



HAL
open science

Le numérique au service des différentes phases de création et d'utilisation des jeux sérieux en agriculture

Gilles Martel, Médulline Terrier-Gesbert, François Johany, Sylvain Dernas

► To cite this version:

Gilles Martel, Médulline Terrier-Gesbert, François Johany, Sylvain Dernas. Le numérique au service des différentes phases de création et d'utilisation des jeux sérieux en agriculture. *Annales des Mines - Enjeux Numériques*, 2022, 19, pp.67-73. hal-03772895

HAL Id: hal-03772895

<https://hal.inrae.fr/hal-03772895>

Submitted on 8 Sep 2022

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.

Le numérique au service des différentes phases de création et d'utilisation des jeux sérieux en agriculture

Par Gilles MARTEL,
UMR BAGAP, INRAE, Institut-Agro, ESA, Angers

Médulline TERRIER-GESBERT,
Département ACT, INRAE, Rennes

François JOHANY
Université Clermont Auvergne, INRAE, AgroParis Tech,
VetAgro Sup, Plateforme GAMAE, UMR Territoires, Aubière

& Sylvain DERNAT
Université Clermont Auvergne, INRAE, AgroParis Tech,
VetAgro Sup, Plateforme GAMAE, UMR Territoires, Aubière

Les jeux sérieux se développent de façon importante, y compris dans le monde agricole. Bien que sérieux, ils doivent tout de même inclure les caractéristiques des jeux que sont le second degré, la prise de décision, les règles, l'incertitude et la minimisation des conséquences. En dehors de jeux vidéo comme *Farming Simulator*, l'offre de jeux du domaine agricole est très diversifiée, mais principalement « analogique ». Néanmoins, le numérique est présent dans les différentes étapes de création d'un jeu : la création des données incluses dans le jeu, le fonctionnement du jeu et la simulation des effets des décisions des joueurs, la capacité immersive du jeu, la diffusion et la capitalisation sur l'utilisation et les apprentissages liés au jeu. Le numérique est donc un allié de poids dans le développement des jeux sérieux, et dépasse largement une simple mobilisation dans le cadre des jeux vidéo.

Lorsqu'il pense jeu, numérique et agriculture, le lecteur associe probablement ces mots au jeu vidéo. Plus précisément, il pense sans doute au plus connu d'entre eux, *Farming Simulator* (de Giants Software), et à ses près de 28 millions d'exemplaires vendus dans le monde¹. À lui seul, ce chiffre est parlant et invite à y regarder de plus près, ne serait-ce que parce que, contrairement à beaucoup de jeux thématiques, il est plébiscité par les agriculteurs eux-mêmes (Walker, 2020). Ce type de jeu cache néanmoins la forêt : les jeux disponibles sur l'agriculture sont nombreux, et l'on observe une importante dynamique de conception, pour la plupart analogiques (c'est-à-dire ne mobilisant pas le numérique dans le jeu). Dans cet article, nous nous proposons ainsi de ne pas réduire le propos au seul jeu vidéo, mais bien de montrer toutes les places que peut avoir le numérique dans le jeu en agriculture. Pour cela, nous nous appuyons sur quelques exemples de jeux majeurs

¹ <https://www.jeuxvideo.com/news/1519653/farming-simulator-22-la-recolte-est-excellente-pour-giants-software.htm>

utilisés en France dans le domaine agricole. En effet, le jeu est aujourd'hui divers et, surtout, il est bien souvent sérieux.

CARACTÉRISTIQUES ET USAGES DU JEU SÉRIEUX, EN AGRICULTURE ET AILLEURS

Le jeu sérieux : quelques mots sur un oxymore

Si les premières apparitions du terme de « jeu sérieux » datent du XV^e siècle en Italie (Alvarez et Djaouti, 2012), son sens moderne est introduit en 1970 par Abt (1970). De fait, les jeux sérieux ont un objectif défini par les concepteurs. Le jeu sert à quelque chose : cet objectif peut ou non être connu des joueurs et/ou avoir été pensé ou non à la base par les concepteurs. Cette définition considère ainsi qu'un jeu sérieux peut être un détournement d'un jeu classique (Engström et Backlund, 2021). Si le divertissement n'est pas la priorité du jeu sérieux, il contribue à l'obtention du résultat souhaité.

Sérieux ou pas, le jeu se caractérise par un ensemble d'attributs particuliers (Brogère, 2012, 2005) : le second degré, la prise de décision, l'organisation du système de décision (les règles), l'incertitude sur le déroulé ou la sortie du jeu et la minimisation des conséquences. Ces caractéristiques permettent une immersion des joueurs, le *flow* (Csikszentmihalyi, 1990), et créent les conditions propices à l'apprentissage, aux échanges et à l'action. Ainsi, le jeu sérieux en agriculture peut être mobilisé dans une diversité de situations. On en distingue quatre principales.

