



HAL
open science

Pertinence et efficacité des serious games. Enquête de réception sur neuf serious games

Michel Lavigne

► **To cite this version:**

Michel Lavigne. Pertinence et efficacité des serious games. Enquête de réception sur neuf serious games. Revue des Interactions Humaines Médiatisées (RIHM) = Journal of Human Mediated Interactions, 2013. ⟨hal-02095391⟩

HAL Id: hal-02095391

<https://hal.science/hal-02095391v1>

Submitted on 19 Apr 2019

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.



HAL Authorization

Pertinence et efficacité des serious games

Enquête de réception sur neuf serious games

Relevance and efficiency of serious games

Michel LAVIGNE

Enseignant chercheur en Sciences de l'art
LARA, Université de Toulouse
michel.lavigne@iut-tlse3.fr

Résumé. Les serious games connaissent un engouement actuel, ils seraient le meilleur moyen pour s'adresser aux nouvelles générations, dites « digital natives ». Néanmoins leur pertinence et leur efficacité ne sont que trop rarement étudiées dans une position de neutralité et en utilisant une grille d'analyse et d'évaluation systématique.

C'est dans ce but que nous avons mis en place un processus d'enquête avec un public étudiant au moyen d'un questionnaire permettant l'évaluation sur trois critères : qualité de l'univers, plaisir ludique et efficacité sérieuse. Les résultats sont fournis sous forme quantitative avec une notation et qualitative avec des appréciations.

Neuf serious games ont été évalués. Si les univers ont des évaluations plutôt positives et très contrastées, les aspects ludiques et sérieux obtiennent des résultats plutôt faibles. L'analyse de chaque programme permet de constater la diversité des procédés proposés et des problématiques convoquées, mettant en question le concept globalisant de serious game.

En conclusion nous mettons en discussion la difficulté de concilier des enjeux ludiques et « sérieux » et proposons d'employer avec prudence l'expression serious game.

Mots-clés. Serious game, jeu vidéo, évaluation, qualité ludique, efficacité sérieuse

Abstract. At the moment serious games are quite a fad. They are to be said the best way to get in touch with new generations we currently call "digital natives." Nevertheless their relevance and efficiency are only rarely properly studied in a neutral position and using an analysis and systematic assessment grid.

That's why we have established a process of inquiry with a students' audience through an inquiry based on three criteria: the quality of the universe, the playful fun and the serious efficiency. We get quantitative results with marks and the students' comments bring us qualitative results.

Nine serious games have been evaluated. The universes have been positively and contrastingly evaluated, whereas the playful and serious results are rather weak. The analysis of each program reveals the diversity of the processes proposed and of the problematic at work, bringing to light the globalizing aspect of "serious game" designation.

To conclusion with we focus on the difficulty of reconciling the playful and serious issues of serious games. Therefore we propose to use "serious games" expression cautiously.

Keywords. Serious game, video game, fun quality, serious efficiency.

1 Introduction

Depuis quelques années les projets et réalisations de serious games se multiplient en France avec pour certains des budgets importants. Des agences de développement se sont spécialisées dans le domaine. Cet engouement serait lié à l'apparition de nouvelles générations éduquées dans la culture des jeux vidéo depuis leur plus tendre enfance : « L'émergence du jeu sérieux correspond à la montée en puissance de la génération "Y" ou "digital natives" (...) Ces derniers passent plus de temps devant une console ou un écran d'ordinateur que devant une télévision. »¹. Yves Dambach, directeur de la société KTM-Advance, en pointe dans la production de serious games, affirme : « les clients réclament des serious games parce qu'ils se rendent compte que la population apprenante devient de plus en plus une population de gamers »².

Parallèlement, des discours issus du monde scolaire expliquent que les nouvelles générations seraient de moins en moins capables de concentration et d'attention. On parle de « génération zapping », marquée par l'impatience et le besoin d'activité ou d'interactivité avec des dispositifs techniques. Il serait donc nécessaire de trouver de nouveaux moyens éducatifs plus adaptés et le monde de l'éducation lui-même commence à s'intéresser aux serious games.

Les nouveaux programmes de l'Education nationale pour la filière technologique Sciences et Technologies du Management et de la Gestion (STMG), instaurée à la rentrée 2012, en préconisent explicitement l'utilisation pour les cours de Sciences de gestion et de Management des organisations : les méthodes de travail doivent recourir à « l'utilisation systématique de supports faisant référence à des exemples tirés de la réalité, issus de sources variées (entretiens avec des professionnels, articles de presse, ressources Internet, visites d'entreprises, jeux sérieux...) »³.

De ce fait de nombreuses académies ont dû se lancer dans l'urgence à la recherche de serious games utilisables en classe, sans pour autant disposer de moyens et compétences spécifiques. Des expérimentations et tests sont en cours, mais il n'y a pas de méthode unifiée d'évaluation. Il n'y a pas non plus de budget spécifique pour la création de programmes, ce qui conduit à l'utilisation de serious games existants et accessibles gratuitement sur Internet.

Dans le monde universitaire le concept de serious game suscite un certain intérêt. La thèse de Julian Alvarez (2007) a initié le mouvement. Les travaux scientifiques sur le domaine se multiplient. Pour beaucoup ils se focalisent sur la création ou l'évaluation d'un logiciel particulier. Des appels à projet encouragent à la création de serious games. C'est par exemple le cas du programme Contint⁴ qui

¹ <http://www.awt.be/web/edu/index.aspx?page=edu,fr,foc,100,109>

² <http://www.centre-inffo.fr/4-Pourquoi-les-Serious-Games.html>

³ http://eduscol.education.fr/ecogest/enseignements/ecogest/im_ecogest/4-stmg-management.pdf

⁴ Le programme Contint (2011) de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) mentionne serious game parmi ses mots-clés :

http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/user_upload/documents/aap/2011/aap-contint-2011.pdf

finance des projets dans le cadre de rapprochements recherche / industrie des contenus numériques.

Aussi des chercheurs sont à la fois engagés dans des réalisations de serious games et en sont les évaluateurs, ce qui induit un biais de conflit d'intérêt. Ce fut le cas dès l'émergence des serious games : Michael Zyda, un des premiers théoriciens des serious games qu'il qualifie d'« armes de distraction massive », a participé à la conception d'*America's Army*, programme pour améliorer le recrutement dans l'armée américaine. Nous retrouvons ce biais dans des réalisations actuelles. Par exemple les auteurs du serious games *e-Vita* dans le cadre d'un projet européen posent la pertinence pédagogique du serious game comme une évidence : «The fact that people learn from digital games is no longer in dispute. »⁵ (Protopsaltis, 2011).

Nous souhaitons ici discuter cette évidence. En effet l'expression serious game peut apparaître comme un oxymore car le jeu, activité frivole, est généralement opposé au sérieux qui concerne les choses importantes. Le jeu selon Roger Caillois (1958) est une activité improductive, peut-on lui assigner une finalité « utile » ? Le jeu est une activité libre, peut-il subsister si on l'intègre dans un dispositif qui repose sur la contrainte tel que l'école ?

Le nouveau courant de recherche des *games studies* a tendance à éluder cependant ces questions en focalisant son attention sur le dispositif ludique considéré comme un système de règles (Juil, 2011), sans prendre en considération l'expérience réelle du joueur. Il suffirait alors que le dispositif réponde à certaines caractéristiques pour qu'il soit qualifiable de jeu, quelques soient les expériences qu'il procure. Cette perspective laisserait donc entendre que dès qu'un logiciel présente les caractéristiques formelles du jeu vidéo il est de fait un jeu, ce qui étend le champ du jeu aux serious games dont le caractère ludique ne serait plus discutable dès lors que les critères formels sont réunis. Cette position permet d'évacuer la discussion sur le caractère ludique des serious games.

Il nous paraît nécessaire d'interroger le public des serious games pour savoir si cette approche de la ludologie correspond à la réalité de l'expérience vécue par les utilisateurs. Suffit-il que les modalités vidéoludiques soient mises à contribution pour que la perception ludique soient au rendez-vous ? La bonne structure ludique suffit-elle à convoquer l'*attitude ludique* (Henriot, 1989) ?

Une autre question, plus profonde, d'ordre anthropologique, concerne le caractère séparé de la vie réelle du jeu, posé par les auteurs classiques tels que Caillois ou Huizinga pour qui le jeu est « un intermède dans la vie quotidienne » (Huizinga, 1951, p. 25). Pour certains auteurs cette approche ne serait plus valide avec le développement des technologies numériques, technologies qui envahissent progressivement la totalité de notre quotidien avec les terminaux mobiles. On parle aujourd'hui de gamification ou ludicisation : en s'immiscant dans toutes nos activités le jeu vidéo pourrait remettre en question les traditionnelles séparations entre le travail et le jeu et annoncer une « société ludique » (Schmoll, 2010). On pourrait alors imaginer une indistinction croissante des modalités ludiques et sérieuses et, dans une perspective hédoniste, la vie entière gouvernée par le plaisir ludique. Cette vision est relayée par des auteurs s'inscrivant dans le courant de la psychologie positive pour lesquels les jeux vidéo sont une solution pour améliorer le sort de l'humanité (McGonigal, 2011).

⁵ Notre traduction française : « Le fait que les gens apprennent avec les jeux vidéo n'est plus discutable. »

Les serious games, considérés par certains comme annonciateurs de cette vie gamifiée, témoignent-ils dès aujourd'hui de la réussite de cette interpénétration des modes, en particulier de la fusion du jeu et de l'apprentissage ?

Nous avons souhaité confronter ces questions à une analyse concrète basée sur des études de cas de serious games en situation d'usage. Les promesses du marketing sont-elles vérifiées lorsque des produits sont analysés dans leur relation à un public ? Le plaisir ludique est-il au rendez-vous et les « messages » sont-ils mieux transmis que par les médias traditionnels ? Il s'agit donc d'évaluer la pertinence et l'efficacité des serious games. Cette efficacité peut être décomposée dans les deux éléments constitutifs des serious games : l'aspect ludique et l'aspect sérieux.

