

Université Libre de Bruxelles
Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire
Faculté des Sciences
Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

Impact des jeux sérieux sur la prise de décision participative : Étude du jeu Causerie dans le contexte de la viticulture durable



Mémoire de Fin d'Etudes présenté par
HENRY DE GENERET Noémie
en vue de l'obtention du grade académique de
Master en Sciences et Gestion de l'Environnement
Finalité Gestion de l'Environnement M-ENVIG

Année Académique : 2023-2024

Directrice : Prof. Maria Mancilla Garcia

Résumé

Cette étude évalue l'impact des jeux sérieux sur la prise de décision participative, en utilisant le jeu CAUSERIE dans le contexte de la viticulture durable. Deux simulations fictives ont été mises en place : l'une basée sur une discussion classique et l'autre intégrant un jeu sérieux, afin de déterminer si ces outils peuvent améliorer la collaboration, l'apprentissage, et l'engagement des participants vers des pratiques plus durables. L'analyse des données a été effectuée à l'aide du cadre MoHuB, qui décompose le processus décisionnel en six éléments structurels : perceptions, évaluations, états internes, options comportementales perçues, sélections et comportements. Cette méthodologie permet de relier les comportements observés à des théories comportementales issues de la littérature, offrant ainsi une approche novatrice dans l'étude des processus décisionnels participatifs.

Les résultats indiquent que les jeux sérieux favorisent une prise de décision plus informée, collaborative et équitable. Tous les participants ont montré un comportement d'apprentissage renforcé et une optimisation dans leur prise de décision durant le jeu, avec des changements significatifs observés dans leurs états internes. De plus, les normes sociales jouent un rôle crucial dans la prise de décision collective, influencée par la présence de leaders d'opinion dans le jeu et la discussion. Un effet de domino sur le processus décisionnel est également noté, dû au changement de perception que le jeu induit concernant l'environnement social et biophysique.

Cependant, l'étude est limitée par la taille restreinte de l'échantillon et le cadre fictif, ce qui peut restreindre la généralisation des conclusions. En outre, la conception et la mise en œuvre de jeux sérieux demandent des ressources considérables, soulevant des questions sur leur applicabilité à grande échelle. Néanmoins, les résultats suggèrent que les jeux sérieux peuvent transformer la perception des participants sur l'environnement, offrant des perspectives prometteuses pour la gestion des ressources et la prise de décision politique. Des recherches supplémentaires pourraient explorer la durabilité des apprentissages acquis durant ces jeux et leur potentiel d'impact à long terme.

Remerciements

Je tiens à remercier ma promotrice, Maria Mancilla Garcia, pour ses précieux conseils et pistes de réflexion. Merci aussi pour sa disponibilité rapide et efficace durant l'année.

Un grand merci aux participants de ma session de jeu. Nous avons passé 5 heures ensemble sous 30 degrés, mais nous nous sommes bien amusés. Un grand merci d'avoir été si participatifs et engagés pour ma recherche.

Je remercie chaleureusement ma grande partenaire d'Erasmus, Dana, qui m'a encouragée à faire des sessions mémoire à l'autre bout du monde.

Encore un merci à Nicolas, pour m'avoir forcée à faire des journées de télé-mémoire en Belgique. J'espère que son mémoire sera à la hauteur de ses attentes.

Merci à ma précieuse maman juriste pour sa relecture attentive.

Merci à mon fidèle ordinateur d'avoir tenu le coup pendant mes 6 années d'étude malgré le bruit de tracteur qu'il fait désormais.

Et un grand merci à toutes les autres personnes qui avaient la volonté de participer à mon jeu.

"L'opposé du jeu n'est pas le sérieux mais la réalité."

– *Freud*

"Il faut jouer pour devenir sérieux."

– *Aristote*

Table des matières

1	Introduction	1
2	Concepts clés	3
2.1	Processus participatifs	3
2.1.1	Définitions et importance dans la prise de décision socio-écologique	3
2.2	Jeux sérieux	4
2.2.1	Définitions	4
2.2.2	La modélisation d'accompagnement	5
3	Effets des jeux sérieux	7
3.1	Apprentissages	7
3.1.1	Les boucles d'apprentissages	8
3.2	Engagement	10
3.3	Communication et collaboration interdisciplinaire	11
3.4	Facilitation de la résolution de problèmes complexes	12
4	Les jeux sérieux, un outil idéal ?	12
5	Étude de terrain	14
5.1	Méthodologie	14
5.1.1	Jeu : CAUSERIE	14
5.1.2	Session de jeu	16
5.1.3	Préparation et sélection des volontaires	17
5.2	Analyse : Cadre MoHuB	18
5.2.1	Les éléments structurels	19
5.2.2	Pertinence du cadre	20
5.2.3	Observations	21
5.2.4	Entretiens semi-directifs post-session	21
5.2.5	Analyse des données	22
6	Résultats	23
6.1	Environnement biophysique et social	23
6.1.1	Environnement social	23
6.1.2	Environnement biophysique	23
6.2	Profil des participants	24
6.2.1	Viticulteur #1	24
6.2.2	Viticultrice #2	25
6.2.3	Viticulteur #4	26
6.2.4	Animatrice du syndicat des rivières	27

6.2.5	Conseillère technique	28
6.3	Détail des éléments selon le cadre MoHuB	30
6.3.1	Perceptions	30
6.3.2	Évaluations	30
6.3.3	États internes	32
6.3.4	Options comportementales perçues	33
6.3.5	Sélection	34
6.3.6	Comportements	36
6.4	Synthèse des résultats	37
7	Discussion	38
7.1	Rôle de l’environnement biophysique et social	39
7.2	Dynamiques de pouvoir	39
7.3	Temps et expertise liée à la réalisation et l’exécution d’un jeu sérieux	40
7.4	Apprentissage renforcé	41
7.5	Impacts à long terme des jeux sérieux	41
8	Limites	42
8.1	Limites liées au cadre MoHuB	42
8.2	Participants et cadre fictif	43
8.3	Échantillon limité	43
8.4	Expertise de la facilitatrice	44
9	Conclusion	45
A	Grille d’observation	51
B	Questionnaire pour les entretiens semi-directifs	51
B.1	Discussion	51
B.2	Jeu	52
B.3	Général	53

Table des figures

1	Exemple de deux cartes produites lors du premier tour de la simulation du 26 juin 2024. . .	16
2	Session de jeu du 26 juin 2024	17
3	Le cadre MoHuB de prise de décision individuelle. Les flèches solides et les ellipses correspondantes indiquent les processus, tandis que les rectangles représentent les éléments structurels. Les flèches en pointillé représentent l’influence d’un élément sur un autre. (Shluter et al., 2017)	18

Liste des tableaux

1	Classification des effets d'apprentissage appliquée à la simulation participative (Becu, 2020)	8
2	Éléments et définitions du cadre MoHuB selon Shluter et al. (2017)	19
3	Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour le viticulteur #1	24
4	Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour la viticultrice #2	26
5	Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour le viticulteur #4	27
6	Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour l'animatrice du syndicat des rivières	28
7	Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour la conseillère technique	29
8	Grille d'observation pour le cadre MoHuB	51

1 Introduction

Imaginez un monde où l'on peut tout faire, tout tester, tout créer. Un monde qui ne prédit pas de manière chiffrée ce qui va se passer, mais qui le simule. Imaginez que vous êtes un des créateurs de ce monde. Dans ce monde, vous pouvez expérimenter différentes stratégies sans craindre les conséquences immédiates, explorer des futurs possibles et voir comment vos décisions influencent l'ensemble du système. Anticiper les conséquences d'une décision est extrêmement difficile. Pourtant, l'essentiel n'est pas de savoir ce qu'il va se passer mais ce qu'il peut se passer et comment on en arrive là.

Construire positivement le futur est une préoccupation majeure dans notre contexte actuel. Pourtant, nous le faisons tous les jours à travers chaque petite décision du quotidien. Choisir son repas, planifier ses vacances, ces choix, en général basés sur nos attentes et nos valeurs, influencent pourtant notre futur commun. Mais les choses se compliquent lorsque nous devons penser 10 ou 100 pas en avant. C'est comme jouer aux échecs alors que toutes les pièces ne sont pas visibles ou que les règles changent continuellement. Pour nous aider, ce serait bien d'avoir un plateau et des pièces pour tester nos prochains mouvements et voir ce qu'il se passe, un modèle qui nous décrit comment les choses fonctionnent. Ce modèle, nous l'avons déjà, ce sont les jeux sérieux.

