
Sim2B : conception et évaluation d'un serious game centré sur les interactions sociale

Sim2B: design and evaluation of a serious game focused on social interactions

Caroline Faur

Artefacts Studio
Lyon, France
caroline.faur@artefacts-studio.fr

Joan Fruitet

SBT – Human(s) Matter
Lyon, France
j.fruitet@sbt-human.com

Manon Keusch-Bessard

Université de Lyon, GRePS
Lyon, France
manon.keuschbessard@gmail.com

Abir Karami

Université Catholique de Lille
FGES, Lille, France

Bruno Cuvillier

Université de Lyon 2, GRePS
Lyon, France

Marc-Eric Bobillier Chaumon

Laboratoire CRTD/CNAM
Paris, France

ABSTRACT

Serious games are becoming more and more common as parts of training programs. Realism of situations and consistency of encountered characters are key elements to provide an immersive experience that may foster learning. This article introduces the design and evaluation of a serious game focused on social interactions. Using affective computing technologies, managing social and emotional aspects of the interaction seems to benefit the interaction. But designing a framework with human support to elaborate on the game experience is essential to take advantage of all a serious game can give to professional training. In addition, methodologies used to evaluate whether emotionally animated characters are beneficial to virtual interactions should be discussed.

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).

IHM'19 Extended Abstracts, December 10–13, 2019, Grenoble, France

© 2019 Copyright held by the owner/author(s).

CCS CONCEPTS

• **Human-centered computing** → **Human computer interaction (HCI)** → **HCI design and evaluation methods** → **Usability testing**.

KEYWORDS

Serious Games; gamification; réalisme; émotions.

RÉSUMÉ

Les jeux sérieux, ou serious games, deviennent des dispositifs de formation en plein essor. Le réalisme des situations et la cohérence des personnages rencontrés au cours des scénarios proposés sont cruciaux pour offrir à l'utilisateur une expérience immersive, favorisant l'apprentissage. Cet article présente la conception et l'évaluation d'un serious game centré sur les interactions sociales. Si l'apport de technologies d'intelligence artificielle portant sur les aspects sociaux et émotionnels de l'interaction semble améliorer l'expérience de jeu, l'importance de mettre en place un dispositif d'accompagnement humain autour du serious game lui-même est prépondérante. Par ailleurs, les méthodologies permettant d'évaluer l'apport de personnages animés émotionnels à l'interaction doivent être discutées.

MOTS CLÉS

Serious Games; ludopédagogie; réalisme; émotions.

INTRODUCTION

Les demandes de formation des entreprises et des salariés se confrontent de plus en plus au manque de temps et parfois d'envie de suivre des formations classiques en présentiel. On voit donc apparaître petit à petit de nouveaux dispositifs de formation combinant nouvelles technologies et ludopédagogie. Il s'agit non seulement de rendre ces formations plus efficaces, mais également plus attrayantes, et de redonner envie d'apprendre aux professionnels en des temps et lieux choisis.

A ce titre, et pour permettre une expérience utilisateur davantage immersive, les serious games, définis ici comme des jeux vidéos combinés à un scénario pédagogique, nécessitent de porter un intérêt particulier au réalisme des situations rencontrées et par extension, à la cohérence des comportements des personnages non-joueurs (PNJ). En effet, même dans un cadre ludique, les joueurs ont besoin d'une expérience émotionnelle et sociale réelle et adaptée [1]. Pour rendre cette expérience possible, il est nécessaire que les PNJ, dirigés par une intelligence artificielle (IA), soient perçus comme crédibles, c'est-à-dire vraisemblables et convaincants pour l'utilisateur [2]. Dans le domaine de l'interaction homme-machine, la question de la crédibilité des dispositifs artificiels est une problématique importante et plusieurs études suggèrent l'intégration de mécanismes socio-émotionnels pour améliorer la crédibilité de ces dispositifs [3,4].

Dans le cadre du projet FUI Sim2B (Simulate To Be), un moteur de simulation psycho-sociale a été développé et intégré au sein d'un serious game de formation pour les managers. Après avoir présenté le contexte de développement du moteur de simulation et du serious game en question, cet article propose un retour d'expérience sur deux points principaux : 1/ l'apport d'un dispositif technologique avec personnages animés et dialogues interactifs dans un cadre de formation professionnelle et 2/ les problématiques méthodologiques inhérentes à l'évaluation d'un tel dispositif.