Quatre grands domaines d'utilisation du jeu sérieux en agriculture

Un premier usage du jeu sérieux relève de la simulation, permettant de prendre des décisions et d'en observer les conséquences sans que cela puisse avoir d'effets dans le monde réel. Inspiré du domaine militaire, où ce type d'exercice a initialement été mis en place, il s'est démocratisé en agriculture au travers des capsules de simulation de poste de pilotage de véhicules agricoles (*Tenstar*²) ou encore la simulation de gestion d'exploitation (*Roots of Tomorrow, Gamabilis*³).

Les jeux sérieux sont ensuite mobilisés pour susciter des coopérations et des échanges de point de vue, notamment *via* des jeux de rôle et de concertation (*La Grange*⁴).

Les jeux sérieux sont également employés en vue de faciliter la mise en action dans le réel. Ici, les joueurs sont invités à repenser les pratiques agricoles et à concevoir de nouveaux itinéraires techniques, qu'ils iront ensuite tester et mettre en œuvre dans leurs exploitations (*Lauracle*⁵).

Enfin, un quatrième domaine d'utilisation des jeux sérieux en agriculture relève de la transmission de connaissances. Il ne s'agit plus de simuler des prises de décision, mais plutôt de faciliter la circulation des connaissances et de tester leur acquisition par les joueurs (*La Poul Genm*⁶).

² <https://www.tenstarsimulation.com/fr/>

³ <https://gamabilis.com/roots-of-tomorrow/>

⁴ <https://www6.inrae.fr/la-grange/Le-jeu-La-Grange>

⁵ <http://itab.asso.fr/activites/el-lauracle.php>

⁶ <https://www6.inrae.fr/agroecodiv-guadeloupe/Zoom-sur/Le-jeu-de-la-Poul-Genm-s-amuser-autour-de-la-transition-agroecologique-en-Guadeloupe>

Les jeux peuvent relever de plusieurs domaines que ce soit lors des différentes phases d'action, par exemple d'abord une transmission de connaissances, puis une simulation d'un nouveau système intégrant des pratiques apprises lors de la première phase (c'est le cas par exemple dans *Mission Ecophyt'eau*⁷) ou selon le contexte d'utilisation (avec des conseillers ou avec des étudiants).

Aller au-delà des jeux informatiques

Pour montrer l'importance de l'utilisation du jeu, le recensement mené par la plateforme GAMAE de l'INRAE (Dernat *et al.*, 2021) fait état de plus d'une centaine de jeux sérieux créés sur les domaines de l'agriculture, de l'alimentation et du développement des territoires. Ces jeux sont conçus par une grande diversité d'acteurs : scientifiques, conseillers techniques, animateurs locaux, enseignants, associations... Seuls neuf jeux recensés se définissent comme jeux vidéo, la majorité étant donc « analogiques ». Toutefois, au-delà du seul jeu vidéo, il est possible d'observer une mobilisation du numérique à différentes étapes de la construction et/ou de la diffusion de la plupart des jeux recensés.

NUMÉRIQUE ET JEUX SÉRIEUX EN AGRICULTURE

Il est possible d'identifier cinq formes de mobilisation du numérique dans les jeux sérieux agricoles : en amont de la conception du jeu, au cœur du fonctionnement de certains jeux ou encore en tant qu'élément clé dans l'immersion des joueurs et dans la diffusion du jeu. Pour terminer, il est important de souligner une dimension encore peu investie à laquelle le numérique pourrait contribuer : l'évaluation de l'effet des jeux portant sur les thématiques agricoles.