Les jeux nous ramènent en enfance, où le plaisir et la frivolité dominent. Pourtant, on ne joue pas que pour se distraire ; à travers les jeux, on joue la réalité comme dans un théâtre. À travers son cadre immersif et interactif, il nous permet d'explorer les différents scénarios et de comprendre les implications futures. Les jeux sérieux sont un modèle des systèmes socio-écologiques dans lesquelles nous évoluons.

Le monde dans lequel nous vivons a été construit sur base de nos décisions, les nôtres, les vôtres, les leurs. Dès lors, il est essentiel de comprendre quelle influence ont nos choix individuels et collectifs. Les modélisations offertes par le jeu permettent de simuler l'impact de nos décisions. Elles nous permettent d'expérimenter, d'échouer, d'apprendre et de réessayer en développant notre créativité pour construire nos futurs souhaitables. Chaque décision prise dans le jeu, est gage d'apprentissage et d'adaptation permettant une prise de décision plus informée et efficace¹.

Ces outils semblent être idéaux en théorie pour résoudre des conflits environnementaux ou améliorer l'action collective. Mais quel est l'impact réel des jeux sérieux sur la prise de décision ? De quelle manière, améliorent-ils les processus participatifs classiques ? Quel pourrait être leur impact sur la gestion de ressources naturelles ?

Ce mémoire vise à répondre à ces questionnements. Il a pour objectif d'évaluer l'impact des jeux

1. Cette introduction a été inspirée de l'introduction faite par Claude Garcia lors de son TedX à Zurich en 2019. Cette conférence est nommée "Wicked games : using games to resolve environmental conflicts"

sérieux sur la prise de décision dans des contextes participatifs, en particulier pour la gestion des ressources naturelles. À travers la simulation d'une discussion classique et d'un jeu nommé CAUSERIE traitant de la viticulture durable, la prise de décision d'un groupe de participants sera étudié. Cette étude, basée sur le cadre MoHuB (*Modelling Human Behaviour in socio-ecological systems*), vise à déterminer si les jeux sérieux peuvent, non seulement améliorer l'apprentissage, la collaboration et l'engagement mais aussi amener à proposer des solutions plus durables, créatives et innovantes. Jouer peut-il aider à construire ensemble des futurs souhaitables ?

Ce mémoire se structure en quatre grandes parties.

Dans un premier temps, une revue de la littérature sera présentée dans les sections 2, 3 et 4. Un premier aperçu pour comprendre les processus participatifs et leurs limites sera présenté. Ensuite, les jeux sérieux, des outils prometteurs pour surmonter ces limites, seront définis et la modélisation d'accompagnement, étroitement liée aux jeux sérieux, sera introduite. Par la suite, les effets des jeux sérieux, tels qu'ils sont recensés dans la littérature, seront synthétisés afin de comprendre comment ces outils influencent la prise de décision. Enfin, les limites de ces outils seront abordées pour fournir une vision complète et critique de leur utilisation.

La deuxième partie de ce mémoire, sous la section 5, détaillera la mise en oeuvre de l'étude de terrain à travers l'organisation d'une session comprenant la discussion classique et le déroulement du jeu CAUSERIE. Par la suite, le cadre d'analyse MoHuB et le traitement des données récoltées seront détaillés.

Dans la section 6, les résultats issus des simulations seront présentés. Un profil de prise de décision selon MoHuB sera dressé afin de comprendre les dynamiques individuelles associées. Pour avoir une vue d'ensemble, l'analyse de chaque catégorie du cadre MoHuB sera détaillée en regroupant les réflexions et actions de tous les participants. Ces dynamiques collectives et individuelles permettront de dresser finalement une synthèse générale des résultats.

Pour finir, dans les sections 7 et 8, seront discutées les implications pratiques qu'amènent ces résultats et les limites méthodologiques qui sont associées à cette étude.

Le tout sera suivi d'une conclusion générale.

2 Concepts clés

2.1 Processus participatifs

Les jeux sérieux et plus précisément la modélisation d'accompagnement, prennent place dans un cadre de méthodologie participative. En effet, les processus participatifs jouent un rôle crucial dans la gestion des systèmes socio-écologiques. Depuis 2001, la convention d'Aarhus, donne au public le droit d'accès à l'information et à la participation dans le processus décisionnel en matière d'environnement (Union Européenne, 2018). Actuellement, la plupart des approches de gouvernance environnementales incluent des processus participatifs (Mancilla Garcia, 2023).

2.1.1 Définitions et importance dans la prise de décision socio-écologique

Il existe de nombreuses définitions de la participation, l'objectif principal étant d'inclure ceux qui ont été historiquement exclus de la prise de décision. Newig et al. (2017) les définit cependant comme des

"processus et structures de prise de décision publique qui engagent des acteurs du secteur privé, de la société civile et/ou du grand public, avec divers degrés de communication, de collaboration et de délégation du pouvoir de décision aux participants."

Cette définition est intéressante car elle illustre la diversité de formes de participations et de degrés d'implications dans la prise de décision. On distingue plusieurs niveaux de participation en fonction de l'objectif. Le plus fort niveau d'implication correspond à la participation dite active qui est fondée sur un partenariat des différentes parties impliquées dans la prise de décision (Slocum et al., 2006).

Les processus participatifs sont intimement liés aux questions de justice environnementale et de complexité des systèmes socio-écologiques (SES). En effet, ils permettent une prise de décision plus démocratique en intégrant une pluralité des points de vue et intérêts concernant l'accès et la gestion des ressources. De plus, les SES sont caractérisés par leur complexité, nécessitant l'expertise de multiples disciplines. Par conséquent, la participation de parties prenantes aux connaissances et expertises variées est essentielle pour une gouvernance environnementale efficace. Cette gouvernance participative renforce la cohésion sociale grâce au pluralisme, à la diversité et à la différence d'opinions (Mancilla Garcia, 2023 ; Slocum et al., 2006). Finalement, Barreteau et al. (2013 in Abrami et al., 2021) distinguent trois raisons d'utiliser des méthodes participatives dans la gestion des SES : (1) améliorer la qualité intrinsèque des modèles des systèmes complexes, (2) renforcer la légitimité, la pertinence et l'impact des modèles grâce à l'implication et l'élaboration collective et finalement (3) promouvoir des transformations durables en reconnaissant des valeurs, normes et intérêts non scientifiques .

De nombreux aspects positifs liés à la participation sont épinglés par de nombreux auteurs comme l'amélioration de la collaboration et de la communication, l'apprentissage et l'émergence de nouvelles stratégies, le développement de la confiance et de l'empathie, parmi d'autres (Barreteau et al., 2010; Mancilla Garcia, 2023; Martin et Sanga, 2023). Cependant, la participation amène aussi des défis. Parmi ceux-ci, les asymétries de pouvoirs sont régulièrement observées dans la littérature. Les acteurs les plus puissants peuvent prendre le dessus sur les minorités. Cela réduit l'efficacité des processus participatifs en reproduisant les inégalités existantes et en renforçant la méfiance envers les institutions étatiques (Bernaud et al., 2016; Barreteau et al., 2010; Mancilla Garcia, 2023). Les processus participatifs sont aussi pointés du doigt comme étant de façade si le choix des participants n'est pas objectif et transparent (Barreteau et al., 2010). Ces méfiances et défis peuvent conduire à une déception de la part des participants ayant comme conséquence leur désengagement.

Pour répondre à ces défis, il est crucial de développer des méthodes de participations actives inclusives et innovantes permettant de contrer ces biais. Parmi les approches les plus prometteuses, on trouve la recherche-action participative (RAP), les systèmes multi-agents (SMA) et la modélisation d'accompagnement (ComMod) même si ces dernières restent en constante évolution et nécessitent des recherches en continu.

