

# Systèmes d'Information et Management

---

Volume 14 | Issue 4

Article 5

---

2009

## Evaluation de la performance des Serious Games pour l'apprentissage : Analyse du transfert de comportement des éleveurs virtuels de Vacheland

Hélène-Marion MICHEL

*Groupe ESC Chambéry*, [h.michel@esc-chambery.fr](mailto:h.michel@esc-chambery.fr)

Dominique KREZIAK

*Institut de Management, Université de Savoie*, [dominique.kreziak@univ-savoie.fr](mailto:dominique.kreziak@univ-savoie.fr)

Jean-Mathias HERAUD

*Groupe ESC Chambéry*, [jm.heraud@esc-chambery.fr](mailto:jm.heraud@esc-chambery.fr)

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/sim>

---

### Recommended Citation

MICHEL, Hélène-Marion; KREZIAK, Dominique; and HERAUD, Jean-Mathias (2009) "Evaluation de la performance des Serious Games pour l'apprentissage : Analyse du transfert de comportement des éleveurs virtuels de Vacheland," *Systèmes d'Information et Management*: Vol. 14 : Iss. 4 , Article 5.

Available at: <http://aisel.aisnet.org/sim/vol14/iss4/5>

This material is brought to you by the Journals at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Systèmes d'Information et Management by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

# Évaluation de la performance des *Serious Games* pour l'apprentissage : analyse du transfert de comportement des élèves virtuels de Vacheland

Hélène MICHEL\*, Dominique KREZIAK\*\*, Jean-Mathias HÉRAUD\*\*\*

\*Directrice de la Recherche, Groupe ESC Chambéry

\*\*Maître de Conférences, Institut de Management, Université de Savoie

\*\*\*Enseignant-Chercheur, Groupe ESC Chambéry

---

## RÉSUMÉ

---

*Cet article cherche à évaluer la performance des Serious Games – jeux de simulation à vocation professionnelle et pédagogique – pour l'apprentissage, en se focalisant sur le degré de transfert de l'environnement virtuel vers des situations concrètes. Dans le champ des ELAH, ces jeux s'inscrivent comme des dispositifs innovants. Leur développement historique et conceptuel est basé sur un triptyque : apprentissage/ simulation/ jeu. L'étude du transfert repose sur une démarche qualitative utilisant la netnographie et une enquête quantitative auprès de 537 joueurs du jeu Vacheland. Les résultats montrent des impacts sur l'attitude et le comportement déclarés des joueurs. Dans un contexte de fort développement économique du secteur des serious games, l'article souligne les difficultés du transfert des éléments appris du virtuel au concret et s'inscrit dans un agenda de recherche.*

**Mots-clés :** *Serious Games*, Apprentissage, Simulation, Hyper-réalité, Netnographie.

---

## ABSTRACT

---

*This article aims to evaluate the efficiency of Serious Games – professional and pedagogical simulation games – as a learning tool. It focuses on the degree to which trainees apply knowledge, skills and attitudes they gain in training to their jobs or to concrete situations. An analysis of literature shows the historical and conceptual evolution of these games based on three components: learning/ simulation/ game. The exploratory study of the Vacheland Game relies on a qualitative approach using netnography and a quantitative approach on a sample of 537 players. In a context of strong economical growth of serious games sector, the results underscore the difficulties of transferring acquired knowledge from a virtual environment to the real world.*

**Key-words:** *Serious Games*, Learning, Simulation, , Hyper-reality, Netnography.

## 1. INTRODUCTION

Chaque jour, plus de 540.000 internautes francophones visitent le site de Vacheland pour prendre soin de leur vache virtuelle. Pour ce faire, ils recherchent des informations sur le régime alimentaire des races bovines Parthenaise ou Prim Holstein, sur la culture des céréales ou sur les protections contre les attaques de sangliers. Pour évoluer, ils négocient l'achat des outils nécessaires à la vie de leur ferme virtuelle. Ce jeu de simulation à vocation pédagogique, lancé en 2004 par la Région Poitou-Charentes, avait pour objectif de revaloriser l'image de la filière bovine, et plus généralement de l'agriculture, auprès du grand public. Pour autant, est-ce que ce jeu a permis de modifier l'attitude et le comportement des consommateurs ? L'objectif de cet article est d'étudier la performance des jeux de simulation à vocation pédagogique et professionnelle, appelés *Serious Games* ou *Learning Games*, en analysant le degré de transfert de la situation virtuelle à la situation concrète, professionnelle ou managériale.

Selon le ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, « *le secteur du jeu vidéo dépasse désormais la seule offre de logiciels de loisirs. Les technologies développées pour porter à l'écran un scénario interactif, le savoir-faire associé à la narration du jeu vidéo, sont aujourd'hui de plus en plus utilisés à des fins de formation et de transmission des connaissances. Ces nouvelles applications des nouvelles technologies et méthodes sont montées en puissance ces deux dernières sous le vocable serious gaming* ». Le recours aux *Serious Games* s'est fortement développé dans les années 2000, et ceci principalement auprès des grandes entreprises. En 2007, ce marché aurait représenté entre 1,5 et 10 milliards de dollars dans le monde<sup>1</sup>. En

1. Source : [www.telecom.gouv.fr](http://www.telecom.gouv.fr), site officiel du ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, consulté le 20 novembre 2009.

2008, une entreprise du CAC 40 sur trois dispose ainsi d'un *Learning Game*. En 2009, le gouvernement français lance un plan de relance de l'économie numérique fondé sur le web 2.0 et les *serious games*.

Le serious game combine les aspects utilitaires d'information, d'apprentissage ou d'entraînement (le *serious*) avec les ressorts ludiques et technologiques tirés du jeu vidéo (le *game*). Paradoxalement, la littérature permettant d'évaluer la performance de ces jeux reste extrêmement disparate. Certes, la performance des systèmes de simulation pour l'apprentissage de gestes techniques est déjà reconnue. D'ailleurs, depuis 1946 et le projet Whirlwind du *Massachusetts Institute of Technology*, les pilotes militaires puis civils, utilisent couramment ces simulateurs de vol dans le cadre de leur formation. Qu'en est-il pour le développement de compétences sociales et comportementales ?

Le présent article cherche à amener des éléments de réponse à cette question. Il se décompose en trois parties : tout d'abord l'analyse de la littérature retrace historiquement et conceptuellement le développement des jeux de simulation pour l'apprentissage. Puis la deuxième partie décrit le cas Vacheland et la méthodologie. Enfin les résultats sont présentés et discutés dans une troisième partie.

## 2. GÉNÉALOGIE HISTORIQUE ET CONCEPTUELLE DU SERIOUS GAME

Le jeu de simulation à vocation professionnelle a une généalogie à la fois historique et conceptuelle. Les différentes évolutions sont révélatrices de la façon dont les différentes composantes – apprentissage, simulation, aspect ludique, intégration professionnelle – se sont développées

et ajustées entre elles pour aboutir aux configurations et fonctions actuelles du *Serious Game*. Nous pouvons décomposer son histoire selon quatre périodes : l'apport de l'automatisation grâce aux machines, l'introduction de la notion de simulation, la démocratisation par le jeu et enfin la professionnalisation des jeux de simulation.