Pour ce qui est de l'aspect ludique, il s'agit de savoir si celui-ci perdure lorsqu'il est asservi à une finalité sérieuse. L'utilisateur du serious game est-il encore un joueur ? Quel est son ressenti ludique ? Est-il le même que celui qu'il éprouve avec un jeu de divertissement ?

L'aspect sérieux est multiforme. En effet, dans sa définition du serious game, Julian Alvarez évoque « l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information » (2007, p. 26). Le jeu contribue-t-il réellement à atteindre ces objectifs ? Dans quelles modalités peut-il y parvenir ? Est-il aussi pertinent pour chacun de ces divers objectifs sérieux ?

Afin de répondre à ces questions nous avons mis en place un protocole d'enquête avec un public caractéristique de la génération des « digital natives » auquel nous avons soumis un corpus de serious games.

2 Méthodologie de l'évaluation

Notre méthodologie repose donc sur une étude de réception. Mais le cadre *socio-technique* (Flichy, 1995) des serious games est particulier : en effet si ces productions suscitent un grand intérêt dans le monde de la conception multimédia et de la communication et si leur développement est encouragé par les pouvoirs publics, leur usage réel reste aujourd'hui marginal et à l'état expérimental. Aussi il n'y a pas de *cadre d'usage* et de pratique établies.

Alors que les jeux vidéo imprègnent la culture quotidienne des jeunes, les serious games restent inconnus du public même si l'on peut penser que la situation devrait rapidement évoluer dans les années qui viennent avec leur introduction dans les cursus scolaires. Par conséquent les usages restent à inventer et le public que nous ciblons ne dispose pas de références spécifiques en la matière. Par conséquent son *horizon d'attente* (Jauss, 1990) se réfère à l'expérience des médias interactifs habituels (web, réseaux sociaux) et tout particulièrement aux jeux vidéo.

Notre démarche doit faire émerger de nouvelles coproductions de sens attachées à ces objets nouveaux. Nous observerons les multiples façons de réagir du public. Ces *répertoires de réception* (Soulez, 2004) nous aideront à appréhender l'objet serious game et à en caractériser la pertinence et l'efficacité.

Le public choisi est constitué d'étudiants en formation universitaire technologique. Ces étudiants, âgés de 18 à 20 ans, sont en première année d'un département d'Institut Universitaire de Technologie, spécialité Services et Réseaux de Communication. Ce type de département vise l'acquisition d'une culture à la fois technique, communicationnelle et esthétique pour la conception de programmes multimédias, le secteur professionnel principal visé étant celui du webdesign.

Ce public, au stade de notre analyse (milieu de la première année), possède quelques rudiments d'analyse multimédia et est donc en principe capable de discriminer un certain nombre de critères esthétiques, communicationnels et

techniques. Par ailleurs, du fait même du choix de ce type d'études, il est en principe doté d'une motivation particulière pour les programmes multimédias. Il présente donc l'avantage de disposer à la fois d'une certaine expertise technique et de la culture ludique propre à sa génération.

Nous avons préalablement interrogé notre public sur ses pratiques ludiques. Sur 48 étudiants 5 se déclarent non joueurs, 23 joueurs occasionnels, 12 joueurs fréquents et 8 joueurs intensifs. Néanmoins cette auto-catégorisation recouvre des réalités diverses, un joueur occasionnel pouvant déclarer de 2 à 10 heures de jeu par semaine. Les déclarés non-joueurs ne sont pas totalement abstinentes puisque la moyenne de leur temps hebdomadaire consacré au jeu est de 3 heures. Cette moyenne monte à 4,6 heures pour les occasionnels, 15,7 pour les réguliers et 39,5 pour les intensifs. La moyenne globale donne 13 heures hebdomadaires consacrées au jeu vidéo. Nous constatons bien ici que tous les étudiants sont impliqués dans la pratique ludique de façon régulière même si les niveaux d'implication sont variables.

Lorsqu'on leur demande à quels jeux ils jouent on constate que leur culture du domaine est impressionnante. La plupart citent au moins une dizaine de jeux favoris et les classifient spontanément par type. Leurs choix sont éclectiques et la plupart ne se cantonnent pas à un type de jeu. Sont mentionnés autant des jeux anciens tels que les jeux de plateforme (*Mario*) que les jeux en 3D les plus récents, tout autant des jeux d'action, des jeux de simulation ou des jeux de rôle multi joueurs. Beaucoup alternent leurs pratiques ludiques entre des jeux complexes nécessitant un fort investissement et des jeux occasionnels tels que les mini-jeux en accès gratuit sur Internet, voire sur leurs téléphones portables.

Il a été d'autant plus surprenant de constater qu'aucun étudiant n'avait entendu parler des serious games ni n'était en mesure d'en donner la moindre définition. L'avantage de cette virginité de notre public dans le domaine est de le mettre à l'abri d'idées pré-conçues.

L'évaluation des produits multimédias se fait souvent en comparaison avec des moyens de communication traditionnels. Les enquêtes se font auprès des publics utilisateurs sur le thème : « préférez-vous des moyens de communication classiques ou des moyens multimédias ? » Ces enquêtes donnent en général un avantage aux seconds car elles présentent un biais que nous qualifierons d'*illusion ludique* : les apprenants préfèrent le média nouveau qui marque une rupture avec les méthodes classiques dont ils connaissent les difficultés et il leur donne une illusion de moindre effort de compréhension en suggérant une parenté avec des univers ludiques ou technologiques qu'ils pratiquent dans leurs temps de loisir. Pour notre part nous écartons ce type de comparaison pour nous focaliser sur les qualités intrinsèques des serious games.

De ce fait nous souhaitons que les enquêtés procèdent à une analyse de type sémio-pragmatique⁶ afin de les conduire à discerner les caractères structuraux des produits et de les évaluer en situation d'usage. L'aspect sémiotique suppose une capacité à juger indépendamment les composants qui font le système constitué par le serious game. L'aspect pragmatique se réfère aux pratiques habituelles des enquêtés, ce contexte étant dans notre cas celui de la pratique des jeux vidéo. Notre interrogation peut se résumer ainsi : retrouvez-vous dans les serious games les caractères vidéo-ludiques qui vous motivent habituellement dans les jeux vidéos et la mobilisation de ces caractères vous paraît-elle efficace pour servir une finalité « sérieuse » ?

⁶ Nous nous référons ici aux outils méthodologiques fournis par Roger Odin (2011).

Afin de donner aux étudiants des outils d'analyse et d'adopter un vocabulaire commun nous avons, préalablement aux analyses, consacré une séance de une heure à la réflexion sur les principes ludiques, les modes vidéoludiques et les problèmes posés par leur classification en nous appuyant sur les connaissances déjà acquises dans le cadre d'autres enseignements : ergonomie logicielle, architecture, programmation, critères esthétiques ou sémiologiques. Il a été aussi nécessaire de définir le concept de serious game qui était inconnu, ce que nous avons fait en nous référant à la littérature du domaine (Alvarez & Djaouti, 2012) et en évitant toute appréciation subjective sur la question pour ne pas créer un biais d'induction.

Nous avons élaboré une fiche d'analyse et d'évaluation servant de conducteur aux étudiants pour apprécier les jeux sérieux. Cette fiche est distribuée vierge mais un conducteur qui pourra servir d'aide-mémoire en cours d'analyse est aussi fourni afin de rappeler tous les critères qui peuvent être traités pour chaque rubrique.

La partie analyse a pour objectif d'inciter les étudiants à réfléchir aux composants structureaux du programme analysé. Les rubriques à renseigner sont :

- la présentation technique : type de média, technologies utilisées ;
- les principes esthétiques : composition, formes, couleurs, son, équilibre des médias, niveau de professionnalisme de la réalisation, valeurs véhiculées... ;
- l'ergonomie : moyens interactifs, modalités de contrôle, métaphores, interactions avec d'autres joueurs ;
- structure narrative : faire un résumé de l'histoire ou des objectifs à atteindre, évaluer la nature de la trame narrative et ses caractéristiques ;
- finalité sérieuse : commanditaire du produit, secteur d'activité, but, cible, type de finalité, message, références.

Pour les étudiants cette partie analyse est utile pour travailler sur les compétences multimédias à acquérir dans le cadre de leur formation. Elle leur permet de resituer des concepts étudiés en cours et de les mettre en œuvre dans une situation concrète. Pour nous elle permet de vérifier le bon investissement des étudiants dans l'analyse et leur bonne compréhension des procédés rencontrés.

La deuxième partie est l'évaluation du programme analysé. Nous avons souhaité disposer d'éléments qualitatifs sous forme d'appréciation et quantitative sous forme de notation. La notation va permettre d'obtenir des résultats exploitables statistiquement. Les appréciations permettront d'éclairer la notation et de tenter de comprendre les raisons de la notation en collectant des réactions subjectives, parfois affectives ou passionnelles.

Les serious games sont des objets complexes, une notation globale aurait peu d'utilité car il serait difficile de savoir ce qui a vraiment été noté. Notre objectif premier est d'analyser deux critères : le critère ludique et le critère sérieux. Mais il nous est apparu que chaque logiciel est d'abord un environnement spécifique avec ses qualités techniques et esthétiques et que le jugement sur ces aspects ne devait pas parasiter l'évaluation de ce qui relève purement des aspects ludiques et sérieux. Aussi nous avons établi une évaluation sur trois critères : qualité de l'univers, qualité ludique, efficacité sérieuse.

Nous les explicitons ainsi :

1. Evaluation de l'univers : il s'agit d'apprécier la mise en scène graphique et sonore et les évocations culturelles convoquées.
2. Evaluation de la qualité ludique : il s'agit d'apprécier la scénarisation vidéoludique de par ses procédés interactifs, sa dramaturgie, ses enjeux, ce que l'on peut résumer par le gameplay.

3. Evaluation de l'efficacité sérieuse : le message est-il bien transmis, est-il convaincant ? La forme du serious game contribue-t-elle à une meilleure appropriation qu'un média traditionnel ?