2.2 Jeux sérieux

2.2.1 Définitions

Le terme 'jeu sérieux' a été introduit par Abt en 1974 (cité par Barreteau et al., 2021) mais n'a pris son essor qu'au début des années 2000 avec l'avènement des technologies numériques. Un 'serious game', initialement perçu comme un oxymore, combine l'aspect ludique et divertissant du jeu avec des objectifs sérieux tels que l'apprentissage et la communication, l'immersion des joueurs étant essentielle (Becu, 2020). La notion de jeux sérieux étant très large, plusieurs termes y sont associés dans la littérature comme les technologies informatiques, les simulations, les modèles multi-agents, etc. Becu (2020) note que les perspectives divergent et convergent parmi les auteurs sur les jeux sérieux. Par exemple, Sauvé et Kaufman (2010 in Becu, 2020) écrivent

« Le jeu est une situation fictive, fantaisiste ou artificielle dans laquelle des joueurs, mis en position de conflit [...], sont soumis à des règles qui structurent leurs actions en vue d'atteindre des objectifs d'apprentissage et un but déterminé par le jeu [...]. Au contraire, la simulation se veut un modèle simplifié, dynamique et juste d'une réalité définie comme un système. [...] La simulation n'implique pas nécessairement un conflit, une compétition, et la personne qui l'utilise ne cherche pas à gagner, ce qui

est le cas dans le jeu »

Dans cette citation, les auteurs distinguent nettement le jeu de la simulation, illustrant les diverses perspectives que les auteurs adoptent vis-à-vis des jeux sérieux. Cependant, dans la pratique et au vu de la popularité croissante autour du concept, l'utilisation du terme "jeux sérieux" s'est généralisée (Becu, 2020). L'objectif de ce chapitre sera donc de définir les jeux sérieux visés dans le contexte de ce mémoire.

Ainsi, bien que les jeux sérieux soient utilisés dans une variété de disciplines, ce mémoire se concentrera sur leur utilisation dans les systèmes socio-écologiques. Même s'ils peuvent être individuels, au vu des objectifs de notre étude, nous nous focaliserons sur les jeux collaboratifs qui facilitent l'analyse des interactions entre joueurs. Les jeux qui répondent à ces critères sont conçus pour développer des modèles multi-agents capables de reproduire le système à travers des jeux de rôle, offrant ainsi un aperçu des dynamiques au sein des SES (Garcia, 2019 ; Barreteau et al., 2021).

2.2.2 La modélisation d'accompagnement

Cette évolution conceptuelle a conduit à l'émergence de la modélisation d'accompagnement (ComMod) dans les années 90, en réponse aux limites des méthodes traditionnelles de gestion des SES. Comme l'indique Christophe Le Page (2017), en citant Bousquet et al. (1996) :

"Le terme de « modélisation d'accompagnement » est apparu en septembre 1996 dans une communication présentée lors d'un colloque international qui s'interrogeait sur l'avenir de l'Environnement au XXIème siècle (Bousquet et al., 1996). Le principe de base est que les systèmes multi-agents constituent un paradigme de représentation des connaissances pertinent pour accompagner une recherche interdisciplinaire. Le modèle sert alors principalement d'objet médiateur aux discussions entre différents chercheurs ou acteurs engagés dans la co-construction d'un point de vue commun, conformément au cadre de l'interdisciplinarité proposé par Jolivet et Pavet."

La modélisation d'accompagnement est une méthodologie intégrative développée pour aborder la complexité des SES et soutenir les processus décisionnels participatifs. Elle s'appuie sur la modélisation basée sur les agents comme outil central pour accompagner la production de connaissances et la prise de décisions collectives (Becu, 2020 ; Bousquet et al., 2002 ; Leteurtre, 2013).

Les systèmes multi-agents, issus de recherches sur la complexité, sont essentiels pour modéliser les décisions collectives dans la gestion des écosystèmes (Bousquet et al., 2021). En créant des sociétés virtuelles, ces modélisations permettent de tester les effets des interactions sur la dynamique des ressources, enrichissant ainsi la compréhension des processus inhérents au système. Cette démarche

favorise le partage des points de vue entre acteurs, renforçant leur engagement collectif (Leteurtre, 2013).

Adoptée dans la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, la modélisation d'accompagnement permet la co-création de solutions communes et l'exploration des futurs souhaitables. Les systèmes socio-écologiques complexes génèrent de nombreuses incertitudes, nécessitant une approche itérative et transdisciplinaire pour mieux les comprendre et les gérer (Becu, 2020). Cette démarche repose sur des cycles de réflexion, d'action et d'évaluation pour affiner les modèles et les solutions proposées (Lagard, 2016 ; Étienne, 2010).

En combinant savoirs académiques et connaissances empiriques des communautés locales, elle permet une compréhension holistique des dynamiques des SES. Les principes de participation équitable, de transparence, de réflexivité et de flexibilité garantissent que toutes les voix soient entendues, facilitant un consensus sur les défis et les objectifs de durabilité et d'inclusivité (Leteurtre, 2013). Flood et al. (2018) soulignent l'importance de créer un environnement sans jargon pour assurer une compréhension commune du sujet.

Déroulement d'une session de jeu Initialement, les travaux de ComMod ont utilisé le terme "jeu de rôle", puis ont évolué pour inclure les "jeux sérieux" et les "simulations participatives" (Becu, 2020).

Une session de jeu typique dans le cadre de la modélisation d'accompagnement commence bien avant la session elle-même, par une phase de préparation. Les facilitateurs commencent par explorer le système complexe en compilant toutes les connaissances disponibles, qu'elles soient scientifiques, expertes ou issues du savoir local. Ils développent ensuite un modèle multi-agent et créent un scénario de jeu réaliste (Étienne, 2010).

Lorsque la session débute, une phase d'introduction, appelée briefing, permet de présenter le contexte et les règles du jeu, ainsi que de former les participants aux outils de simulation et aux dynamiques du modèle (Daré, 2005). Pendant le jeu, les participants prennent des décisions, interagissent et négocient, tandis que les facilitateurs les guident, observent et notent les actions et les résultats. Le jeu progresse par cycles, chacun étant suivi de sessions de réflexion où les stratégies sont ajustées en fonction des retours des participants (Barreteau et al., 2021).

La session se termine par une phase de débriefing, où les résultats et les enseignements sont discutés. Les participants partagent leurs perspectives, ce qui contribue à améliorer la gestion des ressources (Garcia, 2020). Si de nouveaux questionnements émergent à ce stade, un nouveau cycle peut commencer, rendant ainsi la démarche continue et itérative (Étienne, 2010).

Rôle du facilitateur Les auteurs insistent sur l'importance de la formation des facilitateurs pour assurer le bon fonctionnement de cette démarche. Savoir maîtriser les outils de modélisation et les techniques de médiations sont nécessaires pour accompagner efficacement les participants (Becu, 2020; Etienne, 2010; Flood et al., 2018). Pour cela, une formation continue sur le terrain est essentielle pour les facilitateurs incluant l'observation et la participation à des processus de modélisation afin de renforcer leur pratique (Leteurte, 2013). Finalement, Etienne (2010) précise que le facilitateur est lui-même un participant, tout autant susceptible que les autres d'apprendre de la démarche.

3 Effets des jeux sérieux

Comme vu dans la section précédente, les jeux sérieux permettent la co-création d'avenirs souhaitables grâce à leurs caractéristiques ludiques, immersives, réalistes, virtuelles et participatives. Cette section explore les effets de ces caractéristiques sur les individus et les groupes, ainsi que les processus internes liés aux jeux sérieux, en s'appuyant sur la littérature existante.

3.1 Apprentissages

Les jeux sérieux sont avant tout un outil essentiel pour l'apprentissage des participants permettant d'améliorer substantiellement la prise de décision. Cependant, le terme apprentissage est un concept large. C'est pourquoi, Becu (2020) identifie quatre formes d'apprentissage acquises grâce à la simulation participative, celles-ci sont illustrées et définies dans le Tableau 1.

L'auteur distingue tout d'abord l'apprentissage cognitif. Celui-ci permet aux participants d'acquérir une compréhension des concepts, des incidences et des mécanismes inhérents au système complexe étudié. Les participants développent la capacité à identifier, traiter et mobiliser les informations en situation de décision.

Ensuite, les jeux sérieux permettent l'apprentissage relationnel qui permet la compréhension des points de vue, des rôles et des positions des autres acteurs. Les participants apprennent à adapter leur comportement et leur attitude en fonction des attentes et des positions des autres.

L'apprentissage collaboratif, lui, permet la compréhension des interdépendances et la connaissance des aptitudes des autres. Les compétences acquises sont principalement communicationnelles et d'organisations collectives.