### 2.1. L'avènement des machines à apprendre (1924)

L'idée de se servir d'un ordinateur comme support de formation date du début de l'informatique. En 1924, le psychologue Sydney Pressey proposait déjà avec la « Drum Tutor » une machine à enseigner reposant sur une quinzaine de quiz. Avec la démocratisation de l'informatique, les premiers logiciels d'EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur) inspirés des théories behavioristes ont vu le jour dans les années 1970. Dans ces approches, la machine transmet une connaissance à l'apprenant. Depuis la fin des années 1990, l'acronyme EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) fait autorité. Il désigne des outils de formation dont les racines théoriques plongent dans le socioconstructivisme. Grâce notamment au progrès technique, les attributions des parties prenantes – ordinateur et apprenant – évoluent (Bruillard, 1997). L'apprenant devient responsable de son apprentissage en construisant sa connaissance par et dans l'action (Tchounikine, 2002). L'utilisation d'Internet a renforcé cette approche. Ainsi, l'apprentissage à distance se développe au travers du *e-learning* que la Commission européenne définit comme « *l'utilisation des nouvelles technologies multimédias et de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès à des ressources et services, ainsi que des échanges et la collaboration à distance* ». Pour

le manager, les avantages attendus sont la réduction des coûts et l'amélioration de la qualité de la formation. Dans les années 2000, les techniques de simulation sont intégrées dans la démarche pédagogique.

### 2.2. La simulation comme outil pédagogique (1946)

Le recours à la simulation informatique pour soutenir les processus d'apprentissage a commencé en 1946, aux États-Unis, lorsque le *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) conçoit le projet Whirlwind, premier calculateur simulant le comportement d'un avion militaire. L'enjeu était d'instruire les aviateurs en les confrontant aux difficultés du pilotage tout en minimisant les risques. En diffusant l'information nécessaire à l'application des apprentissages, en proposant un environnement spécifique permettant aux apprenants de pratiquer et en donnant une vision systémique des éléments permettant de saisir l'impact de l'action individuelle sur les résultats de l'ensemble, le simulateur présente les caractéristiques fondamentales d'une organisation apprenante au sens de Senge (1986).

La simulation s'inscrit dans la notion de réalité virtuelle que Burdea (1993) considère comme le croisement de trois dimensions : l'immersion, l'interaction et l'imagination. Nous nous concentrerons ici sur la dimension d'immersion au travers de la prise en compte du phénomène de flux (*flow*) (Csíkszentmihályi 1990). Le niveau de flux (ou *flow*) est un état psychologique optimal de concentration qu'une personne atteint lorsqu'elle est complètement immergée dans ce qu'elle fait. Elle éprouve alors un sentiment d'engagement total et de réussite. Cet état intrinsèquement agréable se manifeste par la perception d'un équilibre entre ses compétences personnelles et les

exigences de la tâche. Lorsque le défi et les compétences sont perçus comme élevés, l'individu n'apprécie pas uniquement le moment mais améliore également ses capacités sur le long terme car il est placé dans une situation qui lui permet d'acquérir de nouvelles compétences. La simulation accentuerait l'état de flux (Novak *et al.*, 2000).

Le processus même d'apprentissage change. En effet, les modalités pédagogiques reposent beaucoup sur l'essai-erreur. Cette erreur devient alors le « *témoin des processus intellectuels en cours comme le signal de ce à quoi s'affronte la pensée de l'élève aux prises avec la résolution d'un problème. L'erreur devient alors créatrice au lieu d'être destructrice* » (Astolfi, 1997). En offrant le « droit à l'erreur » à l'apprenant, la simulation permet d'expérimenter sans risques réels de nouveaux scénarios. La simulation encouragerait ainsi la créativité. Toutefois, cette approche est efficace si les retours ou corrections sont rapides. L'interactivité entre l'apprenant et le formateur, même virtuel, est ainsi une condition impérative (Thorndike, 1932).

### 2.3. La démocratisation ludique des simulateurs (1982)

Dans les années 80, grâce au développement des supports numériques, les programmes de simulation se démocratisent. D'outils de formation pour des gestes techniques, réservés à des experts, ces simulateurs deviennent des jeux grand public. En 1982, le simulateur de vol « *Flight Simulator* » a connu un fort succès dès son introduction sur le marché. Puis, les jeux se sont diversifiés avec, par exemple, « *SimCity* » qui permettait au joueur de construire et gérer une ville. Force est de constater alors que l'habituelle dichotomie entre « apprendre » et « jouer » tend à s'estomper, la dimension ludique renforçant même les logiques d'apprentissage.

Huizinga (1938) définit le jeu comme *une action libre, sentie comme « fictive et située en dehors de la vie courante, capable néanmoins d'absorber totalement le joueur : une action dénuée de tout intérêt matériel et de toute utilité ; qui s'accomplit en un temps et dans un espace expressément circonscrits, se déroule avec ordre selon des règles données, suscite dans la vie des relations de groupes s'entourant volontiers de mystère ou accentuant par le déguisement leur étrangeté vis-à-vis du monde habituel »*. Même si le jeu en lui-même connaît une durée limitée, les relations construites entre les joueurs peuvent subsister. Enfin, si le jeu est souvent perçu comme une activité futile et légère, il s'avère que les joueurs font preuve d'un sérieux et d'une concentration extrêmes. D'ailleurs, les recherches de VanDeventer et White (2002) sur les comportements des joueurs mettent en évidence un très grand état de flux au cours du jeu. Ce faisant, ces derniers sont mieux disposés à traiter des informations complexes si elles sont nécessaires pour avancer dans le cours du jeu. Le traitement cognitif de l'information devenant un canal relativement saturé pour encourager des changements d'attitude, le recours aux émotions devient une clé périphérique intéressante. En se référant au modèle de persuasion ELM (*Elaboration Likelihood Model*) de Petty et Cacioppo (1984) le jeu peut être envisagé comme une approche ludique permettant d'améliorer la motivation et la capacité perçue de l'individu à traiter l'information de façon cognitive.

### 2.4. Vers une professionnalisation des jeux de simulation (2000 - ?)

Le succès commercial des jeux de simulation auprès du grand public et leur potentiel d'apprentissage ont encouragé le développement de simulations pour la formation professionnelle. Depuis le début des années 2000 se développent ainsi les *Serious Games* ou *Learning Games*. Par exemple, L'Oréal

utilise le jeu Hair-be12 pour la formation de ses coiffeurs à la gestion d'un salon en les mettant en situation d'accueil et de fidélisation des clients. Dans ces simulations, les joueurs se créent un avatar, un costume voire un environnement leur permettant d'expérimenter une autre vie dans un autre monde. Pour Jauréguiberry (2004), cela ne représente pas simplement une identité fantasmée mais une forme de réalité partagée. Il s'agit pour les joueurs de vivre des expériences dans des environnements virtuels simulant la réalité.