Parallèlement nous avons constitué un corpus de serious game. Les programmes sélectionnés sont des programmes qui se revendiquent clairement comme relevant de la catégorie des serious games afin d'éviter les ambiguïtés de frontière des genres. Par ailleurs nous nous sommes donné plusieurs contraintes :

- les programmes choisis doivent être accessibles librement sur Internet, soit directement jouables, soit jouables après téléchargement ;
- ils doivent être orientés grand public et non destinés à une cible professionnelle, permettant une prise en main rapide ne nécessitant pas de pré-requis ;
- ils doivent pouvoir concerner notre cible étudiante, donc s'adresser à une cible jeune : prioritairement pour jeunes adultes secondairement pour adolescents ou enfants (qu'ils étaient il y a peu de temps).

Afin de trouver des programmes répondant à ces critères nous avons utilisé des sites recensant des serious games⁷. Nous avons systématiquement exploré rapidement les sites pressentis afin de vérifier le correct fonctionnement de chaque serious game et leur utilisation possible par notre public étudiant. Nous avons ainsi établi une liste d'une trentaine de serious games.

Nous avons ensuite permis aux étudiants de choisir librement dans la liste ainsi constituée les programmes de leur choix. Leur choix a abouti la sélection de neuf serious games concernant des sujets tels que la sensibilisation aux dangers des addictions, le développement durable, ou encore des logiciels à vocation éducative.

Pour chaque séance d'une heure un binôme d'étudiants a préparé en amont la visite en explorant le serious game de la façon la plus complète. Lors de la séance la visite se fait en interaction entre les présentateurs et le public, chaque étudiant rendant sa fiche d'analyse et d'évaluation en fin de séance. Les effectifs d'étudiants ont varié selon les séances permettant la collecte de 30 à 50 fiches d'analyse.

⁷ <http://www.jeux-serieux.fr/>

<http://www.serious-game.fr/>

http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/lenseignant/technologie/Pages/2008/93_DOS_SIERSPCIALJEUXSERIEUX.aspx

	<i>Production</i>	<i>Réalisation</i>	<i>Type vidéoludique</i>	<i>Thématique et public ciblé</i>
<i>Cartel euros 3000</i>	Creaiel LLC		Jeu de gestion.	Simulation d'entreprise destinée à des étudiants et enseignants en écoles de commerce.
<i>Death in Rome</i>	BBC		Jeu d'énigmes.	Sensibilisation à la vie quotidienne dans la Rome antique (en 80 après JC).
<i>Ecoville</i>	Ademe (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)	Libeo	Jeu de gestion.	Construire une ville en harmonie avec l'environnement, destiné à un public scolaire.
<i>EDF Park</i>	EDF	Paraschool	Jeu de gestion.	Sensibilisation au développement durable, destiné à des élèves de l'enseignement secondaire.
<i>Happy night club</i>	Direction de la communication de la Ville de Nantes	Double Mixte	Jeu d'aventure en animations 2D.	Prévention des comportements à risque liés à l'hyperalcoolisation.
<i>Passeur de mémoire</i>	Office National des Anciens Combattants	Paraschool	Série de mini-jeux.	Histoire des conflits du XXème siècle, destiné à un public scolaire de niveau cycle 3 (8 / 10 ans).
<i>Premiers combats</i>	Fondation du BTP	Tanakis	Jeu d'aventure en vidéo interactive.	Prévention des addictions à destination des apprentis en CFA.
<i>Rome in dangers</i>	Caspian Learning		Jeu d'aventure en 3D temps réel.	Histoire de l'antiquité, destiné à des jeunes de 11 à 14 ans.
<i>Tapis rouge</i>	Techno Compétences	Ellicom	Visite interactive.	Découverte des métiers de l'informatique pour l'orientation des lycéens.

Figure 1. Présentation synthétique des neuf serious games analysés.

3 Résultats quantitatifs

Nous traiterons d'abord des résultats des analyses en termes de notation, ce qui nous permet d'avoir une idée globale de l'évaluation des étudiants avant d'approfondir ensuite par l'analyse des appréciations qualitatives.

Les notations sont constituées à partir d'une évaluation en cinq niveaux : Très bon, Bon, Moyen, Médiocre, Catastrophique. Cette échelle est convertie sur 20 afin d'obtenir des moyennes plus nuancées. La compilation des notes sur les 3 critères fait apparaître un graphique avec des notes très dispersées pour l'évaluation des

univers et beaucoup plus resserrées pour l'évaluation de la qualité ludique et encore plus pour l'efficacité sérieuse.

	Qualité de l'univers	Qualité ludique	Efficacité sérieuse
<i>Cartel euros 3000</i>	5,60	7,62	10,83
<i>Death in Rome</i>	13,02	11,25	10,83
<i>Ecoville</i>	7,73	10,40	9,38
<i>EDF Park</i>	15,53	11,25	10,71
<i>Happy night club</i>	15,36	9,79	9,01
<i>Passeur de mémoire</i>	11,35	11,04	10,63
<i>Premiers combats</i>	15,53	8,60	9,35
<i>Rome in dangers</i>	10,63	9,27	10,42
<i>Tapis rouge</i>	13,23	9,90	10,52
Moyennes	12,00	9,90	10,19
Variances	11,91	1,71	1,36

Figure 2. *Taleau des notations des 3 critères pour les 9 serious games.*

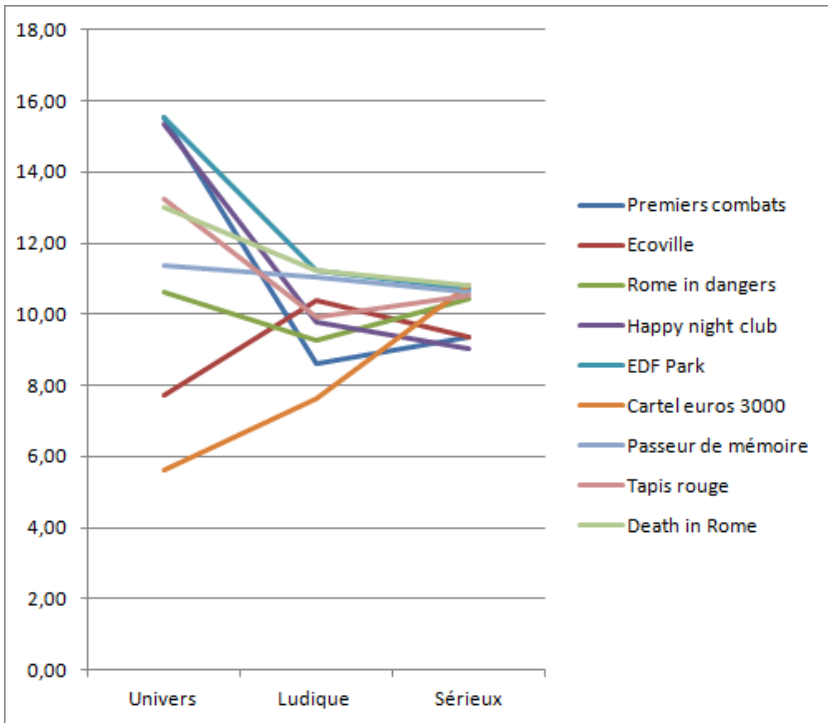


Figure 3. *Graphique des notations des 3 critères pour les 9 serious games.*

Ces résultats généraux étant établis, quelle fiabilité peut-on leur accorder ? Afin de préciser cela nous pouvons examiner la variance des notations entre les étudiants. Les résultats sont ici calculés à partir de l'échelle à 5 niveaux des notations des étudiants. Leur intérêt est de marquer les points de meilleure convergence et d'autres de plus grande divergence dans l'opinion des étudiants.

	Qualité de l'univers	Qualité ludique	Efficacité sérieuse
<i>Cartel euros 3000</i>	0,50	1,36	0,71
<i>Death in Rome</i>	0,56	0,57	0,93
<i>Ecoville</i>	0,58	0,91	0,92
<i>EDF Park</i>	0,75	0,68	0,76
<i>Happy night club</i>	0,64	0,67	0,58
<i>Passeur de mémoire</i>	1,24	1,13	1,59
<i>Premiers combats</i>	0,62	0,87	0,47
<i>Rome in dangers</i>	0,64	1,00	0,86
<i>Tapis rouge</i>	0,46	1,20	0,58
<i>Moyennes</i>	0,67	0,89	0,72

Figure 4. Tableau des variances des notations.

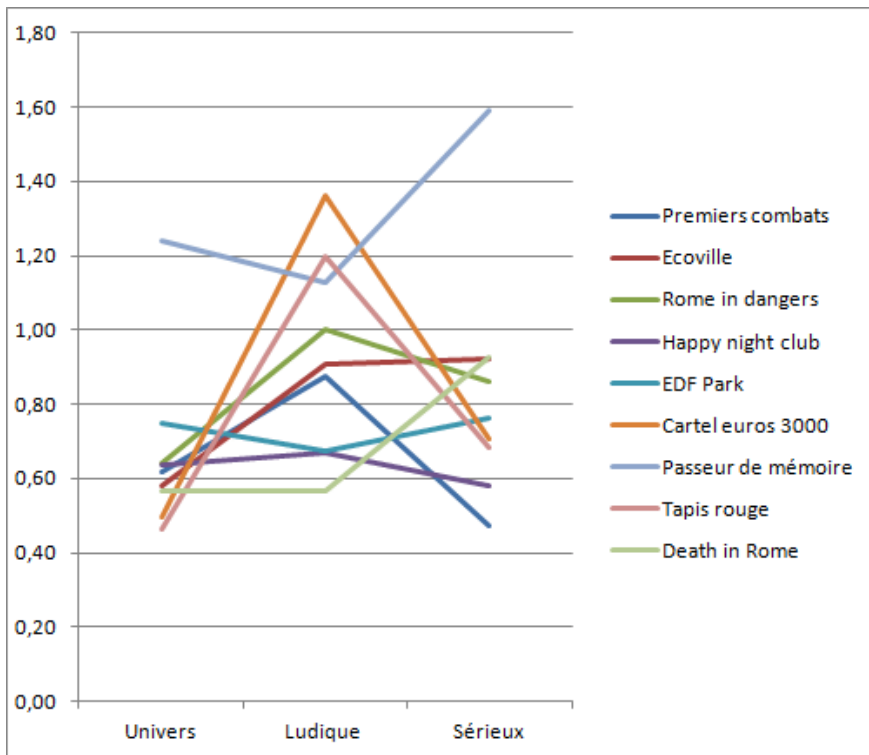


Figure 5. Graphique des variance des notations.