Finalement, les simulations participatives sont vectrices d'apprentissage politique. Les participants acquièrent des connaissances en instruments d'action mais aussi sur les intérêts et ressources des

Catégorie d'apprentissage	Acquisition de connaissances et de compétences (capacités) associées à la catégorie d'apprentissage
Cognitif	Connaissance sur le système d'interactions (concepts, incidences des mécanismes d'interactions, hétérogénéité des situations) Capacité à savoir identifier l'information dans un système complexe, la traiter et la mobiliser en situation de décision
Relationnel	Connaissance du point de vue du rôle et des positions des autres Capacité à adapter son comportement et son attitude (maîtrise émotionnelle) en fonction des attentes et des positions des autres
Collaboratif	Connaissance des interdépendances entre acteurs et des aptitudes des autres Capacité d'écoute, de partage d'informations et de points de vue, d'empathie Capacité à faire confiance à autrui, à se coordonner et à organiser des actions collectives
Politique	Connaissance des instruments (moyens d'action et d'observation), et des intérêts et ressources des parties prenantes Capacité à négocier, à défendre son opinion, à construire des accords collectifs, à chercher des solutions alternatives répondant à l'intérêt général

TABLEAU 1 – Classification des effets d'apprentissage appliquée à la simulation participative (Becu, 2020)

parties prenantes développant leur capacité à négocier, défendre leurs opinions et ainsi à pouvoir construire des accords collectifs.

Cette classification résume de manière pertinente les effets des jeux sur les processus participatifs. Elles seront développées dans les prochaines sections à travers le prisme d'autres auteurs. Cette première section abordera plus en détail les apprentissages cognitifs et relationnels à travers le concept des boucles d'apprentissages de Argyris et Schön (1996).

3.1.1 Les boucles d'apprentissages

Argyris et Schön (1996) ont introduit le concept d'apprentissage en boucle. En effet, ils distinguent différents niveaux d'apprentissage permettant des changements dans le fonctionnement d'une organisation ou dans la gestion d'un système. L'apprentissage en simple boucle se réfère à des ajustements de comportement basés sur la correction d'erreurs sans remettre en question les hypothèses fondamentales. En revanche, l'apprentissage en double boucle implique une remise en question et une modification des normes, des politiques et des objectifs sous-jacents, conduisant à des changements profonds dans la compréhension et la gestion des problèmes au sein d'une organisation ou d'un système (Argyris et Schön, 1996 ; Becu, 2020). Les apprentissages observés dans les simulations participatives peuvent être catégorisés à travers ces deux boucles (Daré et al., 2010).

Simple boucle L'apprentissage en simple boucle ne va pas modifier les normes et valeurs fondamentales des participants mais va surtout agir sur l'amélioration des connaissances et compétences techniques et spécifiques (Daré et al., 2010). En jouant, les participants vont acquérir des connaissances théoriques sur le système. Cet apprentissage correspond à l'apprentissage cognitif selon Becu (2020). Par exemple, dans un jeu de simulation agricole, les agriculteurs apprennent à optimiser l'utilisation des ressources en ajustant leurs stratégies en fonction des retours immédiats fournis par le jeu, sans remettre en question leurs pratiques agricoles traditionnelles.

De plus, les jeux sérieux catalysent l'apprentissage autonome en permettant aux participants de prendre leurs nouvelles connaissances et de les appliquer dans le monde réel. Par exemple, les expériences au Sénégal ont montré que les communautés, après avoir appris par la pratique, pouvaient concevoir et utiliser leurs propres cartes pour la gestion environnementale (Villamore et Badmos, 2015).

Dans le jeu MAHIZ, les participants apprennent à mieux allouer les ressources pour maximiser la productivité des cultures dans divers scénarios climatiques et politiques (Alegria et al., 2020). Cet apprentissage se traduit par une meilleure efficacité opérationnelle et une adaptation rapide aux défis immédiats (Flood et al., 2018). En effet, les jeux permettent à la fois l'acquisition de connaissances et de compétences techniques efficaces mais ils permettent aussi d'expérimenter des scénarios alternatifs en toute sécurité, apprenant ainsi à ajuster leurs stratégies sans pertes réelles. Cette capacité à expérimenter sans conséquence directe encourage les participants à essayer de nouvelles approches et à apprendre de leurs erreurs (Garcia et al., 2020).

Double boucle L'apprentissage en double boucle remet en question les cadres de référence des participants ainsi que ceux des autres. Ces types d'apprentissages sont plus profonds et mènent à des changements plus radicaux et à une adaptation des modèles mentaux des parties prenantes (Daré et al., 2010). L'apprentissage en double boucle dans les jeux sérieux implique un niveau élevé de réflexion et d'auto-réflexion. Les participants sont amenés à réfléchir sur leurs décisions et leurs impacts, facilitant ainsi une prise de conscience des valeurs et des hypothèses qui sous-tendent leurs actions (Driscoll et Lehmann, 2015 in Flood et al., 2018). L'apprentissage en double boucle peut être perçu comme l'apprentissage relationnel selon Becu (2020) grâce à sa capacité à remettre en question ses valeurs et attitudes.

De plus, les jeux sérieux et, plus précisément, la modélisation d'accompagnement permettent aux participants de développer une compréhension approfondie des dynamiques du système grâce à la coproduction de connaissances après avoir observé les impacts à long terme de leurs décisions dans le jeu. Ces éléments encouragent une réflexion critique sur les croyances existantes et leurs perceptions initiales ce qui est crucial pour la réévaluation des politiques environnementales (Daré

et al., 2010; Flood et al., 2018). Suivant le modèle de Kolb, l'apprentissage suit un processus cyclique comprenant des phases d'action, d'observation, de réflexion et de conceptualisation (Daré et al., 2010)

Les jeux sérieux permettent d'explorer les futurs alternatifs en l'absence de risque ce qui aide à surmonter les biais cognitifs et à initier des changements profonds de la manière suivante : *"lorsqu'ils sont confrontés à une situation qui échappe à leur contrôle mais dans un environnement sûr, les participants deviennent vigilants, un état qui facilite la réflexion et l'apprentissage."* (Garcia et al., 2020). En pratique, les jeux sérieux créent un environnement favorable pour expérimenter le changement tout en observant et en comprenant le système existant (Becu, 2020).

Par exemple, dans le jeu MAHIZ, les joueurs passent d'une simple optimisation économique à des stratégies plus collaboratives et durables car lorsqu'ils maximisent leurs profits individuels, ils perçoivent les impacts négatifs sur les ressources partagées illustrant un apprentissage en double boucle (Alegria et al., 2020).

Les comportements observés dans ces jeux révèlent une volonté de changer l'ordre établi en proposant des mesures susceptibles d'avoir un impact plus durable sur le cadre et les interactions qui s'y déroulent (Lapijover, 2018). Les stratégies et échanges durant les débriefings sont essentiels pour permettre aux participants de réfléchir aux changements à opérer. Lapijover note que les gestionnaires sont souvent les plus aptes à remettre en question le cadre par rapport aux scientifiques et aux praticiens locaux, grâce à leur pratique régulière du questionnement des objectifs de leurs actions professionnelles.

3.2 Engagement

L'engagement des participants dans les jeux sérieux est crucial pour l'efficacité de l'apprentissage. Les jeux sérieux, en offrant un environnement interactif et immersif, augmentent la motivation et l'implication des participants. Cet engagement est essentiel pour garantir l'efficacité des processus participatifs et la prise de décision informée dans le cadre de ces derniers.

L'intégration d'éléments ludiques et l'intégration d'un environnement sans risque et sécurisé favorise l'apprentissage engageant. En effet, les participants se sentent plus impliqués et ressentent davantage de motivations à participer. Il y a une volonté de tester et d'apprendre grâce à l'immersion offerte par les jeux (Garcia et al., 2020; Sanchez et Romero, 2020). L'intention des participants est également un facteur déterminant pour l'engagement et l'apprentissage. Lorsque les apprenants sont motivés et ouverts à l'expérimentation, leur engagement est naturellement plus fort, ce qui améliore la qualité de l'apprentissage (Garcia et al., 2020).

3.3 Communication et collaboration interdisciplinaire

Cette section aborde l'apprentissage collaboratif selon Becu (2020). Intimement lié à la théorie du comportement de l'apprentissage social de Bandura (1995), cet apprentissage implique l'acquisition de connaissances et de compétences à travers l'interaction sociale, l'observation et l'imitation. Les jeux sérieux facilitent celui-ci en offrant un environnement interactif où les participants peuvent expérimenter, observer et discuter des stratégies et des décisions avec leurs pairs.