Le numérique en amont de la conception des jeux

Les règles, le contexte et les processus représentés, c'est-à-dire le socle du jeu, sont souvent issus d'analyses de données. Ainsi, pour concevoir le jeu *C-real game*⁸ (Araba, 2020), dont l'objectif est d'initier les céréaliculteurs aux marchés financiers et au système de couverture financière, son auteur a réalisé une étude des fluctuations économiques autour du prix des céréales. Le jeu propose ainsi des événements aléatoires dont la fréquence et l'effet sont issus du travail d'analyse de données collectées sur le long terme et à l'échelle mondiale. De la même façon, l'analyse de données climatiques peut permettre de considérer l'évolution du climat sous la forme d'événements aléatoires, de séries climatiques ou de changements dans le temps des dynamiques écologiques des cultures comme un élément de jeu, tel que par exemple dans *Rami fourrager*⁹ (Martin *et al.*, 2011). Enfin, dans certains jeux, notamment ceux visant à créer un cadre propice à la concertation en vue de l'établissement de plans d'action par les acteurs eux-mêmes, il est souhaitable de travailler à partir d'un support de jeu représentant d'une façon réaliste le territoire physique en discussion. Les données spatialisées telles que le registre parcellaire graphique, des photos satellites, des données issues du recensement agricole ou encore de l'Agreste peuvent alors être mobilisées pour préparer le plateau de jeu : c'est le cas des jeux hybrides mobilisant la méthode *Commod*¹⁰ (Etienne, 2010) ou encore des jeux analogiques issus de la méthodologie du *Jeu de Territoire* (Angeon et Lardon, 2008).

⁷ <https://www.civam.org/accompagner-le-changement/mission-ecophyteau/>

⁸ <https://c-realgame.herokuapp.com/>

⁹ <https://www6.toulouse.inrae.fr/agir/Publications-et-outils/Outils/RAMI-FOURRAGER>

¹⁰ <http://www.commod.org>

Le numérique au cœur du jeu sérieux

Lorsque le numérique agricole est au cœur du jeu, c'est souvent parce que celui-ci mobilise un modèle de simulation pour représenter les effets des actions des joueurs. C'est le cas de plusieurs jeux de plateau tel *Interplay*¹¹ (Meunier, 2021), mais aussi des jeux numériques comme *SEGAE*¹² (Jouan *et al.*, 2021), *C-real game* (Araba, 2020) ou encore *Aquakultor*¹³ (Allal et Besson, 2019) et *Engèle*¹⁴ (Guerrier *et al.*, 2019). Il y a un manque de recul sur les caractéristiques des modèles de simulation qui font le cœur de ces jeux. Néanmoins, ils peuvent être très proches d'un modèle de recherche (dans *Engèle* par exemple), ou au contraire être simplifiés pour permettre une appropriation plus aisée du jeu (*Aquakultor*). Ouvrir la boîte noire de la programmation informatique du jeu est donc très important pour mieux comprendre ce à quoi l'on joue.

Le numérique pour aider à se projeter dans le jeu

L'aspect « second degré » du jeu, c'est-à-dire une irréalité dans laquelle les joueurs sont aptes à se projeter dans une situation particulière, est rendue possible par le réalisme visuel des mécanismes du jeu. Si, dans les jeux de plateau, cette dimension est importante et fait souvent appel à des graphistes professionnels, dans les jeux numériques, c'est l'une des principales problématiques à résoudre. La qualité des graphismes d'un *Farming Simulator* n'est ainsi plus à remettre en cause, et évolue depuis une quinzaine d'années au fil des améliorations techniques (moteur 3D, puissance de traitement des CPU...). C'est le cas également du jeu sur l'agroécologie *Roots of Tomorrow* qui apporte un soin particulier aux animations ayant trait aux évolutions saisonnières d'une exploitation agricole, pour rendre le jeu plus réaliste.

L'équilibre à trouver entre esthétisme et réalisme est un vrai enjeu de conception dès lors qu'il s'agit de jeux sérieux. Ainsi, par exemple, la représentation d'une ferme réaliste aux yeux des élèves joueurs a été centrale dans le travail de création du simulateur *Engèle* (Guerrier *et al.*, 2019). Des bâtiments visuellement trop propres, des bureaux trop bien rangés ont fait réagir les élèves, les sortant de l'objectif pédagogique.

Dans certains jeux, l'immersion visuelle peut aller même plus loin grâce à la réalité virtuelle ou augmentée. C'est le cas de *recyclage VR*¹⁵ qui place l'apprenant, équipé d'un casque de réalité virtuelle, en situation de trier différents objets et de choisir le bon *container*. Ces technologies restent néanmoins encore très coûteuses à développer, et c'est pourquoi elles sont présentes de manière ponctuelle dans des produits vidéoludiques à grand tirage tels que *Farming Simulator* ou dans des produits hyperspécialisés tels que *Tenstar simulation*, qui propose des simulateurs de tracteurs et de moissonneuses batteuses.