La moyenne des variances sur les 9 serious games fait ressortir la plus faible variance pour le jugement sur l'univers et la plus forte variance pour la qualité ludique. Pour l'évaluation des univers les résultats sont rapprochés mais une exception se détache : *Passeur de mémoire*. Sans ce serious game la moyenne des évaluations des univers tomberait à 0,59.

Les jugements de la qualité ludique peuvent se répartir en 3 groupes de variance : un groupe de 3 serious games à faible variance (*Death in Rome*, *Happy night club* et *EDF Park*), un groupe à variance moyenne (*Premiers combats*, *Ecoville*, *Rome in dangers*), enfin un groupe à variance élevée (*Passeur de mémoire*, *Tapis rouge* et *Cartel euros 3000*).

Enfin l'évaluation de l'efficacité sérieuse fait ressortir une variance faible à moyenne pour 8 serious games et une exception qui est la même que pour le jugement des univers : *Passeur de mémoire*. Sans ce serious game la moyenne des évaluations des univers tomberait à 0,75.

A ce stade nous pouvons tirer quelques premières conclusions : les univers sont jugés avec une certaine unanimité et les jugements sont clairement différenciés, il apparaît qu'on s'accorde à reconnaître assez rapidement ce qu'est un bon univers ou un mauvais univers. Par ailleurs la majorité des serious games analysés (6 sur 8) sont favorablement ou très favorablement évalués de ce point de vue. Ceci peut s'expliquer par le fait que globalement les programmes correspondent à la cible évaluatrice et qu'ils ont été choisis par les étudiants eux-mêmes sur une première impression plutôt favorable de leur aspect visuel et du thème abordé.

Il apparaît beaucoup plus difficile de se mettre d'accord sur ce qu'est la qualité ludique, les avis sont très partagés pour au moins trois d'entre eux. Le résultat global fait apparaître un jugement plutôt défavorable : la majorité des étudiants estiment que les serious games analysés ne présentent pas ou peu de caractère ludique. Ceci est néanmoins à nuancer en fonction des produits car pour certains des variances élevées sont constatées, notamment *Cartel euros 3000*, *Passeur de mémoire*, *Rome in dangers*. Un accord global semble se faire sur une relativement bonne qualité ludique d'*EDF Park* ou *Death in Rome* et sur la qualité ludique plutôt faible d'*Happy night club*.

L'efficacité sérieuse est un petit peu mieux jugée que la qualité ludique, mais cette évaluation très moyenne est assez unanimement partagée : les étudiants semblent assez d'accord pour dire que ces serious games ne leur paraissent pas très efficaces pour transmettre des messages, à moins que ce résultat moyen puisse être interprété comme une difficulté à se positionner sur la question. Seul fait exception *Passeur de mémoire* qui provoque des jugements très contrastés, ce qui avait été aussi le cas pour l'évaluation de son univers.

4 Résultats qualitatifs

Afin d'aller plus loin dans l'analyse nous examinons maintenant les appréciations subjectives notées par les étudiants pour tenter d'éclairer leurs notations. Nous décomposerons l'examen en étudiant successivement les réponses aux trois critères.

4.1 Appréciation des univers

L'analyse des univers est celle qui pose le moins de problème car les choix sont tranchés et globalement unanimes. Commençons par les 3 produits les mieux notés. Les étudiants apprécient particulièrement la qualité de la vidéo interactive de *Premiers combats* (15,53), sa mise en scène et les jeux d'acteur. Ils s'identifient à l'univers qui leur est présenté qu'ils trouvent « réaliste ». C'est « le monde d'aujourd'hui », la « vie

réelle ». L'identification marche suffisamment pour qu'ils parlent de « la vie d'un étudiant » alors qu'il s'agit d'un apprenti.

Pour *EDF Park* (15,53) les étudiants plébiscitent la qualité graphique : « très bien réalisé », « graphismes agréables », « aspect coloré et décalé », « cartoon », « dynamique », « sympa », « très attractif par son graphisme ». Si la qualité graphique est appréciée, elle l'est aussi en relation avec la promesse d'un univers à construire : est évoqué le « plaisir à construire le parc et en l'observant grandir » ou la référence à d'autres jeux de gestion : « fait penser à *Sim City* », « à *Zoo Tycoon* ». Ceci nous prouve que la frontière entre l'évaluation de l'univers et celle de la promesse ludique n'est pas toujours étanche dans l'appréciation de notre public.

Avec *Happy night club* (15,36) on retrouve beaucoup d'éloges sur la qualité graphique et aussi sur la qualité des animations. Les graphismes sont jugés « attractifs », « sympatiques », « très bien réalisés », « très bien réussis »... L'univers est « coloré », « moderne », « jeune », « plaisant ». L'aspect humour est apprécié. Comme pour *Premiers Combats* les étudiants se retrouvent dans cet environnement : « son univers se rapproche beaucoup du notre : le contexte de la fête, le langage », c'est « l'univers étudiant des fêtes et des soirées ». Autant dans *Happy night club* que dans *Premiers combats* les étudiants trouvent l'évocation de leur monde, le contexte des jeunes adultes d'aujourd'hui.

Dans les serious game suivants, *Tapis rouge* (13,23) fait une relative unanimité par ses animations et ses graphismes : « attractif par son univers coloré », « bons graphismes », « univers travaillé », « beau et agréable avec des animations propres ». Ici aussi la promesse interactive est évoquée : « nous incarnons un personnage », « fait penser aux *Sims* ».

Il n'en est pas de même pour *Death in Rome* (13,02) qui ne présente qu'un seul décor sans animation, ce que relèvent une partie des étudiants : « pas de changement de décor ce qui peut être ennuyeux ». Cependant une majorité des étudiants notent favorablement son univers qu'ils trouvent « simple », « propre », « au service de l'intrigue ». Ici aussi le jugement sur l'univers paraît contaminé par la promesse interactive.

Passeur de mémoire (11,35) est un cas particulier qui suscite des jugements très contradictoires. Pour certains étudiants il est « attractif pour ses graphismes 2D avec personnages 3D », son « aspect esthétique très réussi ». D'autres ne relèvent que des aspects négatifs : « textes longs et ennuyeux », « peu de mouvement », « pas de son », « l'intégralité du jeu est pauvre en tous points », « les éléments 3D ne sont pas exploités dans les mini jeux entièrement en 2D », « inégal dans le contenu ». Nous avons déjà constaté cette divergence dans la variance des notations.

Rome in dangers (10,63), dernier produit au-dessus de la moyenne, est apprécié pour le principe de la 3D en temps réel : « plutôt agréable », « attractif par son graphisme », « univers 3D plutôt réussi ». Mais la faible qualité de celle-ci est critiquée : « moteur graphique trop mauvais », « graphismes simplistes », « pas assez travaillé », « pas très réaliste au niveau des mouvements et des collisions », « brut », « simpliste », « on ne voit le personnage que de dos, il n'y a pas de changement de vue, frustrant ».

Les deux derniers serious games sont très mal notés pour la faiblesse de leur réalisation graphique. Les graphismes d'*Econville* (7,73) sont jugés « médiocres », « primitifs », « basiques » son univers est jugé « limité », « fixe » et « plutôt vide ». L'absence de son et d'animation est aussi pointée. Les critiques sont encore plus sévères pour *Cartel Euros 3000* (5,60) : la qualité graphique est jugée « archaïque », « médiocre », « désagréable », « Windows 95 ».

Les jugements sur les univers sont donc plutôt attendus, en lien avec le soin mis dans la conception de la mise en scène graphique et la richesse de l'univers proposé. Ce jugement peut dans certains cas être influencé par ailleurs par les promesses d'actions ou la suggestion d'une intrigue motivante, ce que nous constatons en particulier pour *Death in Rome*. Il peut aussi reposer sur une seule impression première ou au contraire sur une vision plus globale du produit, ce que nous constatons avec *Passeur de mémoire*.

4.2 Appréciation de la qualité ludique

Si nos serious games paraissent globalement être jugés à l'aune de leur qualité de réalisation pour leur univers, il n'en est pas de même pour la qualité ludique, nous allons voir qu'un serious game jugé excellent par l'univers proposé peut être jugé médiocre sur le plan ludique.

Ce cas est illustré par *Premiers Combats* et *Happy night club. Premiers combats* (8,60) est considéré par les étudiants comme une vidéo interactive, pas comme un jeu : « on subit l'histoire », « on n'a pas d'implication », « trop de vidéos, on est spectateur ». Les étudiants sont unanimes à dire qu'il n'y a « pas de plaisir ludique », que « ce n'est pas un jeu ». Ils n'y retrouvent aucun des ingrédients qui font un jeu : « interactivité très dirigée, pas de niveaux de difficulté », « on n'est pas libre », « pas motivant ». Ils pointent des défauts structurels qui enlèvent tout caractère ludique : « on comprend facilement où on veut en venir », « recommencer après chaque mauvais choix fait perdre l'intérêt du jeu », « serait plus intéressant s'il existait plusieurs fins alternatives », « pas de challenge à relever ».