Par le prisme du jeu, les participants développent des compétences de collaboration favorisant l'apprentissage collaboratif (Becu, 2020). Les participants apprennent à écouter les autres et partager leurs points de vue pour pouvoir réaliser les objectifs donnés. Les jeux sérieux enseignent aussi aux participants à coordonner leurs actions et à organiser des tâches collectives. Comme discuté dans l'apprentissage en double boucle, les jeux aident également au développement de l'empathie chez les apprenants en les amenant à se mettre à la place des autres, tant sur le plan cognitif qu'émotionnel.

Grâce aux interactions et au co-apprentissage offerts par les simulations interdisciplinaires, les joueurs développent une compréhension des interdépendances et des dynamiques des systèmes socio-écologiques (Daré et al., 2010). Cette collaboration interdisciplinaire permet d'intégrer des connaissances scientifiques et locales dans un jeu sérieux, ce qui est crucial pour renforcer leur capacité à refléter la réalité et gagner la confiance des participants locaux. Par exemple, dans une étude avec des éleveurs de crevettes vietnamiens, le jeu de rôle a aidé à combiner les connaissances écologiques traditionnelles avec des données scientifiques pour améliorer la gestion des ressources (Joffre et al., 2015)

Par ailleurs, les jeux sérieux facilitent la communication. En effet, ces derniers créent un espace virtuel plus équitable permettant de représenter différents points de vue, rôles et asymétries de pouvoir. Ces confrontations permettent de capturer les dynamiques sociales complexes et les processus de pensée. Cette diversité de perspectives aide à clarifier les attentes et les préoccupations de chaque acteur, facilitant ainsi un dialogue inclusif et constructif afin de développer une compréhension commune des enjeux (Flood et al., 2018 ; Garcia et al., 2020).

Finalement, les jeux sérieux offrent un cadre structuré pour discuter et résoudre des conflits potentiels. En mettant les acteurs en situation, ils permettent aux participants de se mettre à la place des autres, favorisant ainsi des changements de positionnement individuel et des compromis entre des intérêts divergents. (Becu, 2020). Une session de jeu peut aider les participants à comprendre les positions des autres et à identifier des solutions mutuellement acceptables permettant d'améliorer la négociation par après. Le jeu devient un outil pour établir un dialogue inclusif, engageant et constructif (Garcia et al. 2020).

3.4 Facilitation de la résolution de problèmes complexes

Grâce aux différents apprentissages vus précédemment et à certaines caractéristiques inhérentes, les jeux sérieux facilitent la résolution de problèmes complexes. En effet, ces derniers intègrent souvent des approches participatives, telles que la modélisation basée sur les agents. Cette méthode permet aux participants de visualiser et de manipuler les variables d'un système complexe, ce qui favorise une compréhension approfondie des dynamiques et des interdépendances du système. Les interactions sociales et l'apprentissage collaboratif qu'ils stimulent conduisent à des solutions réfléchies et collectives (Daré et al., 2010).

Dans ces environnements, les participants explorent des futurs alternatifs dans un cadre sans risque, naviguant dans des contextes de décisions complexes où coexistent des tensions entre différentes échelles temporelles, des problématiques individuelles et collectives, ainsi que des enjeux locaux et globaux (Garcia et al., 2018 ; Flood et al., 2018). En assignant des rôles spécifiques et en permettant aux joueurs de voir immédiatement les résultats de leurs décisions, les jeux immersifs permettent une immersion dans la complexité de la prise de décision, favorisant ainsi un apprentissage empirique efficace (Flood et al., 2018).

Les apprentissages relationnels et collaboratifs contribuent à une compréhension plus large des interactions socio-environnementales. En établissant un cadre commun avec des règles partagées, les participants peuvent observer et interpréter le comportement des autres, révélant ainsi des dynamiques cachées et contribuant à la création d'un bien commun local (Boltanski et Thévenot, 1991 in Becu, 2020).

Cet ensemble de facteurs conduit à des concessions mutuelles et à l'établissement de compromis efficaces. Cette approche facilite un apprentissage axé sur la décision collective, qui s'apparente à l'apprentissage politique décrit par Becu (2020). La capacité des jeux à modifier temporairement les rapports de force grâce à leur nature ludique et réflexive, ainsi qu'à intégrer un design qui permet une re-catégorisation, offre aux participants une nouvelle perspective sur les relations entre acteurs et ressources, distincte de leurs perceptions habituelles, favorisant ainsi un apprentissage équitable et inclusif (Becu, 2020).

4 Les jeux sérieux, un outil idéal ?

Bien que les jeux sérieux et la modélisation d'accompagnement semblent prometteurs pour améliorer l'efficacité des processus participatifs en favorisant les prises de décisions via divers apprentissages, ils présentent tout de même certains défis et limites.

Dans un premier temps, des limites liées à la conception et à la mise en oeuvre sont relevées. En

effet, concevoir un jeu sérieux prend énormément de temps et de ressources ce qui peut limiter l'accessibilité et l'utilisation de ces outils (Joffre et al., 2015). Comme explicité précédemment, le jeu doit pouvoir simplifier le modèle complexe sans tomber dans le réductionnisme (Becu, 2020; Garcia et al., 2020). Or, comprendre toutes les dynamiques et interdépendances d'un système n'est pas aisé. Pour éviter de devoir conceptualiser un nouveau jeu pour chaque processus participatif, créer des jeux flexibles et génériques pouvant être réutilisés dans un territoire semblable est nécessaire mais ces derniers doivent conserver leur singularité au système local pour préserver leur efficacité. Cet équilibre idéal entre généricité et singularité est compliqué à trouver et surtout à mettre en oeuvre (Lagard, 2016). De plus, intégrer les savoirs locaux et scientifiques dans la modélisation est crucial, comme nous l'avons vu dans les sections précédentes, mais difficile dans sa mise en oeuvre. En effet, cela demande une contribution équilibrée des parties prenantes locales dans la conception de la modélisation (Flood et al., 2018).

Ensuite, bien que les jeux sérieux facilitent l'apprentissage rapide et engageant, il existe des risques que cet apprentissage reste superficiel. Driscoll et Lehmann (2015 in Flood et al., 2018) notent que, sans une réflexion et une auto-réflexion approfondies, les participants peuvent ne pas internaliser pleinement les leçons apprises. Les debriefings ont donc un rôle plus que crucial dans les simulations participatives. De plus, ces apprentissages risquent de diminuer avec le temps si les connaissances ne sont pas mises à jour régulièrement (Lamarque et al., 2013 in Flood et al., 2018).

Un autre défi majeur est de rendre les jeux sérieux accessibles et inclusifs pour tous les participants. Alegría (2020) note que les barrières linguistiques, culturelles ou technologiques peuvent empêcher certains groupes de participer pleinement. Finalement, évaluer l'impact des jeux sérieux sur la prise de décision est complexe. En effet, mesurer l'apprentissage en double boucle et les changements de comportement à long terme pose question d'un point de vue méthodologique (Flood et al., 2018).

5 Étude de terrain

5.1 Méthodologie

Pour étudier l'influence des jeux sérieux pour la prise de décision dans les processus participatifs, une session fictive a été organisée simulant une discussion classique suivie d'un jeu sérieux sur le même sujet dans un contexte participatif. Les participants ont ensuite été interrogés personnellement via un entretien semi-directif afin de recueillir leurs ressentis sur les deux séances. L'ensemble des données a été analysé selon le cadre de la méthodologie MoHuB.

L'objectif de cette méthodologie est de comparer les processus décisionnels entre une discussion classique et un jeu sérieux dans un contexte participatif, en analysant les dynamiques de groupes, les interactions entre participants et les états internes des joueurs selon un cadre structuré et rigoureux. Le cadre MoHuB a été choisi car il propose de décomposer la prise de décision en étapes claires, mais surtout de fournir un langage commun qui facilite la description et la comparaison des comportements dans les études socio-écologiques de manière innovante.

5.1.1 Jeu : CAUSERIE

En tenant compte de la complexité de créer un jeu sérieux, il a été nécessaire de trouver un jeu déjà existant. Cependant, celui-ci devait répondre à plusieurs critères liés à la problématique de ce mémoire et aux contraintes logistiques de mon étude de terrain à savoir : (1) traiter un sujet socio-écologique et, idéalement, la gestion d'une ressource naturelle, (2) avoir comme portée l'aide à la décision, (3) être accessible pour des participants sans connaissances spécifiques sur le sujet, et (4) être libre de droits ou rendu accessible par les auteurs de ce dernier.