CONTEXTE

Cette soumission s'inscrit dans un projet de recherche nommé Sim2B, (Simulate To Be). Ce projet pluridisciplinaire a regroupé durant trois années consécutives quatre partenaires : deux laboratoires de recherche, le GREPS (psychologie sociale et du travail) et le LIRIS (sciences de l'information) ainsi que deux entreprises, Artefacts Studio (studio de jeu vidéo) et SBT - Human(s) Matter (transformation des hommes et des entreprises).

Le projet Sim2B a permis le développement d'une technologie de simulation du comportement émotionnel et social des personnages non-joueurs (PNJ) dans les jeux vidéo et les jeux sérieux (serious games). L'objectif principal est d'améliorer la crédibilité, la cohérence et l'expressivité des PNJ ainsi que leur capacité d'adaptation lors des interactions avec le joueur. Ce moteur de simulation socio-émotionnelle a été intégré dans un serious game ayant pour objectif pédagogique le développement des pratiques managériales dans un contexte de transformation.

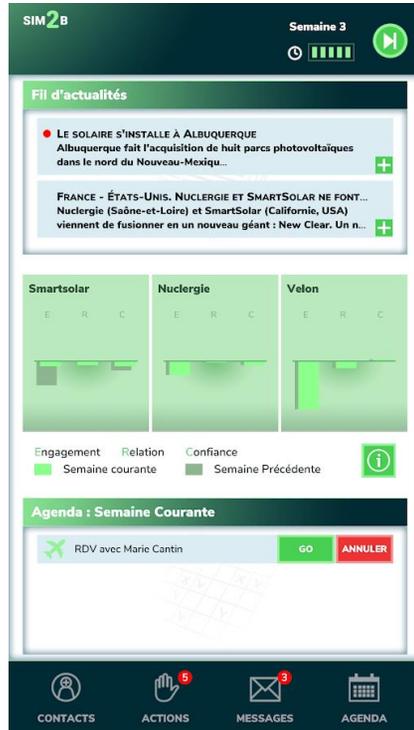


Figure 1: écran d'accueil du jeu. Au centre, les trois jauges par entité fournissant du feedback au joueur sur l'état de la simulation : Engagement, Relation et Confiance. La jauge Engagement représente l'adhésion (ou l'hostilité des PNJ au processus de fusion). Cette valeur est gérée par les scénaristes. Les jauges Relation et Confiance correspondent à la relation sociale que les PNJ entretiennent avec le joueur. Ces valeurs sont gérées par le moteur de simulation. D'un point de vue scénaristique, ces jauges sont présentées comme étant le résultat d'un système de reporting hebdomadaire mis en place en amont de l'arrivée du joueur. Cela permet de présenter les données Sim2B de façon écologique au joueur.

Afin de formaliser un modèle socio-émotionnel pour l'implémentation du système d'IA mais aussi de guider la scénarisation du jeu, des entretiens ont été menés avec des managers. Plus précisément, une méthodologie de simulation rétrospective de l'activité de managers a été construite et mise en place. L'objectif était d'accéder d'une part, à l'activité réelle des managers en contexte de changement, d'autre part aux réactions socio-émotionnelles associées à ce type de situation. Pour cela, il s'agissait de faire expliciter puis détailler les situations de changement réelles vécues par les participants pour associer à chaque étape de celles-ci un comportement socio-émotionnel et son évolution au cours de l'événement [11].

L'implémentation du moteur de simulation socio-émotionnelle s'est fondée à la fois sur ces résultats d'analyse de situations réelles et sur des théories socio-cognitives orientées processus. La description de l'architecture du moteur est en dehors du cadre de cet article, mais le paragraphe suivant souligne les points principaux ayant présidés à son développement.

Le moteur de simulation Sim2B a pour but de générer et maintenir des données émotionnelles et sociales crédibles et cohérentes dans le temps afin de les mettre à disposition d'autres systèmes (prise de décision, animation, scénarisation...) qui pourront les utiliser à leur guise pour améliorer globalement la crédibilité des PNJ. Le moteur propose d'individualiser les données socio-émotionnelles des PNJ via un système de configuration de la personnalité des PNJ, des situations dans lesquelles ils peuvent évoluer, ainsi qu'un système de représentation de connaissances valencées (c'est-à-dire jugées comme positives ou négatives affectivement parlant). Sur cette base, le moteur va pouvoir générer des émotions pour un PNJ donné, en fonction des actions réalisées au cours d'une situation. La génération des émotions est basée sur le modèle d'évaluation cognitive OCC [5], ajusté pour prendre en compte la personnalité du PNJ. A la fin d'une situation, un algorithme permet de déterminer s'il y a lieu de mettre à jour les relations sociales et si oui, dans quelle mesure. Ainsi, même si les PNJ n'ont pas de mémoire des interactions passées, leurs relations interpersonnelles évoluent de manière à conserver une trace des contextes dans lesquels ils ont évolué.