Même si la note ludique d'*Happy night club* (9,79) est un peu plus élevée, on retrouve des critiques assez comparables. Les étudiants sont un peu moins catégoriques qu'avec *Premiers combats* mais le jugent « pas vraiment ludique » sans toutefois qu'aucun ne dise que ce n'est pas un jeu. C'est un jeu, mais un mauvais jeu qui déçoit : « amusant au début mais la répétition lasse assez vite », « jeu répétitif qui ennue et ne procure pas de plaisir ludique », « jeu lent, ennuyeux », « le plaisir ludique n'est pas là, répétitif ». Ils reprochent des défauts structurels : « manque un décompte des points », « pas de renseignement sur l'état de jeu », « trop de texte ». Surtout ils mettent en cause le côté trop dirigé : « interactivité restreinte et peu intéressante », « pas très attractif parce qu'on se doute des conséquences des choix », « les choix sont toujours les mêmes, soft ou alcool », « se retrouver bloqué sans possibilité d'actions est un point très négatif ». Certains estiment qu'on les a dupés avec une mise en scène attractive : « pas beaucoup de liberté bien que l'univers nous y fasse croire ». Il peut même être considéré comme une corruption du jeu vidéo : « ce serious game remet en cause les principes du jeu vidéo et le rend ennuyeux (trop de dialogues, pas de liberté, pas de points...) ».

A l'inverse *EDF Park* (11,25), déjà apprécié pour la qualité de son univers, obtient la meilleure note pour la qualité ludique (rappelons toutefois que cette meilleure note est relativement faible). Les critiques sont cependant nombreuses, des étudiants le trouvant « ennuyeux et répétitif », voire « rébarbatif ». Ils évoquent le « peu de choix », le « manque d'amusement », « trop de texte à lire ». Les quizz sont particulièrement mis en cause : « plaisir ludique faible car les questions se répètent, le jeu reste tout le temps le même ». Si nous nous attachons aux jugements positifs nous remarquons que la plaisir ludique est évoqué dans la « difficulté pour gagner » ou par la présence de « beaucoup de choix ». Nous remarquons que ce plaisir ludique est fragile et très subjectif : certains trouvent qu'il n'y a pas assez de choix, d'autres beaucoup. La complexité du jeu est tantôt citée comme un défaut, obstacle à la prise en main du jeu, tantôt comme une qualité en tant que stimulant ludique.

Ecoville (10,40) avec *EDF Park* est un des deux jeux de gestion de notre corpus. La différence est qu'*Ecoville* voit son univers très mal noté. Cependant le caractère ludique d'*Ecoville* obtient la moyenne avec certes beaucoup de critiques, jugé « répétitif », « non attractif », « monotone », « ennuyeux », « long à jouer ». Les étudiants sont partagés sur le plaisir ludique, qui est absent pour certains, présent pour d'autres par l'aspect simulation et la « liberté d'action » possible. Ceux-là apprécient l'équilibre à maintenir entre les contraintes et les objectifs. Certains étudiants font une comparaison avec *SimCity* « qui est mieux fait ». Le serious game apparaît alors comme un pâle succédané de vrais jeux connus et appréciés.

Avec *EDF Park Death in Rome* partage la meilleure note ludique de 11,25. Pourtant ce produit est très éloigné de l'attractivité d'un jeu de gestion : peu d'interactivité, un seul décor sans animation, à priori rien de ludique dans ce programme. Un certain nombre de fiches mentionnent d'ailleurs que ce serious game n'est « pas vraiment ludique » et peu attractif : « les actions ne sont que des clics souris ». Un joueur mentionne néanmoins « pas beaucoup de moyens d'interaction mais le joueur peut se laisser prendre par le mystère ». En effet ce qui fait sa perception ludique c'est son intrigue, l'enjeu de la résolution de l'énigme, le plaisir de chercher la solution. D'autres serious game, tel qu'*Happy night club* invitent à rechercher des indices et à chercher des solutions, mais l'avantage de *Death in Rome* est de focaliser l'enjeu ludique sur une seule énigme simple et de mobiliser tous les artifices du jeu sur cette seule finalité. Les étudiants qui lui donnent une note positive l'estiment « efficace par son intrigue », « ludique dans la recherche », dans l'intérêt de « résoudre un mystère », dans le plaisir de « l'enquête policière ».

Rome in dangers (9,27) présente la particularité d'être un jeu 3D temps réel qui donc devrait évoquer les jeux vidéo les plus sophistiqués. Mais sa facture ne convainc pas les étudiants : « principe intéressant mais le moteur 3D est trop mauvais », « assez mal fait (qualité de la fin des années 1990) ». Par ailleurs le manque d'interactions avec le personnage est critiqué : « on ne peut pas sauter ou se baisser » et l'univers paraît très limité : « alternatives restreintes », « peu de diversité de choix », « univers verrouillé et balisé ». Si beaucoup d'étudiants ne trouvent pas ce serious game ludique : « il y a monotonie tout le long du jeu », certains trouvent un certain plaisir ludique dans « la résolution des énigmes » et même estiment que « le jeu est prenant ». Il apparaît ici à quel point les motivations du plaisir ludique sont diverses et s'interpénètrent : la médiocre qualité de la 3D en comparaison à celle des jeux habituels produit un sentiment négatif dès la prise en main pour une bonne partie des testeurs. Peut-être qu'avec une technologie plus évoluée le jugement aurait été nettement plus positif.

Passeur de mémoire (11,04) est très diversement apprécié. Ce produit est constitué d'une série de mini-jeux hétérogènes séparés par des pages de texte censées apporter le contenu historique. Les étudiants qui portent un jugement global sur le produit sont très critiques, ils estiment que « les modalités ludiques ne sont pas adaptées aux objectifs », que « les jeux sont répétitifs et ennuyeux », que « la difficulté ludique est très mal répartie » et qu'il n'y a « aucun plaisir ludique ». Ils mettent en question « la quantité des textes qui porte atteinte au côté ludique » et estiment que « les mini-jeux n'apportent pas grand-chose ». A l'inverse, ceux qui mettent de bonnes appréciations se focalisent sur les mini jeux dont ils apprécient la diversité et considèrent le produit un peu comme un portail de mini-jeux : « attractif car il y a plusieurs jeux ». L'hétérogénéité des procédés ne les dérange pas, au contraire : « chaque mini jeu se joue d'une manière différente, ce qui est un point positif ».

On peut retrouver des appréciations du même ordre pour *Tapis rouge* (9,90) pour lequel un étudiant remarque « il y a du plaisir ludique si on apprécie les mini-

jeux ». Cela suppose qu'on n'évalue pas le produit comme une totalité, ce que ne font pas la plupart des étudiants qui n'y trouvent aucun plaisir ludique : « jeu trop dirigé et facile », « pas de possibilité de perdre », « un seul chemin, pas vraiment de choix », « il est frustrant que nos actions n'aient aucune conséquence », « pas motivant », « pas de challenge ni de difficulté ». Ce caractère contraignant les conduit à estimer que ce n'est pas un jeu : « plus des activités que des mini-jeux », « pas réellement un jeu ».

Enfin *Cartel euros 3000* (7,62) est très mal noté, mais avec une forte variance. Pour la majorité des étudiants il n'a « rien de ludique » et évoque trop le monde scolaire. L'aspect technique leur paraît rebutant : « trop compliqué », « peu intuitif », « il faut trop de réflexion », « excessive difficulté ». Ils reconnaissent pourtant la richesse du programme : « beaucoup de choix et alternatives ce qui en fait la difficulté », « beaucoup de facteurs en jeu pour réussir la mission, très complet ». Dans le même temps la survenue d'événements aléatoires dans la vie de l'entreprise leur paraît mettre trop de hasard, ce qui est « stressant ». Le manque de formation préalable de la plupart de nos étudiants dans le domaine de la gestion d'entreprise est certainement un facteur de rejet supplémentaire d'un produit jugé trop complexe.

4.3 Appréciation de l'efficacité sérieuse

Pour terminer examinons les jugements portés sur la potentielle efficacité sérieuse des serious games étudiés. Rappelons que cette efficacité est jugée globalement faible par les notes attribuées dont la moyenne est de 10,19/20, à peine supérieure à celle de la qualité ludique.

Nous pouvons aborder conjointement *Premiers combats* (9,35) et *Happy night club* (9,01) qui partagent un objectif de prévention contre les addictions et obtiennent une notation en-dessous de 10. Dans les deux cas les étudiants estiment que même si le message est transmis « il est vite oublié ». Se référant aux films diffusés pour la sécurité routière, ils pensent que « l'efficacité est médiocre comparé à une vidéo ou à un livre choc ». Dans le cas de *Premiers combats* l'impossibilité de tester les mauvais comportements enlève tout intérêt : « on ne voit pas les méfaits de l'alcool ». Dans les deux cas l'aspect moralisateur leur paraît peu crédible et convaincant : « les dangers de l'alcool sont montrés de façon trop caricaturale ».

L'interactivité semble un obstacle à la transmission du message : « on perd de vue la finalité sérieuse ». Dans le cas d'*Happy night club* le traitement humoristique, même s'il rend le programme sympathique, ajoute un obstacle supplémentaire, il paraît « en contradiction avec l'enjeu de l'alcool qui est un enjeu sérieux », « le message peut-il être pris au sérieux ? », « il aurait fallu traiter le sujet avec moins d'humour », « jeu trop surréaliste et comique pour qu'on puisse adhérer à la situation ».

Les seuls jugements positifs font allusion aux thèmes déjà abordés dans le jugement des univers concernant le réalisme des situations : on retrouve « les mêmes situations que dans les soirées », ce qui fait dire à certains : « le message contre l'alcool est transmis mais on ne s'en souviendra pas », au mieux « le jeu permet de sensibiliser », mais « pas sûr que cela ait un effet quelconque sur le joueur ».

Il est à noter que le jugement pour l'efficacité sérieuse de ces 2 serious game est aussi le plus unanime avec la plus faible variance (0,47 et 0,58).

Ecoville (9,38) est le troisième serious game à obtenir une note en-dessous de la moyenne pour son efficacité sérieuse. Les avis sont assez partagés comme en témoigne le chiffre des variances (0,92). Les jugements positifs apprécient l'intégration du message au jeu, certains trouvent le jeu « plus intéressant que de lire

une brochure » ; il est « efficace pour comprendre la pollution ». Mais une majorité ont un avis contraire : « moins efficace qu'un cours sur la consommation d'énergie », « un film serait plus efficace ».