L'hyper-réalité est une immersion dans des cadres thématiques, enclavés et sécurisés (du type *Disneyland*). Selon Rheingold (1993), les « hyper-réalistes » envisagent l'utilisation des technologies de l'information et de la communication comme une façon de remplacer totalement le monde naturel et l'ordre social par une hyper-réalité reposant sur des médias technologiques. L'expérience de l'hyper-réalité serait une quête de la réalité perdue et d'une vie plus authentique situées ailleurs, dans une autre période historique, une autre culture ou un autre style de vie. Pour Ritzer (1999), les individus dans les sociétés industrielles peuvent considérer que leur vie est superficielle et inauthentique. Le choix des produits et les jeux de simulation seraient des opportunités pour eux de consommer des symboles d'authenticité, les conduisant vers une authenticité recréée. Participer à un jeu de simulation serait considéré comme un exemple de rituel moderne. Ce phénomène de simulation « réenchanterait » alors l'apprentissage. Est-il pour autant performant ?

### **3. CAS ET MÉTHODOLOGIE**

Pour évaluer la performance d'un *Serious Game*, nous avons choisi d'analyser l'expé-

rience vécue durant le jeu et l'impact sur la situation concrète. Tout d'abord seront décrits les indicateurs retenus pour évaluer le transfert. Puis le choix du jeu Vacheland comme terrain d'étude sera expliqué. Enfin les méthodes permettant d'analyser la situation vécue dans le jeu puis le transfert vers des situations concrètes seront détaillées.

#### **3.1. Évaluer la performance du *Serious Game* grâce au transfert**

Le transfert peut être défini comme le degré avec lequel des apprenants appliquent les compétences acquises depuis le jeu vers une situation professionnelle (Holton, Bates, Seyler, Garvalho, 1997). En France, la compétence se décline en savoir (compétences théoriques), savoir-faire (compétences pratiques) et savoir-être (compétences sociales et comportementales) (Merminod, 2003). Si dans les apprentissages techniques, l'émergence et le transfert de compétences ne sont plus à démontrer, ils restent sujets à controverse pour les compétences sociales et comportementales.

Certes, Pelletier et Oliver (2006) montrent que les joueurs transfèrent des tactiques entre différents jeux. Des effets positifs ont été également envisagés pour les situations concrètes. Par exemple, selon Vasquez Bronfman (2004), en favorisant la socialisation entre collègues au-delà du lieu de travail, ces jeux facilitent le développement de compétences sociales. Cependant, les chercheurs ont souvent été dans l'impossibilité d'observer des transferts au-delà de connaissances réappliquées dans des contextes très similaires. Les transferts du virtuel au concret restent ainsi méconnus. Dans cette recherche, le transfert sera donc analysé sous l'angle de la modification déclarée d'attitude et de comportement des

joueurs, conformément aux objectifs pédagogiques du jeu retenu.

### 3.2. Le cas Vacheland

Le site d'élevage virtuel Vacheland a été choisi dans le cadre de l'étude exploratoire pour deux raisons : premièrement le jeu a été créé à la demande d'une organisation publique et à destination des citoyens : la Région Poitou-Charentes<sup>2</sup>. Ce système grand public a facilité l'accès aux données. Deuxièmement, l'objectif du jeu était fortement pédagogique : après la crise de la vache folle, il était nécessaire d'expliquer au grand public les complexités de l'agriculture tout en redonnant une image positive de l'élevage bovin. Ceci était particulièrement important pour la Région Poitou-Charentes, région fortement agricole.

Vacheland est un jeu en ligne gratuit regroupant à ce jour plus de 540 000 éleveurs virtuels francophones. Son fonctionnement est basé sur la réalisation de tâches par l'éleveur virtuel, qui s'inspirent d'une situation réelle, représentée de façon ludique (Figure 1). Chaque éleveur possède une vache et une ferme composée d'un champ, d'une grange et de matériel agricole. En tant qu'éleveur virtuel, il doit nommer son animal et prendre soin de lui, nettoyer l'étable, acheter des céréales au meilleur prix, les stocker, semer ses champs et préparer ses récoltes en tenant compte des conditions météorologiques. Les champs peuvent être inondés ou infestés de parasites : l'éleveur doit alors choisir une solution appropriée, en réalisant un arbitrage entre efficacité à court terme et effets négatifs sur l'environnement. La spécificité et la difficulté des tâches augmentent avec le niveau du jeu.

2. Le jeu, créé en 2004 pour la Région Poitou-Charentes a été repris en 2005 par ses concepteurs et fait actuellement partie du réseau Playmoa : [vacheland.playmoa.fr](http://vacheland.playmoa.fr)

Un classement des meilleurs éleveurs est établi. Pour progresser, l'éleveur virtuel doit acquérir des connaissances sur différents sujets tels que les engrais biologiques ou les traitements contre les insectes. Ces informations peuvent être trouvées de deux façons : d'une part elles sont fournies sur le site lui-même, par les concepteurs du jeu. D'autre part elles sont construites et diffusées via une communauté en ligne où plus de 3 000 joueurs échangent des conseils, développent des stratégies et s'entraident. Bien qu'acquises dans un objectif ludique, ces informations sur les complexités du monde agricole pourraient se traduire concrètement par une modification de l'attitude et du comportement du joueur vis-à-vis de l'agriculture en général.

Pour la Région Poitou-Charentes, mettre à disposition le jeu Vacheland correspondait à un objectif spécifique : en informant sur le monde de l'élevage bovin de façon ludique, il s'agissait de revaloriser l'image d'une filière et de l'agriculture en général. L'utilisation du jeu de simulation devrait accroître à la fois l'intérêt et la compétence des joueurs, rendant ainsi plus digeste l'information sur un sujet. Le monde de l'agro-alimentaire et particulièrement de l'élevage offre un exemple intéressant à étudier : ce secteur est confronté à un éloignement entre les consommateurs et les pratiques agricoles et de production, éloignement qui est l'une des causes de la perception accrue du risque alimentaire (Poulain, 2005). Au-delà des indispensables dimensions techniques, une piste de réassurance complémentaire réside dans la transparence des pratiques et leur caractère acceptable. Mais il peut être délicat de communiquer sur les conditions et modes réels d'élevage, car les représentations alimentaires sont détachées des pratiques (Fischler, 1990) et témoigne d'un relatif désintérêt sur ces questions.

