui nous semble assez peu crédible. Nous pouvons supposer que la numérisation apporterait un peu plus de crédit à un jeu en le mettant en adéquation avec l'air du temps et donc, un jeu sérieux le serait plus s'il est développé sur support numérique, car nous sommes à l'ère numérique.

3.6. Matérialisation

Il nous reste enfin le processus qui prend le chemin opposé de celui de la numérisation. Il s'agit donc de la transposition d'éléments d'un jeu numérique sous une forme physique. Nous nommons ce processus : matérialisation. Comme nous l'avons évoqué, il existe déjà des formes de *serious games* ancrés dans la réalité physique que l'on peut nommer pour le distinguer des précédents : "*physical serious games*". Ces jeux sérieux sont dépendants d'un support physique comme : une boîte de jeu et son contenu ou un terrain de jeu et des règles associées. Nous pouvons alors rechercher des jeux vidéo auxquels on aurait appliqué un processus de matérialisation qui les rendrait plus sérieux ou apporterait une couche ludique à une activité sérieuse. Ce processus de matérialisation partielle permet d'inclure dans les catégories de jeux sérieux, certains jeux pervasifs, c'est-à-dire des jeux à la fois sérieux et pervasifs (*pervasive games*) et de manière générale des jeux sérieux en réalité alternée (*alternative reality serious games*) (McGonical, 2011, 120). Une première manière façon d'appliquer le processus de matérialisation est d'emprunter des outils des jeux numériques pour les mettre en œuvre dans un univers non uniquement virtuel. Dans ce cas, nous pouvons identifier l'utilisation de la *Nintendo 3DS* pour visiter le Louvre peut illustrer ce cas de "*serious pervasive game*". Une autre manière de faire consiste à transposer un univers de jeux virtuels et certains de ses principes dans la réalité. Le jeu sérieux REXplorer transpose ainsi, à l'aide d'un téléphone, certains éléments qui ont fait le succès des jeux de rôles en ligne pour les appliquer à l'échelle d'une ville (Ballagas et al, 2008). Pour terminer, le processus de matérialisation peut être associé à celui de gamification afin de rendre plus ludique une activité sérieuse ancrée dans la réalité en empruntant quelques mécaniques issues des jeux numériques. C'est par exemple le cas de la poubelle proposée dans une expérience menée par l'entreprise Volkswagen. Cette poubelle était associée à un système de bruitage comme dans les jeux vidéo et donnait l'impression que tout objet qu'on y mettait faisait longue chute suivie d'un bruit de crash important (Werbach, 2014).

Conclusion

Dans cette étude sur les jeux sérieux, nous avons débuté notre travail par une revue de la littérature sur les *serious games*. Après avoir constaté qu'il existait au moins deux catégories de *serious games* dont la plus populaire et récente est purement vidéo ludique. Nous avons envisagé une séparation entre ces deux catégories que la base d'une distinction à partir de leur support. En relation avec les définitions données de la gamification, nous l'avons considéré comme un processus qui mènerait à certaines formes de *serious games*. Ceci nous a poussé à étendre notre compréhension sur ce qui fait un *serious game* à ce qui fait qu'un jeu peut être considéré comme sérieux. A partir de divers constats relevant de plusieurs catégories de jeux et de sports, nous aboutissons à la fin de notre raisonnement à six cheminements différents identifiés par paires qui sont orientés dans des directions opposées, mais amènent à l'observation d'un jeu sérieux : (1) gamification – (2) disengagement, (3) ludicisation – (4) institutionnalisation, (5) numérisation – (6) matérialisation. Cette perspective sur les jeux sérieux permet aussi de dégager trois

dimensions pour classer ce qui est analysé et comprendre de quelles transformations a subit ou doit subir une chose ou une activité pour être considérée comme un jeu sérieux. Afin de résumer ces différents éléments, nous vous proposons les figures 1 et 2 qui reprennent ces idées. La figure 1 représente les différentes associations entre attitude sérieuse ou non et structure de jeu ou non qui peuvent être réalisées afin d'aboutir à une forme de *serious game*. Lorsque le résultat d'une association peut correspondre à l'élaboration d'un *serious game*, cela est indiqué dans la case du tableau qui correspond et le nom du chemin emprunté est indiqué entre parenthèses. Il y a ainsi deux variantes par chemin considéré. Par exemple, le processus de ludicisation peut être appliqué pour changer une attitude sérieuse en une attitude plus ludique ou pour ajouter une dose de ludique dans la relation entre des personnes et une structure non ludique. Cependant, pour des raisons de place, nous n'approfondirons pas ici chacune de ces variantes.