Le numérique pour aider à la diffusion

Créer un jeu sérieux n'est pas une fin en soi. L'objectif des concepteurs est que le jeu soit utilisé par les acteurs qu'ils ciblent pour atteindre l'objectif assigné. Diffuser et valoriser un jeu sérieux est une problématique complexe qui requiert de questionner simultanément plusieurs dimensions (qui sont les cibles ? quels acteurs relais de la diffusion ? quels supports de jeu sont les mieux adaptés ? quelles ressources annexes y associer ? quelle protection juridique ? quel modèle économique ? etc.). Les technologies numériques

¹¹ http://itab.asso.fr/downloads/flyer_interplay.pdf

¹² <http://sdvia.free.fr/segae/>

¹³ <https://wwz.ifremer.fr/Actualites-et-Agenda/Toutes-les-actualites/Aquakultor-un-jeu-sur-l-aquaculture-sur-smartphone>

¹⁴ <https://red.educagri.fr/outils/engele/>

¹⁵ <https://recyclagevr.com/>

peuvent contribuer à faciliter la diffusion et l'appropriation du jeu. Quatre types de contribution du numérique peuvent être distingués :

- Communiquer et faire connaître le jeu : proposer une page *web* pour présenter le jeu permet de communiquer sur celui-ci et de le faire connaître largement. De courtes vidéos « promotionnelles » peuvent également être réalisées à cette fin. Les réseaux sociaux fourmillent ainsi d'exemples de ces petites vidéos visant à promouvoir les jeux.
- Faciliter l'appropriation du jeu : ici, il s'agit de créer du contenu et des supports de diffusion en vue de permettre aux joueurs et aux futurs animateurs du jeu d'en maîtriser les règles, mais également les usages possibles. Pour cela, des vidéos de type tutoriel présentant les règles, mettant en scène une partie ou montrant les réactions des joueurs sont proposées par certains concepteurs. Un site *web* dédié peut également proposer des ressources connexes permettant une prise en main du jeu (livrets de l'animateur par exemple) ou la conception du dispositif au sein desquels mobiliser le jeu (scénarios pédagogiques par exemple pour *MYMYX*).
- Faciliter la diffusion du jeu : des jeux, initialement conçus comme jeux de plateau, peuvent être produits en version numérique. Par exemple, en lien avec le premier confinement de 2020, l'*escape game* « Pré pour les vacances », visant à faire découvrir les métiers de l'agriculture, a édité sa première version « en ligne » en juin 2021. Il peut également s'agir de transformer un jeu de plateau « matériel » en format *print & play*, accessible par téléchargement, imprimable constructible facilement à la manière du *do it yourself* (par exemple *La Grange*).
- Recenser, catégoriser et donner à voir l'ensemble des jeux agricoles disponibles : plusieurs sites internationaux tiennent à jour des bases de données permettant de rechercher des jeux agricoles répondant à des critères précis. Citons les sites de Games4sustainability.org et Isagagamesforsustainability.com ou, en France, le site de la plateforme GAMAE (Gamae.fr).

L'analyse des parties jouées et l'évaluation de l'effet des jeux

L'évaluation des jeux mobilisés sur l'agriculture (que ce soit en enseignement ou pour l'action : concertation d'acteurs, design de nouvelles pratiques...) est souvent négligée par les concepteurs, qui tendent à se focaliser sur le contenu du message à transmettre et sur des objectifs techniques (durée, nombre de joueurs, actions possibles pour les joueurs...). Les évaluations sont souvent faites « à chaud » en analysant le ressenti des joueurs, les concepteurs considérant souvent que le débriefing permet de capitaliser sur ce qui s'est passé pendant le jeu (Crookall, 2014). C'est en partie vrai, mais le numérique offre de nouvelles opportunités aux concepteurs de jeux. De fait, par exemple pour le jeu *payZZage*¹⁶ (Martel et Meslin, 2021), le site *web* propose aux utilisateurs du jeu de stocker les paysages produits lors des sessions de jeu afin de pouvoir les remobiliser lors des sessions de discussions de futures parties.

Sur un autre plan, le numérique, notamment *via* les captations vidéo et leur analyse automatique, pourrait produire des connaissances sur le déroulé d'une partie de jeu : dans quel ordre les actions ont été réalisées, qui interagit avec qui et même quel contenu a été échangé entre les joueurs (Dernat *et al.*, 2018). C'est notamment l'ambition du projet « Game-PLAAI », porté par la plateforme GAMAE, qui débute en 2022, et qui concevra et entrainera une intelligence artificielle pour l'analyse de parties de jeux agricoles avant de pouvoir la mobiliser en enseignement ou dans l'accompagnement agricole.

¹⁶ <https://payzzage.inrae.fr/>

CONCLUSION

Le numérique est donc un allié de poids dans le développement des jeux sérieux agricoles, que ce soit pour la création du support, la mobilisation du modèle, le design graphique et le déroulé du jeu, la diffusion ou encore l'analyse de ce qui se passe au cours d'une partie. Il dépasse en cela largement le seul « jeu vidéo », et est mis en œuvre aujourd'hui quasiment à tous les stades du développement et de la mobilisation de l'ensemble des jeux agricoles.