Les 6 autres serious games ont des notes rapprochées, entre 10,42 et 10,83, à peine au-dessus de la moyenne, ce qui traduit un scepticisme sur leur efficacité sérieuse, tout en présentant des avis assez partagés sur la question, notamment pour *Passeur de mémoire*.

Pour *Rome in dangers* (10,42) et *Death in Rome* (10,83), comparables par leur visée pédagogique historique, les avis positifs font essentiellement état d'un « message bien transmis car intégré dans le jeu », sur le fait aussi qu'« on ne peut pas avancer sans apprendre ». Certains mentionnent l'intrigue qui pourrait créer la motivation : « plus captivant que quelque chose de plus traditionnel ».

A l'inverse les avis négatifs pointent la difficulté d'apprendre réellement l'Histoire par ce moyen : « apporte seulement un peu de culture générale », « un bon vieux livre est beaucoup plus efficace ». L'absence de formalisation des connaissances et la prédominance du jeu font douter de l'efficacité de l'acquisition de connaissances : « le message est tellement intégré au jeu qu'il ne ressort pas bien ».

Concernant *Tapis rouge* (10,52) les opinions positives pointent l'intérêt et l'attractivité de la simulation et de la mise en situation : « on a l'impression d'être dans un cadre professionnel ». Mais d'autres estiment qu'« une vraie visite en entreprise serait plus efficace ». Il est par ailleurs noté le caractère limité des informations dispensées. Un étudiant note : « il est plus long de faire un jeu que d'aller simplement consulter des fiches métiers ».

Avec *EDF Park* (10,71) une autre problématique est posée. Les avis positifs mettent l'accent sur l'acquisition de « connaissances sur le monde de l'écologie et des énergies renouvelables ». Le principe du jeu de gestion qui permet de mettre en application des connaissances est « un moyen de comprendre comment on crée et utilise l'énergie », « on apprend des choses », « on comprend les choix énergétiques ». Outre le jeu de gestion classique par positionnement d'éléments sur un décor, il faut régulièrement répondre à des quizz ce qui pour certains est une bonne chose : « la répétitivité des quizz permet de bien recevoir les informations ».

Les avis négatifs mettent en question l'honnêteté du produit qu'ils perçoivent comme un outil de propagande. Rapidement les joueurs se rendent compte que le seul bon choix est le tout nucléaire : « le but est de promouvoir les centrales nucléaires », « la dangerosité des centrales nucléaires est éludée ». Ils se rendent compte que le message officiel cache une « forme de propagande ». « On a l'impression d'un jeu publicitaire », « la publicité pour EDF entache la qualité sérieuse du jeu », « le fait qu'EDF entreprise polluuse soit commanditaire enlève toute crédibilité au titre ».

Cartel Euros 3000 (10,83) qui a obtenu la plus mauvaise note pour son univers et sa qualité ludique obtient la meilleure pour son efficacité sérieuse. Les étudiants mettent peu d'appréciations négatives sur le critère sérieux après avoir fortement critiqué les 2 autres aspects. Ils partent du présupposé que ce logiciel ne doit être « attractif que par son aspect sérieux » et qu'il concerne « le milieu de la gestion ». Il est considéré intéressant pour son aspect simulation : « efficace pour quelqu'un qui veut créer son entreprise car l'utilisateur est actif, il se teste lui-même », également dans son principe de mise en situation : « on apprend les concepts au fur et à mesure que l'on progresse », même si de nombreuses critiques sont faites sur les modalités, en particulier le rôle du hasard jugé excessif. Il paraît « bien adapté à des élèves suivant des cours de gestion ».

Enfin *Passeur de mémoire* (10,63) se caractérise par une extrême variance des jugements de sa qualité sérieuse (1,59), forte variance que nous avons déjà constaté pour les 2 autres critères. Ceci est probablement dû à sa structure alternant mini-jeux et écrans de contenus. L'examen détaillé des résultats montre que ce sont les mêmes étudiants qui ont mis les bonnes et les mauvaises notes sur les critères ludique et sérieux. Les jugements positifs sont donc le fait des amateurs de mini-jeux qui estiment que « le message est intégré au jeu » et qu'il y a une « bonne alternance ludique / sérieux ».

A l'inverse ceux ont porté un jugement plus global estiment que les « mini-jeux n'apportent rien en termes de connaissance », qu'ils « n'ont pas assez de rapport avec l'histoire ». De même les éléments sérieux ne peuvent pas être réinvestis dans les jeux : « Les résumés historiques ne servent pas pour résoudre les énigmes et accomplir les missions ». Ils critiquent le manque d'articulation jeu / sérieux : « on n'a pas besoin de lire les informations pour résoudre les énigmes », « les missions ne servent pas à étudier l'histoire ». Ils présupposent que les joueurs se contenteront de jouer : « le message n'est pas transmis correctement, le joueur ne prend pas le temps de lire les textes », « le côté pédagogique est vite oublié par le joueur qui ne se préoccupe pas des informations fournies ».

5 Eléments d'analyse

Au terme de cet état des résultats l'efficacité des serious games nous paraît discutable. On pourra objecter que notre corpus est constitué de jeux gratuits qui ne sont pas ceux qui ont bénéficié des plus gros investissements. Néanmoins certains des programmes analysés ont obtenu une reconnaissance de la profession, c'est par exemple le cas de *Premiers combats* qui a obtenu plusieurs récompenses dont le « Prix de l'Innovation » lors du Serious Game Expo 2011 à Lyon. Par ailleurs nous avons pu constater que l'aspect investissement dans la qualité de l'univers mis en place n'est pas déterminant pour l'efficacité ludique et sérieuse du produit. Ainsi *Premiers combats* avec un budget de réalisation important semble rater sa cible alors qu'un serious games très modeste comme *Death in Rome* est plus apprécié.

Nous avons néanmoins vu que la mauvaise qualité technique entre dans les critères d'évaluation des étudiants, comme par exemple la mauvaise qualité de la 3D de *Rome in dangers*. Ainsi il apparaît que le jugement sur les qualités ludiques et sérieuses obéit à un ensemble complexe de motivations, de critères et de références qu'il est difficile de démêler.

Par ailleurs nous avons vu que la variance, faible sur la qualité des univers, est forte dans les jugements sur les aspects ludiques et sérieux. Si les univers se rapportent à des références relativement stabilisées et communes, les modalités appréciées de jeu sont très variables et subjectives, ce qui est aussi le cas dans une moindre mesure sur l'appréciation de l'utilité sérieuse. Il est d'ailleurs probable que les 2 aspects soient liés, ce que nous avons constaté avec *Passeur de mémoire*, pour lequel s'opposent les fans de mini-jeux, qui valident des aspects sérieux qu'ils n'ont pas réellement lus, et des « historiens » qui n'y trouvent pas leur compte.

Nous allons maintenant examiner plus précisément les deux critères qui devraient faire l'efficacité des serious game, à savoir le critère ludique et le critère sérieux.

5.1 Le critère ludique

Les serious game analysés ont-ils été reconnus réellement comme des jeux ? Si c'est le cas, ces jeux sont-ils attractifs ? Pour répondre à la première question, certains titres analysés comme *Cartel Euros 3000* ou *Premiers combats* n'ont pas permis

aux étudiants de déceler suffisamment d'indices permettant d'affirmer qu'il s'agit d'un jeu. Ces serious games peuvent être qualifiés de non-jeux. Si ce ne sont pas des jeux, de quoi s'agit-il ?

Concernant *Cartel euros 3000* il se revendique jeu de gestion. Après analyse il n'y a pas le jeu, il ne reste que la gestion. Ce serious game est incontestablement une simulation puisqu'il met en scène de façon assez réaliste les paramètres de fonctionnement d'une entreprise. Une simulation n'est pas en soi un jeu.

Concernant *Premiers combats* c'est une vidéo interactive. L'utilisateur peut faire des choix dans le déroulement du programme, sans pour autant ressentir une motivation ludique. Par ailleurs la narration mise en place, nous positionne dans le genre de la fiction audiovisuelle. Cet univers fictionnel, même s'il offre quelques choix interactifs limités, reste clairement une fiction, il n'est pas un jeu.

Happy night club reprend plus ouvertement certains codes des jeux vidéo en technologie Flash avec des animations de personnages dont on contrôle actions et déplacements. On pourrait le catégoriser dans les jeux d'aventure. Pour autant les réactions des étudiants nous prouvent qu'il fonctionne mal sur l'aspect ludique. Il est caractéristique de constater que certains étudiants l'ont identifié en première approche comme un jeu mais ont rapidement été déçus dans sa pratique. Il ne suffit donc pas que ça ressemble à un jeu, il faut que ça fonctionne comme un jeu, et dans ce cas ça ne marche pas bien car le jeu est trop dirigé : un parcours trop contraint tue la motivation ludique.

D'autres serious games comme *Ecoville* ou *Rome in dangers* ressemblent aussi à des jeux mais ne fonctionnent pas vraiment bien. Ce n'est pas ici la construction de la structure ludique qui est en cause, c'est surtout la pauvreté de la réalisation par rapport à des jeux vidéo de référence tel que *SimCity* ou *Tomb Raider*. Nous sommes ici dans de pâles imitations avec des moyens technologiques rustiques et des univers limités. Pourquoi ne pas jouer avec les originaux ? Certains étudiants ont d'ailleurs suggéré d'utiliser de vrais jeux vidéo à des fins sérieuses, plutôt que d'en faire des ersatz forcément décevants.

Passeur de mémoire et *Tapis rouge* posent la question des mini-jeux. Ce type de jeux (dit aussi casual games) est très pratiqué par les étudiants sur des sites de jeux gratuits en ligne. La présence de mini-jeux est donc un bon gage de reconnaissance ludique. Nous avons vu que pour *Passeur de mémoire* il y a eu une importante variance de jugement, la ligne de partage semblant être l'intérêt pour les mini-jeux. Il apparaît que ces mini-jeux ne sont pas articulés avec la finalité globale du produit et donc que leur efficacité sérieuse est douteuse. Nous sommes dans un modèle de séparation des finalités ludique et sérieuse.