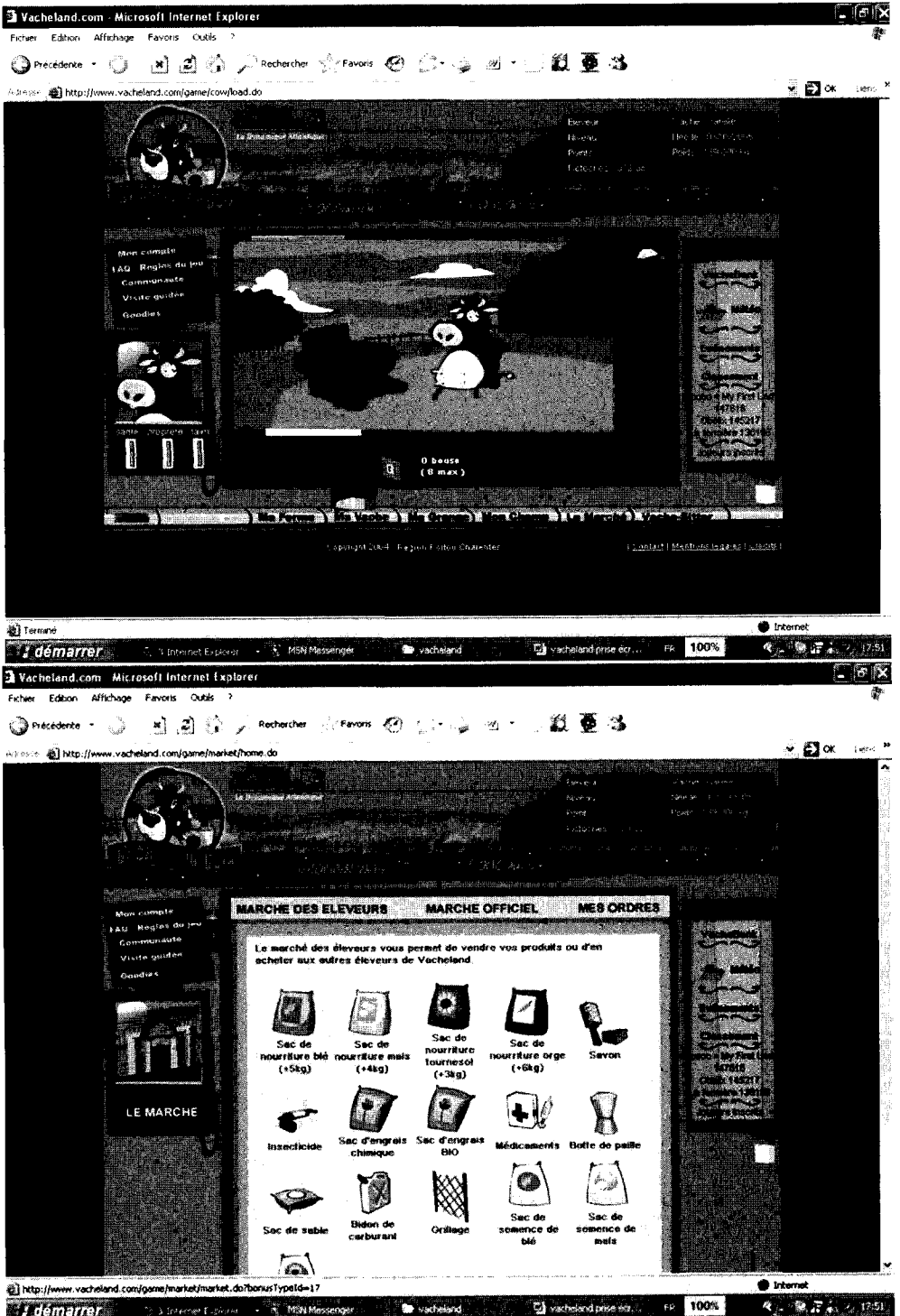


Figure 1. Illustrations de Vacheland (2006).



L'une des façons de gérer le meurtre alimentaire consiste précisément à ne pas se représenter l'animal vivant. A ce titre, il est important de constater que la vache de Vacheland n'est jamais sacrifiée, même virtuellement, pour être transformée en viande consommable. L'enjeu managérial de Vacheland est plus général : il s'agit de susciter de l'intérêt autour du sujet de l'élevage et de l'agriculture, au lieu de rester à la périphérie avec des informations parcellaires et spectaculaires qui abondent en période de crise.

### 3.3. Une approche exploratoire à la fois qualitative et quantitative

L'objectif de la recherche était de comprendre l'expérience vécue par les joueurs dans la situation d'apprentissage par le jeu et d'identifier les éléments que les individus vont extraire pour les transférer dans des situations concrètes. Deux modes complémentaires d'observation ont été mobilisés : tout d'abord une approche netnographique par une immersion au sein de la communauté des joueurs, puis une enquête quantitative.

La netnographie est une méthode d'enquête qualitative qui utilise Internet comme source de données (Hine, 2000 ; Markham, 2005), en s'appuyant sur les communautés virtuelles de consommation (Kozinets, 2006). Plusieurs types de données peuvent être collectés dans ce cadre : l'observation du jeu lui-même et de la communauté des joueurs, les extraits de communications entre ces membres ainsi que les interprétations faites par les chercheurs. Les auteurs se sont immergés dans la communauté du jeu Vacheland en élevant une vache virtuelle et en développant une ferme. Cette observation participante s'est déroulée sur une période de trois mois, nécessitant une

connexion quotidienne d'une vingtaine de minutes. Durant ces situations d'immersion, les auteurs interagissaient de deux façons avec les autres éleveurs virtuels : par leurs actions (vente et achats de produits du type engrais, matériel agricole etc.) et par leurs actes de communications sur le forum en tant que « simples éleveurs » (recherche d'information, demande de conseil sur la gestion de la ferme etc.). A la fin de cette période et avec l'accord des webmasters, le forum de la communauté a été analysé afin de saisir le langage, les motivations et l'état d'esprit des e-fermiers. L'identité et les objectifs des chercheurs ont alors été révélés. *Un sujet a été lancé sur le forum pour identifier les différentes motivations des joueurs pour participer à Vacheland et pour comprendre l'impact sur leur attitude et comportement en situation concrète. Les échanges se sont déroulés sur une semaine en interaction avec une trentaine d'éleveurs virtuels différents. Le verbatim ainsi récolté a été analysé suivant une démarche interprétative. Une lecture flottante suivie d'un codage manuel ouvert ont permis d'inventorier les différents thèmes abordés et de faire émerger des catégories de sens. Puis les résultats ont pu être rapprochés de la théorie.* La netnographie s'inscrit dans le développement des méthodes de recherche utilisées dans les mondes virtuels. Un paradoxe existe entre l'apparente accessibilité des données et la complexité d'une telle recherche due, entre autres, à la difficulté d'identifier des profils de répondants anonymes ou d'analyser des conversations multiples et non linéaires (Markham, 2005).

Pour réduire ces effets, le dispositif a été complété par une enquête quantitative. Les discours des éleveurs dans la phase qualitative ont été utilisés après reformulation et validation pour constituer les items d'un questionnaire qui a été mis en ligne sur le site Vacheland. Ceci a permis d'interroger des éleveurs virtuels non présents sur le forum et d'obtenir une première valida-

tion des éléments relatifs à la motivation des joueurs et à l'impact sur la situation concrète. Le questionnaire est resté en ligne durant 5 jours. 537 joueurs y ont répondu de façon complète et exploitable. Les données ont été traitées grâce au logiciel SPSS.

## 4. RÉSULTATS

La présentation des résultats est structurée en trois parties : nous détaillerons tout d'abord l'expérience vécue par les joueurs dans un monde hyper-réel ainsi que leurs motivations. Puis nous décrirons les impacts faibles et différenciés du jeu sur la situation concrète. Enfin nous donnerons des éléments d'explications à la faiblesse et à l'hétérogénéité de ces transferts.