BIBLIOGRAPHIE

ABT C.C. (1970), *Serious Games*, University Press of America.

ALLAL F. & BESSON M. (2019), « Aquakultor : le premier jeu de simulation en aquaculture », Journées de la recherche Filière piscicole.

ANGEON V. & LARDON S. (2008), "Participation and governance in territorial development projects: The territory game as a local project leadership system", *International journal of sustainable development*, 11(2-4), pp. 262-281.

ALVAREZ J. & DJAOUTI D. (2012), *Introduction au serious game*, Paris, Questions théoriques, 2^e édition.

ARABA N. (2020), *L'apport du numérique dans la mise en œuvre d'une garantie de prix : application aux marchés des céréales avec les contrats à terme et les options*, thèse de doctorat, Université de Montpellier.

BROUGÈRE G. (2012), « Le jeu peut-il être sérieux ? Revisiter, jouer/apprendre en temps de serious game », *Australian Journal of French Studies*, 49, pp. 117-129, <https://doi.org/10.3828/AJFS.2012.10>

BROUGERE G. (2005), *Jouer, Apprendre, Éducation*, Paris, Économica Anthropos.

CROOKALL D. (2014), "Engaging (in) gameplay and (in) debriefing", *Simulation & Gaming*, 45(4-5), pp. 416-427.

CSIKSZENTMIHALYI M. (1990), *Flow: The Psychology of Optimal Experience*, New York, Harper and Row.

DERNAT S., MARTEL G., REVALO A. & TERRIER-GESBERT M. (2021), « Les jeux sérieux en agriculture, alimentation, environnement, développement des territoires en France : Par qui ? Pour quoi ? », GAMAE, rapport d'enquête, version 1.2, novembre, 15 p.

DERNAT S., VERCHERE A., JOHANY F., SIMÉONE A. & LARDON S. (2018), « Évaluer l'effet de professionnels dans une activité collaborative au service de l'accompagnement de l'orientation des étudiants. Une entrée en animatique des groupes par l'étude des conflits socio-cognitifs », *Phronesis*, 7(1), pp. 24-44.

ENGSTRÖM H. & BACKLUND P. (2021), "Serious games design knowledge-Experiences from a decade (+) of serious games development", *EAI Endorsed Transactions on Serious Games: Online First*, 0(0), <https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.27-5-2021.170008>

ETIENNE M. (2010), *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*, QUAE Éditions, 367 p.

GUERRIER F., BOULESTREAU-BOULAY A.-L. & DOURMAD J.-Y. (2019), « Comment apprendre autrement ? : Exemple d'un jeu sérieux en production porcine, le simulateur pédagogique Engèle », in ESPAGNOL S., BRAME C. & DOURMAD J.-Y. (éd.), *Pratiques d'élevage et environnement. Mesurer, évaluer, agir*, Éditions Quae, collection Savoir Faire, 978-2-7592-3061-7

JOUAN J., CAROF M., BACCAR R., BAREILLE N., BASTIAN S., BROGNA D., BURGIO G., COUVREUR S., CUIPAŁ M., DUFRÈNE M., DUMONT B., GONTIER P., JACQUOT A.-L., KAŃSKI J., MAGAGNOLI S., MAKULSKA J., PÉRÈS G., RIDIER A., SALOU T., SGOLAŠTRA F., SZELAĞ-SIKORA A., TABOR S., TOMBARKIEWICZ B., WEĞLARZ A. & GODINOT O. (2021), “SEGAE: An online serious game to learn agroecology”, *Agricultural Systems*, 191, 103145, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103145>

MARTEL G. & MESLIN E. (2021), « PayZZage, un outil ludique pour explorer les interactions agriculture et biodiversité », Présentation lors des « Lundis d’agreenium », disponible à l’adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=SDk-9PMQA1M>

MARTIN G., FELTEN B. & DURU M. (2011), “Forage rummy: A game to support the participatory design of adapted livestock systems”, *Environmental Modelling and Software*, 26, pp. 1442-1453, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2011.08.013>

MEUNIER C. (2021), “INTERPLAY, a board game designed to support practitioners assessing the ecosystem services provided by a large range of cereal-legume intercropping options”, <https://www.remix-intercrops.eu/Home/Latest-News/INTERPLAY-serious-game-released>

WALKER S. (2020), “Cultivating pixels and plants: A look into why farmers do or do not play video games and the leisure activities they participate”, mémoire de master, University of Hawaii.