 Est associée à	Une attitude sérieuse	Une attitude ludique	Une structure de jeu	Une structure non ludique
Une attitude sérieuse		SERIOUS GAME (Ludicisation)	SERIOUS GAME (Gamification)	TRAVAIL
Une attitude ludique	SERIOUS GAME (Institutionnalisation)		JEU	SERIOUS GAME (Disengagement)
Une structure de jeu	SERIOUS GAME (Institutionnalisation)	JEU		SERIOUS GAME (Disengagement)
Une structure non ludique	TRAVAIL	SERIOUS GAME (Ludicisation)	SERIOUS GAME (Gamification)	

Figure 1. Différentes transitions possibles entre attitude (sérieuse ou non) et structure (de jeu ou non).

Enfin, pour rendre compte de chacun des chemins pour aboutir à une forme de *serious game*, la figure 2 présente les différentes variantes de *serious games* en distinguant les formes purement physiques de celles purement numériques avec pour formes hybrides les *pervasive serious games*. De même que dans la figure 1, les chemins empruntés sont indiqués entre parenthèses dans les cases du tableau. Ce tableau étant dédié au support, il représente donc différentes variantes dans la manière de considérer les structures de jeu du tableau 1.


 Est transformé de façon à disposer d'un		Ancrage numérique	Ancrage physique	Ancrage numérique	Ancrage physique
		Total		Partiel	
Un ancrage numérique	Total	SERIOUS VIDEO GAMES	PHYSICAL SERIOUS GAMES (Matérialisation)	ALTERNATIVE REALITY GAMES (Matérialisation)	
Un ancrage physique		SERIOUS VIDEO GAMES (Numérisation)	PHYSICAL SERIOUS GAMES	ALTERNATIVE REALITY SERIOUS GAMES (Numérisation)	
Un ancrage numérique	Partiel	SERIOUS VIDEO GAMES (Numérisation)	PHYSICAL SERIOUS GAME (Matérialisation)	ALTERNATIVE REALITY SERIOUS GAMES	
Un ancrage physique					

Figure 2. Différentes transformations possibles entre formes numériques et physiques de serious games

References

- Amato, E.A. 2011. "Les utilités du jeu vidéo sérieux : finalités, discours et mises en corrélation", *Canadian Journal of Learning & Technology* (37 :2), pp. 1-19.
- Ballagas, R., Kuntze, A., and Walz, S. P. 2008. "Gaming Tourism: Lessons from Evaluating REXplorer, a Pervasive Game for Tourists", *Lecture Notes in Computer Science* (5013), pp. 244-261.

