

Développement d'un jeu sérieux à caractère éducatif sur la circularité en agriculture

SOERENSEN L. (1), GRILLOT M. (1), MARTIN G. (1)

(1) AGIR, Univ Toulouse, INRAE, 31326 Castanet-Tolosan, France

Mots-clés : scénario, enseignement, culture-élevage, recyclage

INTRODUCTION

Les systèmes agricoles d'Europe du Nord et de l'Ouest sont généralement très spécialisés, avec peu d'intégration entre productions végétale et animale au sein des exploitations et entre exploitations d'une même région. Cela contribue à une rupture des cycles biogéochimiques et à des pertes de nutriments dans l'environnement à l'origine d'une dégradation des milieux (Rockstrom et al., 2023). Il y a aujourd'hui un consensus scientifique (voir par ex. de Boer et van Ittersum, 2018) quant à la nécessité de revenir à un fonctionnement plus circulaire limitant ces pertes dans l'environnement, notamment par le recyclage des biomasses, en particulier pour les co-produits (par exemple, les résidus de culture, les effluents d'élevage et les déchets organiques). Pourtant, face à cet idéal reconnu et partagé, un tel fonctionnement tarde à se développer.

La mise en œuvre d'une agriculture plus circulaire repose sur des coordinations accrues entre différents types d'acteurs : agriculteurs, acteurs des filières, du recyclage, décideurs publics notamment. Leur mise en synergie est complexe en raison des coûts de transaction élevés pour la mise en œuvre et la coordination, comme cela a déjà été montré sur les collaborations entre céréaliers et éleveurs (Asai et al., 2018). En outre, ces coordinations peuvent induire des compromis entre certaines dimensions de la durabilité, ou entre les niveaux d'organisation. C'est ainsi que la recherche d'autonomie pour l'alimentation animale peut accroître la charge de travail des agriculteurs ou que la collaboration entre agriculteurs peut limiter leur autonomie de décision et accroître les problèmes logistiques (Ryschawy et al., 2017).

Pour permettre aux étudiants futurs acteurs du monde agricole de toucher du doigt cette complexité, nous avons entrepris le développement d'un jeu sérieux sur la circularité en agriculture centré sur l'utilisation et la circulation des biomasses dans des territoires.

CONTEXTE DE L'EXPERIENCE

Le contexte actuel, est marqué par une volonté de diversification des formats entre une pédagogie traditionnelle et une pédagogie inversée ou une pédagogie active. Dès lors, l'utilisation de jeux sérieux se justifie par leurs capacités à stimuler différentes formes d'apprentissage : l'apprentissage intrinsèque, l'apprentissage contextuel et l'apprentissage par l'erreur (Ben Rebah et Ben Slama, 2019). Ces jeux favorisent une compréhension plus profonde des sujets enseignés en renforçant l'engagement de l'apprenant, en encourageant son expérimentation et en développant sa pensée critique et ses capacités de définition et de résolution de problème.

Plusieurs jeux traitant de la circularité ont déjà été utilisés dans un contexte éducatif. C'est le cas du jeu Risk&RACE dont l'utilisation a démontré un apprentissage plus efficace des concepts et des bénéfices de l'économie circulaire par rapport à des méthodes d'enseignement conventionnelles (Manshoven et Gillabel, 2021). Cependant, aucun jeu ne traitait de la circularité en agriculture sous l'angle de la circulation des biomasse.

Dans ces conditions, nous proposons un jeu permettant d'explorer comment diminuer les imports et les pertes d'azote dans un territoire agricole par une maximisation de la circularité via la circulation des biomasse en étudiant les interactions entre les exploitations agricoles, les industries agroalimentaires, les plateformes de méthanisation et les plateformes de compostage.

DESCRIPTION

Le jeu sérieux consiste en un jeu de rôle se déroulant autour d'un plateau. Il se concentre sur les échanges de biomasse entre acteurs d'un territoire, et vise la mise en place d'une circularité au niveau territorial via la prise de décision individuelle et collective entre les agriculteurs et les autres acteurs du territoire. Il doit être utilisable sur une

durée de deux heures (explication des règles, phases de jeu, debriefing), préférablement en groupe de sept joueurs de niveau Master suivant un cursus en sciences agronomiques ou en écologie.