Le jeu nommé CAUSERIE² correspondait à ces critères. Ce jeu a été élaboré entre 2022 et 2024 par l'équipe Pollutions Diffuses de l'INRAE associée à l'UMR G-EAU et le Lisode (Rabotin, 2024).

Jeu et contexte Le but du jeu est de simuler les défis réels auxquels sont confrontés les viticulteurs par rapport aux enjeux de durabilité en particulier sur l'utilisation de produits phytosanitaires. Les participants doivent trouver un équilibre entre les besoins économiques et les enjeux sociaux et environnementaux du bassin versant.

"Le simulateur (ou jeu sérieux) « CAUSERIE » propose une mise en situation pouvant faciliter l'émergence d'actions plus optimisées à l'échelle du bassin versant en permettant la mise en scène de différentes stratégies en termes de systèmes de culture et d'aménagements paysagers ainsi que la visualisation des impacts potentiels sur la

2. <https://polldiff.riverly.inrae.fr/recherche/gestion-integree-du-bassin-versant/jeu-serieux-causerie>

contamination des cours d'eau par les produits phytosanitaires ; il interroge ainsi la place de l'action collective comme levier pour améliorer la qualité de l'eau." (Rabotin, 2024)

Règles du jeu Le jeu se joue de 5 à 8 participants ayant tous des rôles spécifiques : on compte un.e conseiller.ère technique, un.e animateur.rice du syndicat des rivières, et le restant sont des viticulteurs.rices qui cultivent tous la vignes, mais la taille et les méthodes de culture varient. Chaque joueur doit compléter un objectif spécifique en fonction de son rôle. Le tout se déroule sur un bassin versant virtuel du Beaujolais. Trois types d'éléments sont représentés sur ce bassin versant, à savoir (1) le parcellaire et l'affectation des viticultures de chaque viticulteur, (2) trois types de systèmes de culture correspondants à des niveaux d'utilisation de phytosanitaires et (3) des caractéristiques physiques comme le relief et les éléments paysagers influençant la contamination de produits phytosanitaires.

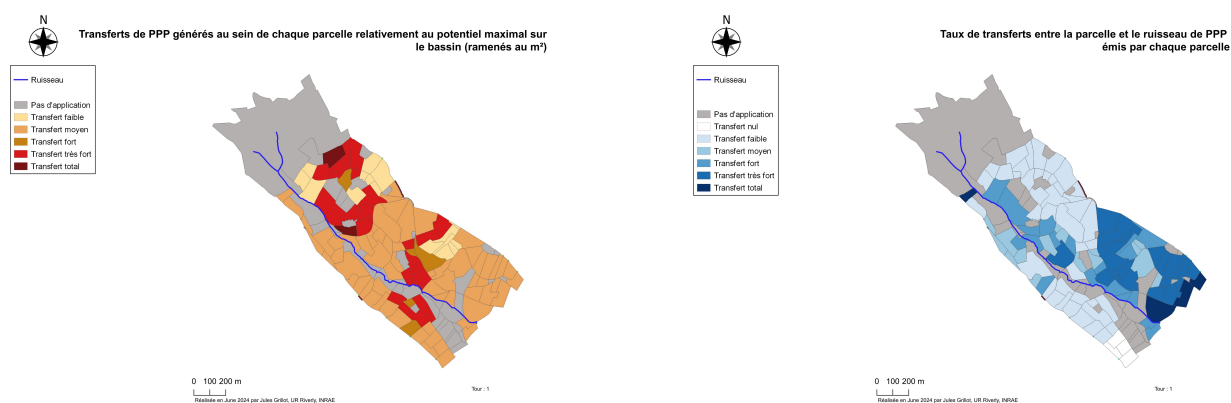
Dans le jeu, trois types de cultures sont considérés en fonction de l'utilisation de phytosanitaires :

1. conventionnel : utilisation de phytosanitaires ;
2. optimisé : utilisation minimale de phytosanitaires ;
3. sans chimie de synthèse : pas d'utilisation de phytosanitaires.

Le jeu s'articule en plusieurs phases :

1. Phase de choix d'évolutions : *les joueurs décident collectivement ou individuellement des actions pour faire évoluer leur exploitation qu'ils désirent effectuer durant ce tour en fonction de leurs objectifs et de leur budget ;*
2. Phase d'enregistrement des évolutions : *les changements sont enregistrés auprès de l'animateur du jeu et sont encodés dans le logiciel GEOMELBA sur QGIS ;*
3. Phase de tirage au sort des aléas : *un aléa météorologique et un autre économique sont tirés, ceux-ci vont influencer les récoltes fictives des viticulteurs ;*
4. Phase de bilan économique : *les joueurs remplissent leur fiche de compte afin d'évaluer le bilan économique de leurs actions ;*
5. Phase de bilan collectif : *une réunion collective est organisée, les résultats paysagers sur QGIS sont illustrés via différentes cartes et les joueurs peuvent en discuter collectivement en prenant en compte leur bilan économique.*

Ces phases sont répétées pour former 3 ou 4 tours de jeu, chaque tour simulant une période de 3 ans. À chaque tour, les impacts des transformations paysagères effectuées par les participants sont visualisables grâce au logiciel GEOMELBA. Un exemple de deux de ces cartes est illustré à la Figure 1. L'outil offre la possibilité de comparer les situations d'un tour à l'autre, permettant ainsi aux joueurs d'observer l'impact de leurs décisions sur une période totale d'environ dix ans.



(a) Quantités parcellaires émises de produits phytopharmaceutiques (PPP)

(b) Taux de transferts parcellaires au ruisseau de PPP

FIGURE 1 – Exemple de deux cartes produites lors du premier tour de la simulation du 26 juin 2024.

5.1.2 Session de jeu

Une session associant une discussion classique et une partie du jeu sérieux CAUSERIE a été organisée sur une même après-midi, le 26 juin 2024 sur le campus de l’ULB réunissant 5 participants. La journée s’est déroulée comme suit :

La première demi-heure a été dédiée à une mise en contexte théorique sur la viticulture biologique et les impacts liés à l’utilisation de produits phytosanitaires. Étant donné que les participants n’avaient pas spécialement de connaissances sur le sujet, une rapide mise en contexte a été réalisée afin d’avoir quelques clés en main pour la discussion.

L’heure suivante a été consacrée à la discussion classique. En tant qu’animatrice de la journée, j’ai joué la médiatrice et facilitatrice dans cette discussion. Le but était de déterminer un plan d’action en fin de discussion pour réduire la pollution de la rivière. Les rôles initialement prévus pour le jeu ont aussi été appliqués pour la discussion afin d’avoir des objectifs réalistes et différents entre les participants.

Par après, le jeu a pu être joué durant les 3 heures suivantes après une introduction d’une quinzaine de minutes. Le premier tour était considéré comme à blanc pour que les participants se familiarisent avec le jeu.

Finalement, la journée s’est clôturée par un debriefing général d’une durée de 20 minutes.



FIGURE 2 – Session de jeu du 26 juin 2024

5.1.3 Préparation et sélection des volontaires

Les participants étaient des volontaires non-issus du milieu de la viticulture. Cependant, une attention a été portée pour avoir des participants (1) qui venaient de professions différentes et (2) qui ne se connaissaient pas tous afin de représenter le plus fidèlement possible un processus participatif. Les rôles du jeu ont été attribués aux joueurs selon leur profil afin de faire correspondre leurs compétences et valeurs au rôle joué en vue de renforcer leur engagement dans la simulation.

Pour respecter leur consentement, les participants seront présentés dans les résultats selon leur rôle attribué durant la session à savoir :

- Viticulteur #1 : culture optimisée
Objectif : Assurer la viabilité de son exploitation en maintenant voire améliorant son solde final à chaque tour.
- Viticulteur #2 : culture sans chimie de synthèse
Objectif : Obtenir le label "bio" au cours du jeu.
- Viticulteur #4³ : culture conventionnelle
Objectif : Assurer la viabilité de son exploitation en maintenant voire améliorant son solde final à chaque tour.
- Animatrice du syndicat des rivières
Objectif : Parvenir à diminuer l'indicateur de pollution de l'eau de 50% à la fin du jeu.
- Conseillère technique
Objectif : Favoriser le passage d'une majorité de viticulteur.trices à un mode de conduite plus économe en phytosanitaires à la fin du jeu.