LE DISPOSITIF

Le serious game développé prend la forme d'une application mobile, destinée à être jouée sur smartphone en sessions d'une dizaine de minutes par jour durant une à deux semaines. L'application met le joueur dans la peau d'un PDG à la tête d'une nouvelle entité résultant de la fusion de deux entreprises aux univers radicalement différents : d'un côté, Nuclergie, grande entreprise française du nucléaire avec plus de 4000 employés et de l'autre, SmartSolar, start-up montante américaine, spécialisée dans l'énergie solaire. Les employés de Nuclergie craignent pour leurs postes, les talents de SmartSolar s'inquiètent de cette alliance qu'ils considèrent contre-nature : le joueur doit gérer les tensions liées à ce changement de grande ampleur et prendre des décisions managériales pour assurer l'avenir.

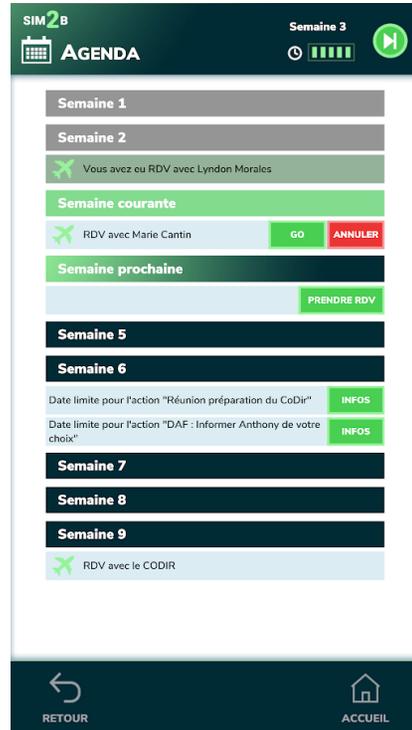


Figure 2 : exemple d'écran de l'interface de gestion du serious game (l'agenda)

Le joueur alterne entre deux phases de jeu différentes : la gestion de l'entreprise (Figure 1 et 2) et les dialogues (Figure 3). Dans la phase de gestion, le joueur dépense une ressource limitée (les points d'actions) pour réaliser différentes opérations liées à la fusion (communication, embauche...). Ces actions ont des effets sur l'engagement des différents acteurs dans la fusion, ainsi que sur la relation qu'ils entretiennent avec le joueur. Des rendez-vous peuvent être pris afin de pouvoir discuter avec différents acteurs (dirigeants des anciennes entités, directrice de communication...). Ces rendez-vous donnent lieu aux phases de dialogues. Le joueur est alors mis face à un personnage 3D animé pour un dialogue interactif. Le joueur doit diriger la conversation en s'appuyant sur les réactions socio-émotionnelles des PNJ et sa propre compréhension des enjeux de la situation. Encore une fois, les choix du joueur durant les dialogues impactent l'engagement dans la fusion et les relations sociales entre lui et les différents PNJ.

L'évolution des relations sociales entre les PNJ et le joueur est géré par le moteur d'IA Sim2B, de même que les réactions émotionnelles des personnages durant les dialogues. Deux types de feedbacks ont donc été mis en place pour permettre au joueur d'évaluer les conséquences de ses actions : une présentation de données sur la page d'accueil de l'interface de gestion sous forme de trois jauges (Figure 1) et l'animation faciale et corporelle des personnages 3D durant le dialogue.

Dans les phases de dialogues, les données socio-émotionnelles générés par le moteur permettent de diriger l'animation du PNJ. Les intensités émotionnelles sont utilisées pour l'animation faciale et l'état social du PNJ est représenté via son expression posturale. Les animations ont été créées en se basant sur une revue de littérature mettant en lien des comportements non verbaux et les différentes dimensions théoriques utilisées dans le moteur.