Sept rôles sont à prendre en main par les joueurs : Céréalière, Éleveur, Polyculteur-éleveur, Gestionnaire de plateforme de compostage, Gestionnaire de plateforme de méthanisation, Gestionnaire d'industrie agroalimentaire ou Gestionnaire territorial. A chaque tour, les joueurs ont la possibilité d'échanger, de vendre, ou de conserver leurs biomasses (chaumes, paille, couverts végétaux, fourrages, grains, herbe, biodéchets d'industries agro-alimentaires, biodéchets des ménages, effluents d'élevage, compost ou digestat).

Leur but est d'instaurer de la circularité tout en respectant leurs contraintes propres (par exemple, protéger la fertilité des sols, récupérer assez d'aliment pour nourrir le bétail, approvisionner la plateforme de méthanisation en quantité suffisante pour son fonctionnement, etc.) et des normes territoriales en matière d'azote (limitation des apports d'azote issus des effluents organiques par exemple). Ces différentes contraintes sont au cœur du problème posé par le jeu : trouver une solution intéressante au niveau collectif qui satisfasse les contraintes individuelles. Cela impose des arbitrages dans l'utilisation des biomasses. Par exemple, des résidus de cultures peuvent être utilisés à la fois pour resituer de l'azote au sol, comme aliment pour le bétail ou comme matière première pour les plateformes de méthanisation ou de compostage.

Les joueurs doivent s'entendre pour trouver des solutions que ce soit par la collaboration (partage des biomasses en question, contractualisation) ou par le compromis (choix d'une autre biomasse, pas nécessairement de premier choix, mais suffisante pour satisfaire les contraintes). Chaque action est associée à un ou plusieurs principes de circularité (Silvius et al., 2023), et son effet sur des indicateurs collectifs et individuels est calculé pour rendre compte de l'état d'avancement de la circularité.

Le jeu démarre par la mise en situation des joueurs dans un contexte précis. Le prototype est développé sur le cas de l'Ariège, territoire marqué par une dépendance aux marchés internationaux et par un manque de circulation des biomasses entraînant d'importantes entrées et pertes d'azote sur le territoire. Les problèmes associés à ce modèle agricole leur sont expliqués, leur permettant de réfléchir à leur situation individuelle au regard d'un problème collectif et à leur potentielle contribution pour en sortir. Le jeu permet aux étudiants d'appliquer leurs connaissances théoriques sur un cas concret, d'améliorer leurs aptitudes sociales comme la capacité à négocier et à communiquer et d'acquérir des connaissances sur les effets des échanges et de la mise en circulation des biomasses sur l'environnement et le territoire.

ENSEIGNEMENTS

Nous souhaiterions, à l'occasion du colloque organisé par le RMT SPICEE du 19 au 21 Mars 2024 et dans le cadre du thème 2 : « Construire et évaluer les systèmes qui couplent cultures et élevage. », pouvoir présenter le prototype du jeu sérieux. La confrontation par un test à différents participants au colloque, connaisseurs ou non des jeux sérieux, afin d'obtenir des retours serait bénéfique au développement final dudit jeu.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Asai, M., Moraine, M., Ryschawy, J., De Wit, J., Hoshida, A.K., Martin, G., 2018. Critical factors for crop-livestock integration beyond the farm level: A cross-analysis of worldwide case studies. *Land Use Policy* 73, 184–194. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.010>

Ben Rebah, H., Ben Slama, R., 2019. The educational effectiveness of serious games. *Med. Med.* 131–155. <https://doi.org/10.52358/mm.vi2.97>

De Boer, I.J.M., Van Ittersum, M.K., 2018. *Circularity in agricultural production*. Wageningen University.

Manshoven, S., Gillabel, J., 2021. Learning through Play: A Serious Game as a Tool to Support Circular Economy Education and Business Model Innovation. *Sustainability* 13, 13277. <https://doi.org/10.3390/su132313277>

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, et al., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>

Ryschawy, J., Martin, G., Moraine, M., Duru, M., Therond, O., 2017. Designing crop–livestock integration at different levels: Toward new agroecological models? *Nutr Cycl Agroecosyst* 108, 5–20. <https://doi.org/10.1007/s10705-016-9815-9>

Silvius, J., Hoogstra, A.G., Candel, J.J.L., De Olde, E.M., De Boer, I.J.M., Termeer, C.J.A.M., 2023. Determining the transformative potential of circular agriculture initiatives. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01894-5>