### 4.1. Une expérience dans un monde hyper-réel

#### *L'expérience du jeu*

L'analyse du *Serious Game* et de son déroulement indique que le jeu se situe dans le triangle de la virtualité défini par Burdea (1993), au croisement des trois dimensions d'immersion, d'interaction et d'imagination. Il répond à une vision hyper-réelle car l'utilisation des technologies de l'information et de la communication permet de proposer un nouveau monde (Rheingold, 1993) et un autre style de vie (Ritzer, 1999). Les caractéristiques du jeu se rapprochent également d'une expérience d'hyper-réalité (Graillot, 2005) : choix et déclinaison d'un thème ; disproportion et exagération des détails (la vache peut devenir énorme ou maigrichonne en quelques heures) ; risques contrôlés et inconvénients limités (la vache peut quand même mourir faute de soin, mais il n'est pas nécessaire de se lever à

5 heures, à moins de chercher à atteindre un niveau supérieur dans le jeu) ; prise en compte déformée du temps (le fermier virtuel doit prendre le temps en considération pour développer sa ferme. Et même si « le temps passe plus vite » dans les jeux, un champ mettra une semaine à pousser) ; mélange de plusieurs dimensions qui peuvent être contradictoires (la vache utilise ainsi son « temps libre » à jouer aux jeux vidéos). Vacheland représente donc une expérience hyper-réelle.

#### *L'intérêt porté par les joueurs pour l'agriculture*

L'analyse en composantes principales portant sur l'intérêt des joueurs pour le thème du jeu, (restituant 69,8 % de la variance) indique qu'il est de trois ordres (Annexe 1, tableau 1). L'intérêt se concentre tout d'abord sur la campagne et l'élevage (par ex : la proposition « *Qui n'a pas rêvé un jour de vivre à la ferme* » récolte un degré d'accord de 3,70/5), puis sur les aspects « gadgetisés » de la campagne (par ex la proposition : « *J'aime bien les objets avec des vaches - peluches, calendrier, verres...* » récolte un degré d'accord de 3,48/5). Enfin il est plus faible pour l'alimentation (par ex : la proposition « *Lorsque j'achète des produits – viandes, fromage, fruits et légumes, yaourts ... – je suis sensible au label -bio etc.-* » récolte un degré d'accord de 2,83/5).

#### *Les motivations des joueurs pour participer à l'expérience Vacheland*

L'analyse en composantes principales réalisée sur les motivations des joueurs (62,8 % de variance restituée) fait émerger une structure tridimensionnelle (Annexe 1, tableau 2). Le fait d'atteindre des objectifs dans le jeu constitue la première motivation

des joueurs (récoltant un degré d'accord de 3,98/5). L'aspect expérientiel est fort (par exemple, la proposition : « *avoir l'impression d'avoir une double vie* » récolte un degré d'accord de 3,02/5), ainsi que l'aspect relationnel (par exemple, la proposition « *rencontrer des gens sur le forum* » récolte un degré d'accord de 3,07/5).

## 4.2. Des impacts faibles et différenciés

### *Les impacts sur des situations concrètes*

De façon générale, les résultats de la netnographie montrent un faible degré de transfert des choses acquises dans le jeu pour une situation concrète. Comme le dit cet éleveur virtuel : « *Cela m'arrive d'y penser quand je vais à la campagne, si je vois une vache ou un tracteur Massey-Ferguson, je vais sourire et penser "j'ai le même à la maison !", mais en général, il n'y a pas d'interaction* ».

Toutefois, même faible, un impact existe et se manifeste de façon très différenciée dans le transfert du jeu vers la situation concrète. L'analyse en composantes principales menée sur les impacts du jeu sur l'attitude et le comportement des joueurs vis-à-vis de l'agriculture (restituant 76,9 % de la variance) révèle trois types d'impacts (Annexe 1, tableau 3). Les deux premiers renvoient à l'envie de se pencher un peu plus sur le secteur de l'élevage et le troisième impact porte spécifiquement sur le comportement d'achat.

Le premier impact correspond au souhait du joueur de devenir spectateur du monde rural (par exemple, la proposition « *j'ai envie de visiter une exploitation* » récolte un degré d'accord de 3,37/5). Le deuxième impact présente des scores plus faibles. Il souligne une dimension plus active avec l'envie du

joueur de devenir un acteur du monde rural (par exemple, la proposition : « *J'ai envie de devenir agriculteur* » récolte un degré d'accord de 2,02/5). Le troisième impact portant sur le comportement d'achat est également faible (par exemple, la proposition : « *J'ai changé ma façon d'acheter des produits alimentaires* » récolte un degré d'accord de 2,35/5).

La netnographie apporte un éclairage en distinguant deux types possibles d'impacts sur le comportement d'achat. Pour ce qui est de la consommation alimentaire, le fait de jouer à un jeu d'élevage n'a pas modifié significativement le comportement d'achat, et ce même pour des joueurs adultes et en charge de l'approvisionnement : « *Lorsque je vais au marché, je suis dans la vraie vie alors j'achète du lait ou des yaourts sans même penser à ma vache. Les jeux d'élevage restent à la maison dans mon PC* » ou encore « *Pour moi, mon élevage virtuel ne se mélange jamais avec ma vraie vie. Ainsi, quand je choisis du beurre, du lait ou autre chose, je ne pense absolument pas à ma vache virtuelle* ». Mais l'influence peut s'exercer sur une autre catégorie de produits : « *je suis une grande fan de peluches, et là c'est différent ! Quand je suis dans un magasin, je dois me retenir de ne pas courir au rayon des peluches et chercher pour des cochons ou des vaches. J'ai aussi des pantoufles en forme de vache* ». Nous observons donc un effet faible et gadgetisé sur le comportement d'achat.

### *Les liens entre types de joueurs et impacts*

Les liens entre intérêt *a priori* des joueurs pour l'agriculture, types de motivations pour participer à Vacheland et impacts sur la situation concrète ont été explorés grâce à une série de régressions linéaires sous SPSS (voir tableaux en annexes). De façon générale, les liens sont significatifs, mais restent faibles. L'intérêt manifesté *a priori* pour l'agriculture est lié aux trois types de motivations pour

participer à Vacheland : à la motivation expérientielle dans le jeu ( $R^2$  ajusté = 0,073, annexe 2-1<sup>3</sup>), à la motivation relationnelle ( $R^2$  ajusté = 0,045, annexe 2-2) ainsi qu'à l'envie d'atteindre des objectifs ( $R^2$  ajusté = 0,085, annexe 2-3). Cet intérêt a priori pour l'agriculture exerce une influence significative mais différenciée sur les impacts : forte pour l'envie d'être acteur du monde rural ( $R^2$  ajusté = 0,22, annexe 2-4), modérée sur l'envie d'être spectateur du monde rural ( $R^2$  ajusté = 0,108, annexe 2-5) et faible sur les achats ( $R^2$  ajusté = 0,043, annexe 2-6). Concernant les motivations pour participer à Vacheland, seule l'orientation relationnelle dans le jeu a une influence sur les impacts. Elle est significativement liée au souhait de devenir spectateur du monde rural ( $R^2$  ajusté = 0,097, annexe 2-7), mais n'agit pas sur l'envie d'être acteur du monde rural. L'impact sur les achats alimentaires est significatif ( $R^2$  ajusté = 0,064, annexe 2-8), ainsi que sur l'achat de peluches ( $R^2$  ajusté = 0,094, annexe 2-9). Si ces résultats permettent d'identifier des liens entre types de joueurs et impacts, ils restent faiblement significatifs et d'autres pistes d'interprétation doivent être explorées.