Cette problématique a été abordée par Julian Alvarez dans sa thèse (2007) au sujet du serious game *TechnoCity* qui repose sur le même principe. Le game est d'un côté, reprenant les codes habituels des mini-jeux, le serious est de l'autre avec des informations rébarbatives. Les joueurs ont vite fait leur choix : ils ne s'intéressent qu'aux jeux. Ceux qui recherchaient l'aspect sérieux sont déçus et quittent le programme. Dans ce régime de séparation on ne peut nier que le jeu existe, mais il existe en tant que jeu de divertissement classique, il n'est pas parti prenante de l'objectif sérieux. En général ce type de réalisation repose sur des budgets faibles et sur un mauvais dialogue au niveau de la conception entre le studio de design numérique et le commanditaire « sérieux ».

Il faut enfin nous arrêter sur le cas de *Death in Rome* qui malgré une mise en scène pauvre obtient une bonne reconnaissance ludique. La focalisation sur l'intrigue réussit une relativement bonne adhésion du public. Par ailleurs les objectifs sérieux sont relativement discrets puisqu'il s'agit d'éléments que l'on va

librement chercher au service de la résolution de l'énigme. Nous avons déjà mentionné que ce serious game pose un objectif ludique simple et clair avec un enjeu fort, à savoir découvrir le coupable d'un crime. Ceci, malgré la pauvreté du jeu, semble créer la motivation.

Nous pouvons ici nous référer à la théorie du *flow* de Csikszentmihalyi (2005) qui définit les conditions de l'expérience optimale, état dans lequel l'individu est stimulé par un défi qui lui demande des efforts mais dont l'objectif est accessible. Parmi ces conditions figure la clarté de l'objectif, ce que l'on trouve dans *Death in Rome* et qui est beaucoup moins évident dans la plupart des autres serious games étudiés, plus complexes et avec des objectifs multiples et diffus.

La première conclusion que nous tirons de cette analyse des qualités ludiques est la diversité des procédés et des situations mis en place qui se confrontent à des attitudes ludiques tout aussi diverses. Le concept très globalisant de serious game ne nous aide pas à discriminer et qualifier précisément ces objets, d'autant plus qu'il recouvre des programmes qui ne sont même pas des jeux.

Nous retenons aussi la difficulté pour les serious games de mettre en place une réelle pratique ludique, qui parfois est totalement absente, et le plus souvent seulement une vague évocation des réelles pratiques des jeux de divertissement. Nous n'éluons pas le fait que pour partie cette difficulté tient à la pauvreté des productions étudiées en comparaison avec les moyens de production qui ont été mobilisés pour la réalisation des jeux de divertissement habituellement pratiqués.

Mais nous posons aussi l'hypothèse que les contraintes limitatives imposées par la finalité sérieuse sont souvent un obstacle au ressenti ludique, hormis le cas particulier des serious games reposant sur le principe de la séparation ludique / sérieux. Le jeu est parasité par des finalités parfois excessivement présentes (*Premiers combats*), parfois dissimulées (*EDF Parké*). Par ailleurs la consommation de ces jeux repose sur des prescriptions par des autorités ou dans un cadre habituellement contraint tel que l'école. L'attitude ludique peut-elle encore être au rendez-vous ?

Nous nous permettons d'en douter car l'élément fondateur de toute pratique ludique est la liberté : pas de jeu sans liberté, les théoriciens du jeu en font leur premier critère. Johan Huizinga écrit « Tout jeu est d'abord et avant tout une action libre. Le jeu commandé n'est plus du jeu » (Huizinga, 1951 : 24). Pour Roger Caillois, le premier critère du jeu est une activité libre « à laquelle le joueur ne saurait être obligé sans que le jeu perde aussitôt sa nature de divertissement attirant et joyeux » (Caillois, 1958 : 42).

Les serious games ne seraient donc plus par nature des jeux puisqu'ils soumettent la liberté du joueur à une finalité externe. Il est à noter que plus cette finalité est apparente et dirigiste plus la perception ludique s'éloigne (cas de *Premier combats*). A l'opposé elle s'améliore si l'univers privilégie clairement l'enjeu ludique (*Death in Rome*) ou propose un monde qui paraît plus ouvert comme c'est le cas avec les jeux de gestion.

Ainsi les serious games ne sont pas ou plus tout à fait des jeux et nous sommes dans le domaine de « la corruption des jeux » pour reprendre le terme de Caillois (1958 : 101). La liberté du joueur se trouve restreinte et le plaisir ludique soumis à des contraintes externes perd son attractivité.

5.2 Le critère sérieux

Pour autant, si la perception ludique est affaiblie, les serious games sont-ils de bons vecteurs de transmission des messages, voire comme le prétendent leurs laudateurs un meilleur moyen que tous les moyens antérieurs ? Les résultats de notre enquête sont également peu convaincants de ce point de vue.

Les étudiants nous disent fréquemment que la lecture d'un livre ou le visionnage d'un film serait plus efficace, même s'ils sont assez partagés sur la question. Ainsi que l'établit Olivier Mauco (2011) nous pouvons diviser les finalités sérieuses en deux filiations : des filiations d'apprentissage et de des filiations de persuasion.

Le concept de *jeu persuasif* a été développé par Ian Bogost (2010) qui évoque la rhétorique des jeux vidéo, notamment utilisée dans le domaine de la politique et de la publicité. Dans cette perspective les règles du jeu ont pour fonction de convaincre le joueur, d'instaurer une *rhétorique procédurale*. *Premiers combats* ou *Happy night club* qui prétendent modifier des comportements relèvent incontestablement de la persuasion. Mais ces jeux sérieux paraissent décalés vis-à-vis de leur objectif persuasif car ils immergent l'utilisateur dans une construction fictionnelle qui ne permet pas une véritable argumentation ou une approche frontale des graves problèmes liés aux addictions. Ils n'ouvrent pas à la réflexion, ni à la discussion, ils cherchent à imposer un point de vue.

On peut en dire autant d'*EDF Park* qui, sous une apparence de finalité d'apprentissage, peut être perçu comme un outil de propagande et est rejeté par une partie des étudiants dès lors qu'ils constatent l'orientation idéologique pro-nucléaire du produit. Sous l'apparence d'un outil pédagogique se cache un jeu publicitaire qui vise le conditionnement, ce qui apparaît bien dans les quizz répétitifs qui relèvent du bourrage de crâne en suscitant, au bout d'un moment de pratique, le réflexe automatique du joueur et non plus sa réflexion critique. De ce point de vue la pratique engagée relève du behaviourisme.

Les autres serious games étudiés relèvent plus de l'apprentissage, dans la lignée du ludo-éducatif. Mettre en place à l'aide d'outils numériques des simulations, des terrains d'expérimentation peut ouvrir des voies pour enrichir les pratiques pédagogiques. Ceci étant tous les contenus et situations d'apprentissage ont-ils intérêt à la mise en scène interactive ? Gagnent-ils à l'adjonction de procédés ludiques ?

Jouer à un jeu vidéo suppose du temps et de l'investissement dans l'apprentissage des règles puis dans la pratique ludique. Ce temps dépensé est-il compatible avec un objectif d'apprentissage ? De ce point de vue il est clair que la recherche rapide et efficace d'informations précises est ralentie par les artifices ludiques, elle peut même vite être perdue de vue si l'on s'abîme dans la résolution d'énigmes ou si l'on s'investit corporellement dans des jeux d'adresse.

L'étudiant qui veut apprendre peut préférer la sévérité d'un ouvrage didactique qui lui permet d'accéder directement aux connaissances, ce que remarque un des évaluateurs de *Tapis rouge* qui conseille pour gagner du temps de consulter des fiches métiers plutôt que de jouer au jeu sérieux.

A l'inverse peut-on favoriser un apprentissage sous-jacent pour un utilisateur qui oublierait la finalité sérieuse et s'investirait exclusivement dans le plaisir ludique ? Nous ne le pensons certainement pas avec un produit comme *Passer de mémoire* dans lequel le joueur va directement aux jeux sans se soucier des informations didactiques. Par contre il semblerait qu'un jeu come *Death in Rome* en amenant le joueur à se passionner pour la résolution de l'intrigue peut nous faire découvrir quelques éléments de la vie quotidienne romaine au fil de nos recherches.

Se pose alors une autre question : qu'en retiendrons-nous ? Nous n'avons pas enquêté sur ces questions de mémorisation et nous ne pouvons pas offrir une réponse étayée. Néanmoins nous posons l'hypothèse que la mémorisation sera d'abord celle de la solution de l'énigme et la façon dont nous avons su la résoudre.

Il nous paraît difficile d'établir un apprentissage intellectuel structuré dès que la situation ludique est prédominante.

Dans ce cas nous pensons qu'il peut exister un apprentissage aléatoire qui relève de ce que Gilles Brougères (2005) qualifie d'« éducation informelle ». Le serious game serait alors un outil formatif « mou », non déterminé par des objectifs précis d'apprentissage, celui-ci ne pouvant être qu'un « un effet qui accompagnerait cette expérience sans qu'il soit visé » (Brougère, 2005 : 153). Dans le cas des serious games nous précisions : sans qu'il soit prioritairement visé.

6 Conclusion

A l'issue de ce travail nous pointons la faible pertinence du concept de serious game : vouloir mêler des fonctions contradictoires telles que le plaisir ludique et l'effort du travail ou de l'apprentissage est un objectif qui nous paraît difficile à tenir. Si des passerelles entre jeu et utilité peuvent se trouver, la rencontre est loin d'être systématique et efficace.

Nos constatations vont à contresens de beaucoup de résultats de recherche actuels. Ceci nous conduit à interroger d'éventuels biais de notre travail. Notre corpus peut être critiqué, sa constitution a été aléatoire et ne prétend pas être représentative de la grande diversité des produits existants. Néanmoins il comprend des programmes reconnus à l'échelon national, avec par exemple *Premiers combats* qui a été primé. Nous élargissons actuellement l'échantillon avec de nouvelles évaluations en cours.