L'ÉVALUATION ITÉRATIVE DU DISPOSITIF ET CO-CONSTRUCTION

Dans ce projet, la conception s'est fondée à chaque étape sur un processus itératif de co-construction avec les utilisateurs finaux, ainsi que sur l'activité réelle de joueurs sur les différents prototypes. Pour cela, différents tests ont été construits puis mis en place auprès d'un public de managers en poste. Il s'agissait d'apprécier la qualité ergonomique du démonstrateur mais aussi la jouabilité du scénario et du jeu dans sa globalité pour soutenir la conception.

Les premières études quantitatives via des questionnaires ainsi que l'observation de session de jeu en cours de conception nous ont permis d'améliorer grandement l'interface du jeu ainsi que la compréhension et l'immersion dans le serious game. Cependant, nous nous sommes confrontés à certaines difficultés dans l'évaluation de certains choix stratégiques de conception, notamment en ce qui concerne la cohérence et la compréhension des comportements socio-émotionnels des PNJ par les joueurs et la manière dont nous les avons rendu visibles (jauges, animations). En effet, bien qu'il s'agisse d'un dispositif interactif, la brièveté de l'interaction (deux dialogues maximum avec les PNJ) rend difficile pour le joueur d'apprécier la cohérence globale du PNJ. De plus, le jugement d'un comportement socio-émotionnel comme "cohérent" est difficile. Si l'on se replace dans le contexte



Figure 3 : interface de dialogue avec un personnage 3D

“Moi j’ai trouvé ça intéressant, en tous cas ça m’a fait cogiter par rapport à ma vie professionnelle réelle, donc du coup ça me faisait faire des liens. Ça c’était intéressant. Après j’ai souvent été frustré parce qu’en nombre de petits crédits... voilà. Du coup ça m’agaçait parce que du coup je me disais « ah mince il fallait que je fasse ça c’est super important et je peux pas faire les deux alors que » vraiment ça... Ça faisait écho aussi à ma vie réelle, je vis ça aussi pour de vrai”

Figure 4 : Extrait d’entretien collectif (n°2, P3)

d’une interaction humain-humain, il peut arriver qu’on juge un comportement comme “inadapté” dans un contexte en particulier : par exemple, une personne ayant un excès de colère lors d’une réunion professionnelle. Le même comportement de la part d’un PNJ pourra être jugé comme “incohérent” par un joueur. De même, les expressions faciales non prototypiques d’un humain peuvent être comprises différemment par différents observateurs (voire non comprises du tout) sans que cela ne remette en compte la “cohérence” de la personne. Par contre, une expression faciale émotionnelle non prototypique d’un PNJ peut être attribuée à un problème inhérent au modèle d’animation.

En résumé, dans notre cas d’application, les études quantitatives via des questionnaires nous informent davantage sur la qualité perçue de l’interaction (en tant qu’humain, je considère que l’interaction avec le PNJ s’est bien passée sur tel ou tel critère) que sur le réalisme ou la cohérence du comportement socio-émotionnel rendu par le moteur d’IA.

Nous en avons donc conclu qu’il était essentiel de passer par l’entretien semi-directif pour compléter les réponses des participants et comprendre leurs retours, tant sur les aspects techniques que les aspects psychologiques, émotionnels et sociaux. En effet, combiner évaluation par questionnaires et entretiens semi-directifs nous a permis de faire évoluer le jeu, son aspect ergonomique et le plaisir associé par l’accroissement de la jouabilité. Cependant, les difficultés évoquées plus haut concernant l’évaluation de l’apport de la simulation socio-émotionnelle sur le réalisme perçu des PNJ restent présentes, et interrogent sur les outils méthodologiques adaptés pour répondre à cette question.

CONCLUSION

L’implication des utilisateurs finaux durant l’ensemble du processus de conception nous a non seulement permis d’améliorer grandement l’interface et le scénario du serious game, mais également de concevoir un nouveau paradigme d’utilisation d’un point de vue pédagogique : associer l’utilisation du serious game à un accompagnement humain.

Le réalisme offert par les PNJ sous la forme de dialogues et d’animations interactifs et crédibles, nous permet d’observer une immersion accrue, favorisant la réflexivité sur les situations simulées en lien avec des situations réellement vécues dans la vie quotidienne de chacun (Figure 4) [8]. Cependant, cette réflexivité a été démultipliée lors des échanges humains durant les entretiens collaboratifs de retours d’expérience.