### 4.3. Des éléments d'explications

Les résultats concernant l'effet de l'apprentissage des joueurs, mesurés au travers de l'impact sur leur attitude et comportement vis-à-vis de l'agriculture, ne sont pas conformes à l'objectif qui a été fixé au jeu étudié. Finalement la performance semble faible, tant au niveau du degré de transfert, que du type de transfert. Des éléments d'explications permettent toutefois de mieux comprendre et d'envisager des améliorations de la performance des *Serious Games*.

3. L'annexe 2 est consultable sur le site [www.recherche.esc-chambery/publications/michel-kreziak-heraud-sim2009](http://www.recherche.esc-chambery/publications/michel-kreziak-heraud-sim2009)

### *Faiblesse de l'impact : le rôle de l'expérience de flux et de la contextualisation*

Concernant la faiblesse de l'impact, quatre types d'explications émergent. La première explication est liée au jeu lui-même. Vacheland est un jeu à vocation pédagogique, basé sur du volontariat, mais n'est pas un jeu à proprement parler « professionnel ». Nous supposons qu'un jeu mis en place dans le cadre d'une formation continue verrait son degré de transfert amélioré.

La deuxième explication est liée à la notion d'immersion dans le jeu, à *l'expérience de flux* (Csikszentmihályi 1990, Novak *et al.* 2000) ou encore à la « présence » (Slater et Wilbur, 1997) caractéristiques de l'impression d'être dans le jeu. L'intensité et la qualité de l'immersion sont nécessaires pour que l'apprentissage fonctionne, et elles exercent une influence sur la satisfaction. Elles impliquent un certain niveau de concentration du joueur, et constituent un facteur essentiel de son implication dans le jeu. Toutefois, au-delà d'un certain seuil, le joueur serait trop impliqué et se sentirait totalement plongé dans un autre monde. Cela représente un frein au transfert vers la situation concrète, car le joueur perd la notion du temps et de ce qui l'entoure. Nous supposons que dans le cas de Vacheland, la plupart des joueurs étaient dans un trop fort niveau d'immersion.

Troisièmement, nos résultats suggèrent que ce qui est remobilisé est ce qui correspond exactement au contexte du jeu. Celui-ci est alors à la fois un facilitateur du transfert (est transféré ce qui correspond strictement au contexte) mais aussi un frein (ce qui ne correspond pas exactement au contexte n'est pas remobilisé) : la peluche fait penser à Vacheland, pas forcément le lait, le beurre ou le marché. Plus largement la contextualisation

sation de la simulation, largement débattue et diversement mobilisée dans les expérimentations (Ohana, 2004), mais aussi son réalisme, facteur d'immersion et de « présence » dans l'univers virtuel, restent des éléments clés dans la conception du jeu et de ses objectifs. York *et al.* (1998) ont démontré que les points communs entre les situations d'apprentissage et les situations de travail pour les participants facilitent grandement le transfert de l'apprentissage. Or dans Vacheland, la vache virtuelle n'est jamais abattue pour devenir un produit consommable. Cela représente un biais important limitant le transfert vers un comportement d'achat de tels produits.

Enfin la notion de processus d'apprentissage doit être prise en compte : si on se réfère au modèle *Elaboration Likelihood Model* (Petty et Caccioppo, 1984), le jeu joue le rôle de clé périphérique pour augmenter la motivation des joueurs à traiter de l'information de façon cognitive ; l'attitude dite périphérique ainsi obtenue est de nature affective, peu stable, peu prédictive des comportements, mais elle est intéressante car elle augmente l'intérêt pour le sujet lors d'une autre occasion, plus précisément la « probabilité d'élaboration ». Peut-être n'y a-t-il pas à attendre davantage de ce type de jeu qu'une modification affective, à réactiver par des éléments plus cognitifs, sous des formes plus conventionnelles d'apprentissage, et avec une référence explicite aux situations réelles où les connaissances acquises devraient être remobilisées. Intégrer les éléments à transférer dans le fonctionnement du jeu pourrait améliorer l'efficacité du procédé, permettant aux deux phénomènes de se produire dans le cadre du jeu. Une voie consisterait à scénariser les éléments d'apprentissage à acquérir, c'est à dire à les intégrer dans les connaissances indispensables à la progression, et de ne pas les réduire au contexte limité du jeu.

Le joueur, par cet apprentissage scénarisé, renforce son contrôle perçu de la situation de jeu, l'un des éléments constitutif de l'état de flux (Csikszentmihályi, 1990). Ceci est à mettre en parallèle des résultats de Simon (2008) qui suggèrent un lien de causalité entre l'intensité de la recherche d'information et l'enrichissement de l'expérience vécue, à travers le divertissement, l'immersion et le rêve éveillé : bien intégrée, la recherche d'information peut contribuer positivement à la réussite de l'immersion.

#### 4.4. Gadgetisation du transfert : le rapport simulation/simulacre

Concernant la « gadgetisation » du transfert, nous envisageons une explication principale à travers le rapport des joueurs à la réalité. Les individus participant à un jeu de simulation cherchent à reproduire quelque chose qu'ils considèrent comme « authentique ». Toutefois si certains sont en quête de simulation, d'autres sont à la recherche d'un simulacre selon le cadre d'analyse proposé par Baudrillard (1981). Certains joueurs relient le jeu à leur enfance, à l'agriculture, à des souvenirs réels ou fantasmés, à une certaine réalité, même teintée de nostalgie ou d'idéalisation. Ceci peut alors être interprété comme une simulation, une représentation symbolique de la réalité. Par ex : « *Je suis une fille de la campagne. Ma mère m'envoyait dans une ferme du village pour aller y chercher le lait. Ma grand-mère faisait son propre fromage. Elle avait des poules et cultivait son potager. Je me suis toujours sentie proche du monde rural. Je ne pourrais pas vivre sans. Je n'ai jamais eu l'occasion de conduire un tracteur ou de m'occuper d'un troupeau, mais je rêve de ce genre de vie !* ». Pour d'autres joueurs, la référence explicite est déjà fictionnelle et le jeu s'apparente à un simulacre. Par ex : « *Je viens de la ville. Je connais peu de choses sur la campagne*

et l'agriculture. Cela vient plutôt des films (j'ai adoré « Babe, le cochon »), de la télé (Je regarde « la Ferme des célébrités ») ou des livres (j'ai lu « la ferme des animaux ») ou alors des fois je vais passer le dimanche à la campagne ». En fonction du rapport à la réalité des joueurs (simulation ou simulacre), l'impact sur leur attitude et comportement se manifesterait d'une façon très différente. Ainsi, si un joueur était en recherche de simulacre à travers le jeu, cela se traduirait dans une situation concrète par l'achat de peluche. Ceci évoque une certaine « disneylandisation » du monde agricole, la réinvention d'une réalité idéalisée, ré-enchantée (Ritzer, 1999 ; Brunel, 2006).

## 5. CONCLUSION

L'objectif de cette recherche était d'évaluer la performance des *Serious Games* pour l'apprentissage en analysant spécifiquement l'impact du jeu sur l'attitude et le comportement des joueurs. Certains impacts se traduisent par une modification déclarée d'attitude, d'autres par une modification déclarée du comportement d'achat de produits, réalistes ou complètement gadgetisés. D'un point de vue managérial, les résultats permettent d'ores et déjà de proposer des points d'amélioration de la performance du jeu. Formuler l'objectif d'apprentissage de façon acontextualisée (par exemple avec l'usage de métaphore : gérer une ferme virtuelle pour apprendre à gérer un budget) faciliterait la remobilisation des compétences acquises en situation concrète.