3. N.B. le Viticulteur #3 n'était pas inclus dans le scénario de jeu pour 5 joueurs selon les règles du jeu

5.2 Analyse : Cadre MoHuB

Pour étudier la prise de décision dans la simulation, la méthodologie MoHuB s'est révélée très pertinente. Le cadre MoHuB (**M**odelling **H**uman **B**ehaviour in socio-ecological systems) a pour premier but de fournir un langage commun qui facilite la description et la comparaison des comportements dans les études socio-écologiques (Shluter et al., 2017). Il permet d'intégrer différentes théories comportementales dans les modèles de systèmes socio-écologiques, et supporte la prise de décision en fournissant un outil pour appliquer ces théories. En effet, les auteurs précisent *"Le défi pour les modélisateurs est d'identifier et de transformer les théories pertinentes sur la prise de décision humaine en relations causales claires, alors que les meilleures connaissances disponibles sont fragmentées, contextuellement dépendantes et descriptives."*

Le principe est de considérer les agents comme des individus évoluant dans un environnement biophysique et social. Cette approche permet de modéliser comment ces agents perçoivent leur environnement, évaluent les informations reçues, prennent des décisions basées sur ces évaluations, et agissent en conséquence tout en prenant en compte leur état interne. Par la suite, il est possible d'identifier des patterns qui mettent en évidence les théories comportementales qui semblent guider leurs décisions.

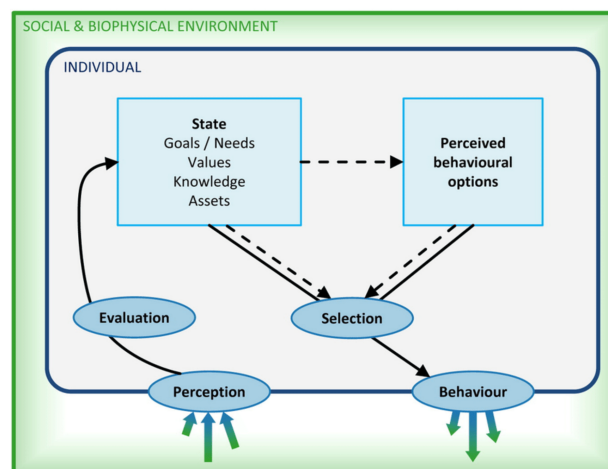


FIGURE 3 – Le cadre MoHuB de prise de décision individuelle. Les flèches solides et les ellipses correspondantes indiquent les processus, tandis que les rectangles représentent les éléments structurels. Les flèches en pointillé représentent l'influence d'un élément sur un autre. (Shluter et al., 2017)

Le diagramme représente bien les trois composantes de la prise de décision à savoir (1) ce qui rentre (perception), (2) ce qui en sort (comportement) et (3) tout ce qui se passe entre les deux. La prise de décision implique à la fois des processus conscients et inconscients que le cadre MoHuB essaye d'inclure et de différencier.

5.2.1 Les éléments structurels

Le Tableau 2 détaille tous les éléments inclus dans la prise de décision selon le cadre MoHuB.

Élément	Définition
Environnement social et biophysique	L'environnement dans lequel l'individu et son comportement sont intégrés
<i>Éléments structurels</i>	
État	L'état interne d'un individu
État : besoins/objectifs	Exigences physiologiques, psychologiques ou matérielles pour le bien-être d'un individu
État : connaissances	Les informations et la compréhension qu'un individu a de son environnement socio-écologique et de son propre comportement dans ce contexte
État : compétences	Ressources et autres caractéristiques avantageuses d'un individu
État : valeurs	Quelque chose (comme un principe ou une qualité) intrinsèquement précieux ou désirable, c'est-à-dire non directement lié au bien-être d'un individu ou à ses objectifs motivationnels
Options comportementales perçues	L'ensemble des options que l'individu perçoit et peut choisir
<i>Processus</i>	
Perception	Le processus par lequel un individu perçoit l'environnement social et biophysique environnant
Évaluation	Le processus par lequel un individu détermine la signification, la valeur ou la condition de l'état perçu de l'environnement social et biophysique
Sélection	Le processus par lequel un individu choisit son comportement parmi l'ensemble des options comportementales perçues, en tenant compte de son état interne, aboutissant au comportement exécuté
Comportement	Le comportement qu'un individu exécute à la suite du processus de décision

TABLEAU 2 – Éléments et définitions du cadre MoHuB selon Shluter et al. (2017)

Les auteurs distinguent notamment 6 processus de sélection issus de la littérature à savoir

1. Aléatoire : Les décisions sont prises de manière aléatoire parmi les options ;
2. Optimisation : La meilleure solution possible est choisie en analysant toutes les options disponibles pour maximiser l'utilité ou le bénéfice ;
3. Satisfaction : Plutôt que de chercher la solution optimale, une solution "assez bonne" est sélectionnée pour satisfaire des critères minimaux ;
4. Imitation : Le comportement le plus populaire au sein du groupe est sélectionné ;
5. Comparaison Sociale : Parmi les options choisies par les pairs, l'individu sélectionne celle qui a le résultat le plus élevé possible.
6. Habituel : Les décisions sont basées sur des habitudes formées par des expériences passées.

Les actions peuvent être automatiques, répétées sans réflexion consciente, ou délibérées, basées sur une reconnaissance consciente des résultats passés positifs.

La décomposition de ces éléments structurant le processus de décision, permet de faire des liens avec les théories comportementales issues de disciplines différentes existantes dans la littérature. Voici un récapitulatif de ces dernières sélectionnées par Schlüter et al. (2017) :

- *Théorie de l'Acteur Rationnel* : Cette théorie postule que les individus prennent des décisions optimales en maximisant leur intérêt personnel et utilité, en supposant qu'ils ont accès à toutes les informations nécessaires et évaluent toutes les options disponibles de manière exhaustive.
- *Rationalité Limitée* : Les décisions sont prises avec une information limitée en raison de contraintes cognitives ou biophysiques, ce qui amène les individus à se satisfaire de solutions suffisamment bonnes plutôt qu'optimales, souvent guidées par des heuristiques et une connaissance partielle des options disponibles.
- *Théorie du Comportement Planifié* : Les comportements sont façonnés par l'approbation ou la désapprobation des réseaux sociaux, où les intentions les plus valorisées deviennent prédominantes, guidées par les croyances, la force des croyances et les opportunités perçues. Les comportements sont guidés par les intentions qui découlent des attitudes personnelles, des normes sociales perçues, et du contrôle comportemental perçu, intégrant les croyances individuelles et les opportunités perçues dans le processus décisionnel.
- *Apprentissage Habituel/Renforcement* : L'apprentissage habituel ou renforcement est une théorie de la prise de décision qui met en évidence comment les décisions humaines peuvent être influencées par des habitudes et des renforcements issus de l'expérience passée. Elle se base sur l'idée que les comportements qui satisfont certains besoins ou produisent des résultats positifs sont plus susceptibles d'être répétés à l'avenir.
- *Norme Descriptive* : Les individus adaptent leur comportement en fonction de celui des autres, avec une prépondérance pour le comportement dominant au sein d'un groupe, influencé par les besoins sociaux et les comportements observés.
- *Théorie des Perspectives* : Les décisions sont influencées par la manière dont les individus perçoivent et évaluent les gains et les pertes par rapport à un point de référence, en prenant en compte leur aversion pour le risque et leurs biais cognitifs.

5.2.2 Pertinence du cadre

Ce cadre est pertinent dans l'analyse de la prise de décision des jeux sérieux car il permet d'avoir une analyse structurée, claire et rigoureuse. En effet, comme précisé par les auteurs, il est difficile de s'y retrouver parmi toutes les théories existantes dans la littératures qui sont souvent fragmentées dans un cadre de recherche interdisciplinaire. La décomposition telle que proposée par le cadre permet

une comparaison simple et concise entre la discussion et le jeu mais aussi avec d'autres études éventuelles. De plus, cette décomposition permet aussi de cibler le ou les processus influencés par l'utilisation d'un jeu permettant d'avoir un point de vue innovant sur la prise de décision.

Finalement, ce cadre est accessible à tous types de chercheurs dans les sciences socio-environnementales, rendant cet outil utile et polyvalent et particulièrement adapté une étude globale et interdisciplinaire.