Notre public n'est pas non plus toujours le public adéquat par rapport aux serious games analysés : par exemple *Passeur de mémoire* s'adresse à un public beaucoup plus jeune. Mais notre avantage est une expertise et une distance que des 8 / 10 ans n'auraient pas.

Par ailleurs nos évaluations se font lors de séances d'une heure. Certains serious games mériteraient plus de temps d'immersion, nous n'avons pas pu aller au bout de plusieurs programmes et certains n'ont été évalués que dans une version minimale d'évaluation.

Les conditions d'usage ne sont pas non plus celles qui sont induites par les concepteurs : il est à supposer que *Passeur de mémoire* serait logiquement utilisé en complément d'un cours d'Histoire, *Cartel euros 3000* en soutien à un cours d'économie. Le cadre pour nos étudiants est celui d'un cours d'Analyse multimédia, il diffère donc des situations attendues et incite à un regard plus distancié et critique, il ne permet pas de prendre pour référence directe le cours habituel. C'est là certainement un avantage, qui évite le biais de *l'illusion ludique* que nous avons déjà mentionné, à savoir la préférence naturelle pour le média nouveau évocateur du monde des loisirs. Toutefois nous sommes aussi dans un cadre pédagogique, ce qui est le cadre induit par la plupart des programmes analysés.

Nous n'avons pas testé non plus la mémorisation des messages, ce qui permettrait de mieux évaluer l'efficacité sérieuse, en demandant par exemple au public ce qu'il a retenu une semaine après la première évaluation. Notre démarche s'est limitée à évaluer une première impression et une immersion parfois superficielle. Nous pensons cependant que cette première approche est déterminante car elle témoigne du potentiel de libre adhésion au logiciel, ce qui est une caractéristique de base du plaisir ludique.

Ceci étant il n'est pas de notre intention d'affirmer qu'aucun serious game ne peut être efficace. Il existe au moins des exemples incontestables de serious games réussis. Nous prendrons pour exemple le titre considéré comme fondateur du

genre : *America's Army*, serious game commandité par l'armée américaine et créé en 2002 pour améliorer son image de marque et favoriser les enrôlements. Ce serious game fonctionne comme un vrai jeu de divertissement avec une communauté de passionnés qui participent à des compétitions internationales. En même temps l'armée américaine témoigne de son succès sérieux qui se concrétise par une influence positive sur les recrutements.

Parmi les explications de cette réussite il y a le budget conséquent consacré à la réalisation (7 millions \$) qui le positionne au niveau des meilleurs jeux de combat. Il y a aussi la culture vidéoludique préexistante des jeux guerriers en 3D et en vision subjective qui se sont popularisés dans les années 1990 et dans laquelle peut facilement s'inscrire *America's Army*. Enfin il s'agit d'un jeu de propagande qui fonctionne sur le mode de l'immersion persuasive.

La transposition de ce succès paraît difficile, d'autant plus si l'on souhaite mettre en œuvre de véritables finalités éducatives. En effet le jeu vidéo en général paraît efficace pour mettre en place des stratégies de conditionnement, ce que nous avons vu avec *EDF Park* : en focalisant l'attention du joueur sur l'action, en induisant du stress avec des temporisations, on peut mettre en sommeil ses capacités de réflexion et de distance critique et favoriser ses réflexes pour la construction d'automatismes au service d'objectifs plus ou moins masqués. Les jeux vidéo de divertissement, de ce point de vue, ne sont pas exempts d'idéologie et véhiculent discrètement des valeurs susceptibles d'avoir un impact sur la conception du monde du joueur, on se référera par exemple à l'américanisation de la culture évoquée par Alain et Frédéric Le Diberder (1998, p. 237).

Ces procédés relèvent du behaviourisme et, selon nous, sont peu favorables à un objectif éducatif. La visée éducative suppose une recherche de neutralité et la mise à contribution des facultés de raisonnement de l'apprenant et non seulement de ses capacités sensori-motrices. L'histoire des applications ludiques pour l'éducation nous montre qu'elles fonctionnent mal ainsi que l'a démontré Catherine Kellner au sujet du ludo-éducatif : les programmes proposés n'ont qu'une apparence ludique, il s'agit de « prétendu jeu » (Kellner, 2006). Nous avons nous même constaté que lorsque le jeu est trop présent (*Passeur de mémoire*) il éloigne de l'apprentissage.

Les serious games sont donc pris dans une tension contradictoire qu'il leur est difficile de surmonter. Par définition ils malmènent la sensation du plaisir ludique en la soumettant à des finalités externes. Le joueur peut alors avoir un ressenti de limitation, de manque de liberté, voire d'être manipulé ou berné. Lorsqu'ils arrivent à s'émanciper de la finalité utilitaire et à mettre au premier plan l'enjeu ludique c'est alors leur capacité à transmettre qui devient incertaine, comme nous l'avons évoqué avec *Death in Rome*.

Les critiques ici formulées sur le concept de serious game prennent appui sur une palette restreinte de programmes. Néanmoins ces résultats semblent confirmés par nos nouvelles analyses en cours, en particulier pour ce qui est de la faible perception ludique. Pour autant nous ne pouvons préjuger de l'avènement de futurs produits qui permettront une meilleure adéquation entre modalités ludiques et finalités sérieuses, voire une fusion des deux fonctions. Nous ne préjugerons pas non plus de la validité des thèses sur la ludicisation de la société à venir. Mais un monde où tout est jeu ne serait-il pas un monde sans jeu ? La rupture du jeu récréatif n'est-elle pas une indispensable échappée pour nos équilibres de vie ?

Dans une perspective plus immédiate nous nous cantonnerons à préconiser une utilisation prudente du concept de serious game, trop globalisant et souvent inadapté. Nous conseillons de lui préférer, dès lors qu'il n'y a plus de réel enjeu

ludique, des expressions telles que présentation interactive lorsqu'il s'agit d'univers à visiter, simulation lorsqu'il s'agit d'univers à vivre, ou encore le concept de micro-monde forgé par Seymour Papert (1981) lorsqu'il s'agit d'univers à construire.

Il est probable que la focalisation sur ces concepts structurels plus précis, en lieu et place du concept serious game fourre-tout, permettrait aux concepteurs de programmes d'éviter la recherche d'artifices pseudo-ludiques qui n'apportent rien au message « sérieux », voire qui parfois lui font obstacle.

Bibliographie

Alvarez Julian (2007), *Du jeu vidéo au serious game, Approches culturelle, pragmatique et formelle*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse.

Alvarez Julian, Djaouti Damien (2012), *Introduction au serious game*, Editions Questions Théoriques.

Bogost Ian (2010), *Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames*, Cambridge, MIT Press.

Brougere Gilles (2005), *Jouer / Apprendre*, Ed. Economica.

Caillois Roger (1958), *Les jeux et les hommes*, Gallimard, 1992.

Csikszentmihalyi Mihaly (2005), *Vivre : La psychologie du bonheur*, Pocket, 2006.

Flichy Patrice (1995), *L'innovation technique, Récents développements en sciences sociales, Vers une nouvelle théorie de l'innovation*. Editions La Découverte.

Fourquet-Courbet M.P., Courbet D. (2009), Analyse de la réception des messages médiatiques, Récits rétrospectifs et verbalisations concomitantes. *Communication et Langages*, 161, pp. 117-135.

Genvo Sébastien (2011), Penser les phénomènes de ludicisation du numérique : pour une théorie de la jouabilité. *Revue des sciences sociales, Université de Strasbourg*, 45,68-77.

Henriot Jacques (1989), *Sous couleur de jouer*, Paris, José Corti.

Huizinga Johan (1951), *Homo ludens*, Gallimard, 1988.

Jacquinet-Delaunay G. et Monnoyer-Smith L. (1999). Le dispositif. Entre usage et concept. Hermès 25. CNRS Editions.

Jauss Hans Robert (1990), *Pour une esthétique de la réception*, Gallimard.

Juul Jesper (2011), *Half-Real. Video Games Between Real Rules and Fictional Worlds*, Cambridge, MIT Press.

Kellner Catherine,

(2000), *La médiation par le cederom « ludo-éducatif »*. Approche communicationnelle. Thèse de doctorat, Université de Metz.

(2006), Le prétendu jeu des logiciels « ludo-éducatifs », *Actes du Colloque Ludovia*.

Le Diberder Alain et Frédéric (1998), *L'univers des jeux vidéo*, La Découverte.

Mauco Olivier (2011), Les serious games, un objet en construction, Article publié en ligne sur *Ina global, la revue des industries créatives et des médias* :

<http://www.inaglobal.fr/jeu-video/article/les-serious-games-un-objet-en-construction>

McGonigal Jane (2011), *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*, Vintage.

Odin Roge (2011), *Les espaces de communication – Introduction à la sémio-pragmatique*, Presses Universitaires de Grenoble.

Papert Seymour (1981), *Jaillissement de l'esprit*, Flammarion.

Schmoll Patrick (2010), Jeux sans fin et société ludique, in *Questions de communication*, Hors-série, Actes n° 8 *Les jeux vidéo, au croisement du social, de l'art et de la culture*, Presses Universitaires de Nancy.

Protopsaltis Aristidis, Pannese Lucia, Pappa Dimitra, Hetzner Sonia (2011), Serious Games and Formal and Informal Learning, *eLearning Papers* n.° 25, July 2011 <http://www.elearningeuropa.info/fr/article/Serious-Games-and-Formal-and-Informal-Learning>

Rufat Samuel, Minassian Hovig Ter (2011), *Les jeux vidéo comme objet de recherche*, Editions Questions Théoriques.

Soulez Guillaume (2004), « Nous sommes le public » Apports de la rhétorique à l'analyse des publics, *Réseaux*, 2004/4 no 126, p. 113-141.

Triclot Mathieu (2011), *Philosophie des jeux vidéo*, La découverte.

Zyda Michael (2005), *From Visual Simulation to Virtual Reality to Games*, IEEE Computer Society.