- Bowman S. L. 2010. *The Functions of Role-Playing Games: How Participants Create Community, Solve Problems and Explore Identity*, Jefferson, McFarland & Company Inc.
- Caillat, M. 1996. *Sport et civilisation: histoire et critique d'un phénomène social de masse*, Paris, L'Harmattan.
- Célerin, S., et Plasse, F. 2012. *Gamification : Enjeux, méthodes et cas concrets de communication ludique*, Voiron.
- Cooper, S., Treuille, A., Barbero, J., Leaver-Fay, A., Tuite, K., Khatib, F., Snyder, A. C., Beenen, M., Salesin, D., Baker, D., and Popovi, Z. 2010. "The challenge of designing scientific discovery games", in *Proceeding of the Fifth International Conference on the Foundation of Digital Games (FDG) 2010*, I. Horswill and Y. Pisan (eds), New York, NY, pp. 19-21.
- Delaplace, J.-M. 2000. *L'histoire du sport ! Histoire des sportifs*, Paris, L'Harmattan.
- Detering, S., Dixon, D., Khaled, R., and Lennart, N. 2011. "From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"", in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, New York, ACM New York, pp. 9-15.
- Desportes, G. 2006. *Stratégie sur un plateau: Les échecs en situation*, Clamecy, Editions Jacob-Duvernet.
- Fauvet, J.-C., and Smia, M. 2006. *Le manager joueur de go*, Paris, Eyrolles.
- Frick, E., Tardini, S., Cantoni, L. 2013. *White Paper on LEGO® SERIOUS PLAY®: A state of the art of its applications in Europe*, LEGO®SERIOUS PLAY Learning for SMEs, Switzerland, eLearning Lab.
- Guardiola, E., Natkin, S., Soriano, D., Loarer, E., et Vrignaud, P. 2012. "Du jeu utile au jeu sérieux (serious game) : le projet Serai", *Hermès la revue* (62), pp. 85-91.
- Henriot, J. 1969. *Le jeu*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Huizinga, J. 1951. *Homo ludens : Essai sur la fonction sociale du jeu*, Paris, Gallimard.
- Kapp, K., Blair, L., and Mesch, R. 2014. *The Gamification of learning and Instruction Fieldbook: Ideas to Practice*, San Francisco, Wiley Editions.
- Kapp, S. 2013. *L'immersion fictionnelle collaborative. Une étude de la posture d'engagement dans les jeux de rôles grandeur nature*, Thèse de doctorat, École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS), Paris.
- Kelly, H., Howell, K., Glinert, E., Holding, L., Swain, C., Burrowbridge, A., and Roper M. 2007. "How to build serious games", *Communications of the ACM* (50: 7), pp. 44-49.
- Kho, M. E., Damluji, A., Zanni, J. M., and Needham, D. M. 2012. "Feasibility and observed safety of interactive video games for physical rehabilitation in the intensive care unit: a case series ", *Journal of Critical Care* (27: 2), pp. 219.e1–219.e6.
- Lavigne, M. 2014. "Les faiblesses ludiques et pédagogiques des Serious Games", in *Actes du Colloque international TICEMED 9*, Toulon.
- Mader, S., Natkin, S., Levieux, G. 2012. "How to Analyse Therapeutic Games: The Player / Game / Therapy Model", *Lecture Notes in Computer Science* (7522), pp. 193-206.
- Marczewski, A. 2013. *Gamification: A Simple Introduction & a Bit More*, Amazon Media.
- Martignoni-Hutin, J.-P. 1993. *Faites vos jeux: essai sociologique sur le joueur et l'attitude ludique*, Paris, L'Harmattan.
- Mc Gonical, J. 2001. *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*, London, Penguin.
- Michael, D., and Chen, S. 2006. *Serious games: games that educate, train, and inform*, Boston, Thomson Course Technology.
- Morisse, J.-F. 2013. *Histoire secrètes des Jeux Vidéo : De Tétris à Grand Theft Auto, découvrez les secrets des plus grands hits !*, Paris, Editions First.
- Oriesek, D., and Schwarz, J. O. 2008. *Business Wargaming: Securing Corporate Value*, Aldershot, Gower.
- Paberz, C. 2012. "Le jeu vidéo comme sport en Corée du Sud", *Hermès la revue* (62), pp. 48-51.
- Salen, K. 2003. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*, Cambridge, MIT Press.
- Schaeffer, J. 2001. A Gamut of Games, *AI Magazine* (22: 3), pp. 29-46.
- Schell, J. 2010. *L'Art du game design: 100 objectifs pour mieux concevoir vos jeux*, Paris, PearsonEducation France.
- Shen, C., Wang, H., and Ritterfeld, U. 2009. "Serious Games and Seriously Fun Games", in Ute Ritterfeld, Michael Cody and Peter Vorderer Edition, *Serious Games: Mechanisms and Effects*, Routledge, pp. 48-61.

- Smith, R. D. 2009. *Military Simulation & Serious Games: Where we came from and where we are going*, Orlando, Modelbenders Press.
- Szita, I. 2012. "Reinforcement Learning in Games", *Adaptation, Learning, and Optimization* (12), pp 539-577.
- Thompson, D. I., Baranowski, T., Buday, R., Baranowski, J., Thompson, V., Jago, R., and Juliano Griffith, M. (2010). "Serious Video Games for Health: How Behavioral Science Guided the Development of a Serious Video Game", *Simulation Gaming* (41: 4), pp. 587-606
- Werbach, K. 2014. "(Re)Defining Gamification", *Lecture Notes in Computer Science* (8462).
- Wong, W. L., Shen, C., Nocera, L., Carriazo, E., Tang, F., Bugga, S., Narayanan, H., Wang, H., and Ritterfeld, U. (2007). "Serious video game effectiveness", in *Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology (ACM 2007)*, pp. 49 – 55.
- Zichermann, G., and Linder, J. 2013. *The Gamification Revolution: How Leaders Leverage Game Mechanics to Crush the Competition*, New York , McGraw-Hill.
- Zyda, M. 2005. "From visual simulation to virtual reality to games", *Computer* (38: 9), pp. 25-32.