La littérature montre que c’est dans l’accompagnement que l’équilibre ludique-sérieux peut être maintenu, en laissant l’expérience ludique et immersive au jeu et l’expérience sérieuse, autrement dite pédagogique, au débriefing dans la prise de distance face à cette activité de jeu [9]. Dans l’après-coup, l’accompagnement humain permet de développer un espace potentiel de réflexivité sur les pratiques de manière rétroactive, ce que le jeu ne peut mettre en place à lui seul [10]. Ce

processus réflexif est en effet déclenché par les relances de l'animateur, mais aussi les échanges collectifs et partage de vécu.

Ainsi, grâce à un accompagnement humain, nous avons observé que les échanges collectifs vectorisés par le jeu et les situations simulées ont permis aux participants de rebondir et de partager d'autres expériences réelles, se confronter, échanger des savoir-faire, des points de vue [12]. Ainsi, ils ont pu approfondir encore davantage leurs élaborations individuelles et en soulever de nouveaux enjeux, de nouvelles analyses, et de nouvelles pratiques. Plus encore, accompagné dans l'activité individuelle de jeu, le serious game a été vecteur d'un effet miroir, une prise de conscience de ses propres pratiques. Cela a été rendu possible par une mise en condition lors d'un entretien collectif précédant l'activité de jeu, puis un accompagnement individuel dans l'activité de jeu, et enfin un retour en collectif grâce à un entretien qui a permis de reconstruire les pratiques.

C'est ainsi que nous avons pu pousser au développement individuel et collectif des managers, par la déduction des compétences pour agir en situation.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la BPI et la région Auvergne-Rhône-Alpes et le Grand Lyon d'avoir soutenu financièrement le projet Sim2B. Nous remercions l'ensemble des utilisateurs qui ont participé aux tests pour leur temps et leurs retours en espérant qu'ils ont pris autant de plaisir à jouer que nous à concevoir ce serious game.

RÉFÉRENCES

- [1] Yee N. The Psychology of Massively Multi-User Online Role-Playing Games: Motivations, Emotional Investment, Relationships and Problematic Usage. Avatars at work and play. Springer; 2006. pp. 187–207.
- [2] Burgoon JK, Bonito JA, Bengtsson B, Cederberg C, Lundeberg M, Allspach L. Interactivity in human–computer interaction: a study of credibility, understanding, and influence. *Computers in Human Behavior*. 2000;16: 553–574.
- [3] Bevacqua E, De Sevin E, Pelachaud C, McRorie M, Sneddon I. Building credible agents: Behaviour influenced by personality and emotional traits. *Proceedings of International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER'10)*. 2010.
- [4] Bosse T, Zwanenburg E. Do Prospect-Based Emotions Enhance Believability of Game Characters? A Case Study in the Context of a Dice Game. *IEEE Transactions on Affective Computing*. 2014;5: 17–31.
- [5] Ortony A, Clore GL, Collins A. The cognitive structure of emotions. Cambridge University Press; 1990.
- [6] Rauthmann JF, Sherman RA, Nave CS, Funder DC. Personality-Driven Situation Experience, Contact, and Construal: How People's Personality Traits Predict Characteristics of Their Situations in Daily Life. *J Res Pers*. 2015;55: 98–111.
- [7] Sherman RA, Rauthmann JF, Brown NA, Serfass DG, Jones AB. The Independent Effects of Personality and Situations on Real-Time Expressions of Behavior and Emotion. *J Pers Soc Psychol*. 2015;109: 872–888.
- [8] Bobillier Chaumon M-É., Rouat S, Laneyrie E, Cuvillier B. De l'activité DE simulation à l'activité EN simulation : simuler pour stimuler [Internet]. *Activites*. 2018. doi:10.4000/activites.3136
- [9] Lavigne M. Jeu et non jeu dans les serious games [Internet]. *Sciences du jeu*. 2016. doi:10.4000/sdj.648
- [10] Martin L. Les serious games, instruments de transformation des situations de travail ? *Education Permanente*. 2014;
- [11] Gamkrelidze T., Bobillier-Chaumon, M.E., Cuvillier B., Keusch-Bessard, M. (2019). Conception pluridisciplinaire : De la démarche de simulation rétrospective de l'activité à une démarche d'évaluation d'un serious game. Actes du 54ème Congrès de la SELF, Université de l'Ergonomie
- [12] Keusch-Bessard, M., Gamkrelidze T., Bobillier-Chaumon, M.E., & Cuvillier B. (2019). Development of change management skills and Serious Games. *Work'2019*. Helsinki, 14-16 Août 2019.