La relative modestie des impacts peut s'expliquer par le type de jeu étudié : même si l'usage d'un *Serious Game* grand public facilite l'accès aux données, son caractère libre et son cadre non professionnel peuvent restreindre le degré de transfert. Ceci renvoie à une deuxième difficulté

d'ordre méthodologique : La netnographie et l'étude quantitative offrent des éléments exploratoires riches, mais une validité interne basée sur du déclaratif uniquement. Pour aller plus loin dans les travaux sur la performance des systèmes d'information et l'intérêt de la simulation, il paraît indispensable de sélectionner des cas de *serious games* d'entreprises, permettant de mener des études longitudinales.

Ces premiers résultats incitent à ne pas surestimer la performance des *Serious Games* pour l'apprentissage. A l'heure d'un plan de relance de l'économie numérique soutenant le développement de ces technologies et dispositifs, les travaux en EIAH permettant de comprendre et améliorer leur performance revêtent une importance toute particulière. Cette étude s'inscrit dans un agenda de recherche sur les *Serious Games*<sup>4</sup>. Ils peuvent être analysés en tant que dispositifs pour l'apprentissage et la formation d'individus selon une boucle simple (Argyris et Schön, 1978) : étude des dispositifs des jeux, de la nature des éléments à transférer et des méthodes à mobiliser. Ils peuvent également être étudiés sous l'angle d'une boucle double. En effet, les dispositifs techniques permettraient également aux managers d'apprendre des apprenants en capitalisant leurs scénarios de jeux, leurs erreurs, leurs initiatives ou leurs bonnes pratiques. De système d'apprentissage individuel, le *Serious Game* pourrait être alors envisagé comme un nouvel outil de gestion des connaissances.

## 6. REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Pierre-Jean Benghozi pour ses conseils, notamment à travers le Séminaire Atouts pour Publier organisé par la FNEGE.

4. Projet Learning Games Factory – Labellisé par le pôle de compétitivité Imaginove, soutenu par le fonds FEDER.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Argyris, C., Schön, D. (1978), *Organizational Learning: A theory of action perspective*, Addison-Wesley, Reading.
- Astolfi, J.P. (1997), *L'erreur : un outil pour enseigner*, ESF éditeur, coll. pratiques et enjeux pédagogiques, Paris.
- Baudrillard, J. (1981), *Simulacres et simulation*, Paris, Galilée, Paris.
- Burdea, G. et Coiffet, P. (1993), *La réalité virtuelle*, Paris, Éditions Hermès, Paris.
- Bruillard, E. (1997), *Les machines à enseigner*. Éditions Hermès, Paris, 319 p. ISBN 2-86601-610-6.
- Brunel S. (2006), *La Planète disneylandisée. Chroniques d'un tour du monde*, Sciences Humaines éditions.
- Csikszentmihályi M. (1990), *Flow: the Psychology of Optimal Experience*, Harper Collins, New York. Publishers, New York/Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich.
- Fischler, C. (1990), *L'homnivore*, Paris, O. Jacob, Paris.
- Graillot, L. (2005), « Réalités (ou apparences?) de l'hyperréalité: une application au cas du tourisme de loisirs », *Recherches et Applications en Marketing*, Vol. 20, n° 1.
- Hine, C. (2000), *Virtual Ethnography*, London: Sage.
- Holbrook, M.B., Chestnut, R.W., Oliva, T.A., et Greenleaf, F.A. (1984), « Play as a consumption experience: the roles of emotions, performance, and personality in the enjoyment of games », *Journal of Consumer Research*, Vol. 11, n° 2, p. 728-739.
- Holton, E.F., Bates, R.A., Seyler, D.L., & Carvalho, M.B. (1997), « Toward Construct Validation of A Transfer Climate Instrument », *Human Resource Development Quarterly*, vol. 8, n° 2, p. 95-113.
- Houze, E., Meissonier, R. (2005), « Performance du E-Learning : de l'amélioration des résultats de l'apprenant à la prise en compte des enjeux institutionnels », *Systèmes d'information et management* 2005, vol. 10, n° 4, p. 87-112.
- Huizinga, J. (1938), *Homo Ludens. Essai sur la fonction sociale du jeu*, Gallimard Paris.
- Jaureguiberry, F. (2004), *Hypermodernité et manipulation de soi, L'individu hypermoderne*, Ed. N. Aubert, Paris, Éditions Erès, Paris.
- Kozinets, R. (2006), « Netnography 2.0, » in *Handbook of Qualitative Research Methods in Marketing*, ed. Russell W. Belk, Cheltenham, UN and Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, 129-142.
- Markham A. (2005), The methods, politics and ethics of representation in online ethnography, in NK Denzin, YS Lincoln (Eds), *Handbook of qualitative research*, 793-820, Sage Publications, Ltd, New York.
- Merminod N. (2003), Les compétences des acheteurs : d'une approche générique à une approche typologique, Actes du congrès de l'association de gestion des ressources humaines.
- Novak, T.P., Hoffman, D., et Yung, Y. (2000), « *Measuring the consumer experience in online environments: a structural modelling approach* », *Marketing Science*, Vol. 19, n°1, p. 22-42.
- Ohana, M. (2004), « Expérimentation en économie et en psychologie : Une comparaison méthodologique », *Revue de Philosophie Economique*, n 10, p. 97-122.
- Pelletier, C., Oliver, M. (2006), « Learning to play in digital games », *Learning, Media and Technology*, Vol. 31(423), p. 329-342.
- Petty, R. E., et Cacciopo, J. T. (1984), « The effects of involvement on responses to argument quantity and quality: Central and peripheral routes to persuasion », *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 46, n°1, p. 69-81.
- Poulain, J-P. (2005), *Sociologies de l'alimentation*, Paris, PUF, Paris.

Rheingold, H. (1993), *The virtual community: homesteading on the electronic frontier*, Addison-Wesley, New-York.

Ritzer, G. (1999), *Enchanting a disenchanted world: revolutionizing the means of consumption*, Pine Forge Press, Thousand Oaks.

Senge P.(1994), *The Fifth Discipline. The Art & Practice of the Learning Organization*, Doubleday, .

Simon, F. (2008), « Intensité de la recherche d'information et expérience de consommation sur internet : le cas d'une primo-visite pour l'achat de cadeau », *Systèmes d'information et management*, vol. 13, n° 1, p. 63-89.

Slater, M. et Wilbur, S. (1997), « A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments », *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 6, n°6, p. 603-616.

Tchounikine, P. (2002), « Pour une ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain », *Revue I3 information – interaction – intelligence* Vol. 2, n°1, p. 59-95).

Thorndike, E. (1932), *The fundamentals of learning*, New York: Teachers College, New York.

Vandeventer, S. S., White, J. A. (2002), « Expert Behavior in Children's Video Game Play », *Simulation & Gaming*, Vol. 33, n° (1), p. 28-48.

Vasquez Bronfman, S., (2004), « Facteurs de succès dans la mise en œuvre de projets e-learning : Le cas d'une banque », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 9, n°4, p. 7-61.

Yorks, L, O'Neil, J, Marsick, VJ., Lamm, S., Kolodny, R., Nilson. G (1998), « Transfer of Learning from an Action Reflection Learning™ Program », *Performance Improvement Quarterly*, vol. 11, pp. 59-73.

## 8. ANNEXE 1

### Résultats des analyses en composantes principales

	Moyenne (sur 5)*	Extraction	Poids factoriels sur chaque composante		
			Intérêt pour la campagne et le monde agricole	Souci de l'alimentaire	Vision gadget
Le monde agricole, ça m'intéresse	3,56	,796	,888		
L'élevage, les vaches, ça m'intéresse	3,64	,774	,856		
Qui n'a pas rêvé un jour de vivre à la ferme...	3,70	,626	,768		
J'aime bien l'idée que ça se passe à la campagne	4,14	,563	,746		
Lorsque j'achète des produits (viandes, fromage, fruits et légumes, yaourts ...) je suis sensible au label (bio etc.)	2,83	,733		,851	
Je fais attention à ce que je mange	2,34	,721		,847	
J'aime bien les objets avec des vaches (peluches, calendrier, verres...)	3,48	,836			,859

Tableau 1 : Le rapport à l'agriculture des joueurs de Vacheland.

Résultats d'analyse en composantes principales après rotation Varimax et restituant 69,8 % de la variance.

\* : échelle de 1 à 5, 1 = pas du tout d'accord à 5 = tout-à-fait d'accord



	Moyenne (sur 5)*	Extraction	Poids factoriels sur chaque composante		
			Aspect expérientiel	Aspect relationnel	Aspect objectifs
Faire quelque chose de différent des autres	3,52	,639	,765		
C'est l'impression d'avoir une double vie	3,02	,446	,741		
C'est que ça fait passer le temps	3,43	,580	,631		
C'est rencontrer des gens via la communauté, discuter même de tout et de rien	3,07	,745		,860	
C'est échanger des conseils sur le jeu	3,38	,658		,780	
C'est atteindre des objectifs	3,98	,881			,936

**Tableau 2 : Les motivations des joueurs pour participer à Vacheland. Résultats d'une analyse en composantes principales après rotation Varimax et restituant 62,8% de la variance.**

\* : échelle de 1 à 5, 1 = pas du tout d'accord à 5 = tout-à-fait d'accord

	Moyenne (sur 5)*	Extraction	Poids factoriels sur chaque composante		
			Envie d'être un spec- tateur du monde rural	Envie d'être un acteur du monde rural	Modification dans l'acte de consom- mation
J'aimerais discuter « en ligne » avec un vrai éleveur	3,09	,550	,843		
J'aimerais discuter « en vrai » avec un éleveur	3,04	,639	,840		
J'ai envie de visiter une exploi- tation	3,37	,626	,729		
J'ai envie de travailler dans une ferme pendant l'été	2,87	,643		,829	
J'ai envie de devenir agriculteur	2,02	,380		,799	
J'ai envie de passer des va- cances à la ferme	3,27	,689		,703	
J'achète de nouveaux produits (peluches, calendrier, t-shirt, etc.)	2,30	,797			,855
J'ai changé ma façon d'acheter des produits alimentaires	2,35	,793			,849

**Tableau 3: Impacts du jeu sur l'opinion et le comportement des joueurs vis-à-vis de l'agriculture. Résultat d'une analyse en composantes principales après rotation Varimax et restituant 76,9% de la variance.**

\* : échelle de 1 à 5, 1 = pas du tout d'accord à 5 = tout-à-fait d'accord

## 9. ANNEXE 2

L'annexe 2 est consultable sur le site [www.recherche.esc-chambery/publications/michel-kreziak-heraud-sim2009](http://www.recherche.esc-chambery/publications/michel-kreziak-heraud-sim2009)

**Bruno BEAUFILS** est maître de conférences en informatique à l'Université des Sciences et Technologies (Lille 1) et membre de l'équipe SMAC du LIFL, UMR CNRS-USTL 8022. Ses travaux portent sur la théorie des jeux computationnelle et l'intelligence artificielle dans le cadre de modélisations multi-agents.

*Adresse* : Université de Lille1

*Mail* : bruno.beaufils@lifl.fr

**Olivier BRANDOUY** est professeur de sciences de gestion (Finance) à l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne (IAE) et chercheur au GREGOR, EA 2474. Ses recherches portent sur la théorie financière, la finance computationnelle et l'asset management.

*Adresse* : GREGOR, Sorbonne Graduate Business

*Mail* : olivier.brandouy@univ-lille1.fr

**Nikolaos P. EVANGELOPOULOS** is a PHD Student in the School of Mechanical Engineering in NTU Athens, Section of Industrial Management and Operational Research. His research interests are Business Process Modelling and Simulation and IT-enabling Technology.

*Adresse* : National Technical University of Athens, 15780 Zografos, Athens, Greece

*Mail* : nik.evangel@gmail.com

**Jean-Mathias HERAUD** est enseignant-Chercheur en Management des Systèmes d'Information au Groupe ESC Chambéry et chercheur associé au SYSCOM, Université de Savoie. Il travaille sur le management des connaissances et l'apprentissage par simulation en utilisant l'analyse des traces informatiques.

*Adresse* : Groupe ESC Chambéry - 12 av. Lac d'Annecy - 73381 Le Bourget du Lac

*Mail* : jm.heraud@esc-chambery.fr

**Dominique KREZIAK** est maître de conférences en marketing à l'Institut de Management de l'Université de Savoie et

chercheuse à l'IREGE. Elle travaille sur l'éco-citoyenneté et la sécurité alimentaire, ainsi que sur le lien entre comportement du consommateur et protection de l'environnement.

*Adresse* : IMUS - Route de Saint Cassin - BP 1104 - 73011 Chambéry

*Mail* : dominique.kreziak@univ-savoie.fr

**Lin MA** est doctorante en sciences de gestion (finance) à l'Université des Sciences et Technologies (Lille 1). Ses thèmes de recherche sont l'efficacité des marchés financiers et la finance computationnelle.

*Adresse* : Université de Lille1

*Mail* : lin.ma@iae.univ-lille1.fr

**Philippe MATHIEU** est professeur d'informatique à l'Université des Sciences et Technologies (Lille 1) et responsable de l'équipe SMAC du LIFL, UMR CNRS-USTL 8022. Ses recherches portent sur l'intelligence artificielle, les systèmes multi-agents, et la modélisation de comportements.

*Adresse* : CNRS-LIFL, University of Lille 1

*Mail* : philippe.mathieu@lifl.fr

**Hélène MICHEL** est directrice de la Recherche au Groupe ESC Chambéry, Docteur en Management et chercheuse associée à l'IREGE, Université de Savoie. Elle travaille sur l'impact des technologies de l'information et de la communication sur la gestion de la relation au citoyen.

*Adresse* : Groupe ESC Chambéry - 12 av. Lac d'Annecy - 73381 Le Bourget du Lac

*Mail* : h.michel@esc-chambery.fr

**Peter OTTO** is associate professor at the School of Management of the Union Graduate College. He holds an MBA and a PhD in Information Science, with primary specialization in Decision Support Systems, from the University at Albany, New York. His present research focuses