Pour analyser les données récoltées sur base du cadre MoHuB, les différentes étapes sont détaillées dans les sections suivantes.

5.2.3 Observations

Une grille d'observation a été réalisée avant le déroulement de la session afin d'observer le comportement des participants sous le cadre MoHuB. Celle-ci est disponible en annexe A.

Pour des raisons pratiques, l'observation a été en réalité très difficile à mettre en place car il fallait animer le jeu tout en observant. De plus, ma grille n'était pas totalement bien conçue pour l'observation rapide. C'est pourquoi, la session a été filmée et des observations ont été faites à posteriori. De même pour le débriefing qui a été enregistré et analysé à posteriori.

5.2.4 Entretiens semi-directifs post-session

Durant la semaine suivant la session de jeu, les participants ont pris part à un entretien semi-directif de 45 à 60 minutes.

Les questions posées permettent de collecter les ressentis des participants face aux deux simulations selon ces 6 critères (perception, évaluation, états, options comportementales perçues, sélection et comportement) tout en décrivant leur environnement. Les questions étaient donc structurées selon le plan suivant :

A. Discussion

- (a) Perception
- (b) Évaluation
- (c) États (connaissances, compétences, valeurs, objectifs)
- (d) Options comportementales perçues
- (e) Sélection
- (f) Comportement

B. Jeu

- (a) Perception
- (b) Évaluation

- (c) États (connaissances, compétences, valeurs, objectifs)
- (d) Options comportementales perçues
- (e) Sélection
- (f) Comportement

C. Généralités

Les entretiens étaient semi-directifs permettant aux participants d'explorer librement leurs réponses tout en assurant la couverture des éléments essentiels du cadre MoHuB. Le questionnaire plus précis est retranscrit en annexe B.

5.2.5 Analyse des données

Pour analyser les entretiens, les observations et le debriefing, une analyse sous forme de codage a été réalisée à l'aide du logiciel Atlas.ti. Ce codage s'est fait en plusieurs étapes :

1. Identification des citations pertinentes dans le texte ;
2. Classement dans l'élément structurel approprié selon le cadre MoHuB ;
3. Codage des citations correspondant aux catégories du cadre MoHuB ;
4. Analyse des codes pour identifier les thèmes et les patterns récurrents ;
5. Comparaison des résultats entre la discussion classique et le jeu pour identifier les différences et les similitudes dans les processus de prise de décision ;
6. Synthèse des résultats pour dégager des conclusions sur l'influence des jeux sérieux sur la prise de décision dans des processus participatifs.

6 Résultats

Les résultats vont être présentés comme suit : dans un premier temps, l'environnement biophysique et social de la session sera décrit au point 6.1, ensuite le profil de prise de décisions de chaque participant distinctement sera dressé dans la section 6.2. Par la suite, les éléments du processus de décision selon le cadre MoHuB seront détaillés dans la section 6.3. Finalement, une synthèse des résultats sera proposée dans la section 6.4.

6.1 Environnement biophysique et social

6.1.1 Environnement social

Les participants proviennent d'un milieu social similaire et géographiquement privilégié. Dans ce contexte, la sensibilité environnementale est perçue comme une norme sociale positive. Il est généralement bien perçu de prendre en compte les impacts écologiques lors des achats et des décisions personnelles. Il peut dès lors exister une pression implicite pour se conformer aux normes écologiques, ce qui pourrait influencer les participants à privilégier des comportements pro-environnementaux.

Les participants, bien qu'ils ne se connaissent pas tous personnellement, font partie d'un réseau social avec des liens communs (amis d'amis) où la confiance peut donc être facilitée. En outre, les viticulteurs #1 et #4 se connaissent bien, ce qui peut affecter leur dynamique de groupe et leurs prises de décision. Tous les participants connaissent la facilitatrice.

Pour information, la session simule une situation alarmante concernant la pollution des rivières, mais sans législation stricte en place. Les participants ont conscience de participer à une simulation fictive liée à une recherche scientifique à la fois dans le jeu mais aussi dans la discussion.

6.1.2 Environnement biophysique

Les participants se trouvent en Belgique, ce qui signifie qu'ils sont éloignés du contexte simulé du Beaujolais. Cette différence géographique peut affecter leur perception des enjeux environnementaux présentés dans le jeu.

La session générale met en avant la contamination des cours d'eau par les pesticides, ce qui est un problème environnemental clé dans la simulation. Cette situation encourage les participants à réfléchir aux impacts de leurs pratiques viticoles sur les écosystèmes aquatiques. Durant le jeu, les aléas météorologiques simulés introduisent des incertitudes, simulant des conditions changeantes.

Finalement, la session propose plusieurs types de cultures (conventionnelle, optimisée, sans chimie de synthèse) et les participants doivent parcourir ces dernières pour gérer efficacement leurs

exploitations. Durant la discussion, une vidéo et des connaissances théoriques ont été présentés ayant influencées les perceptions des participants. Durant le jeu, des leviers d’actions ont été fournis avec par exemple, l’ajout d’éléments paysagers comme l’enherbement. Ces leviers présentaient des chiffres clés indiquant leur potentiel à réduire la contamination de la rivière (p.e. *Enherbement - Transferts phyto : -80%*)

6.2 Profil des participants

Pour commencer, un profil de prise de décision a été établi pour chaque participant. Ce profil individuel est pertinent car il permet de saisir les nuances personnelles et d’analyser comment chaque participant réagit et s’adapte dans les contextes de discussion classique et de jeu. Cela facilite également une meilleure compréhension des dynamiques individuelles avant d’examiner la prise de décision collective.

Chaque participant est présenté de la manière suivante : un tableau récapitulatif synthétise le processus décisionnel du participant selon le cadre MoHuB, suivi d’une description de son comportement lors du jeu et de la discussion.

6.2.1 Viticulteur #1

	Discussion classique	Jeu
Perceptions	Intérêt limité pour le bio, pas d’attentes particulières	Réalisme du jeu, diminution du scepticisme envers le bio
Évaluations	Rentabilité prioritaire, actions minimales, cadre non-législatif	Transition vers le bio influencée par les normes sociales
États internes		
<i>Connaissances</i>	Faibles connaissances sur le sujet	Connaissances accrues grâce aux impacts des cartes
<i>Compétences</i>	Fermé aux idées des autres, peu de collaboration	Ouverture à la collaboration et gestion financière
<i>Valeurs</i>	Rentabilité et sécurité avant tout	Sensibilité accrue aux impacts environnementaux
<i>Objectifs</i>	Maintien d’un revenu stable	Sécurité financière et réduction de la contamination
Options comportementales perçues	Partage de tracteurs, transition progressive vers le bio	Transition complète grâce aux subventions, création d’une coopérative
Sélection	Économique, actions minimales → <i>Satisfaction</i>	Guidé par les objectifs du jeu et les autres → <i>Optimisation et comparaison sociale</i>
Comportement	Axé sur ses idées et solutions économiques, réticence au risque	Frustration face aux limites de l’impact, ouverture à la collaboration

TABLEAU 3 – Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour le viticulteur #1

Discussion Le processus de prise de décision du viticulteur #1 démontre un intérêt limité pour la culture biologique, avec une priorité à la rentabilité économique et aux actions minimales. Lors de la discussion, il se montre réticent à adopter des pratiques plus durables, préférant attendre une législation claire pour s'engager pleinement dans la transition biologique. Ses connaissances sur le sujet sont limitées, ce qui l'amène à appliquer principalement les idées présentées en début de session, sans véritable ouverture aux propositions des autres participants. Sa stratégie repose sur une approche pragmatique et minimaliste, centrée sur la rentabilité et la sécurité, illustrant la théorie de la rationalité limitée selon le cadre MoHuB. En effet, il utilise la rentabilité comme principal critère de décision, simplifiant ainsi le processus en évitant d'analyser des variables plus complexes privilégiant la satisfaction minimale.

Jeu Lors du jeu, le viticulteur diminue son scepticisme envers le bio et se montre plus ouvert aux idées des autres. En acquérant de nombreuses connaissances sur les impacts environnementaux et les aléas climatiques, ses décisions sont influencées par les objectifs du jeu et les actions des autres joueurs. Avec une meilleure perception des enjeux environnementaux, ses objectifs et valeurs sont plus ouverts à la durabilité. Toutefois, il recherche toujours la rentabilité dans ses actions. Grâce aux nouvelles connaissances offertes par le jeu et la prise de conscience de l'action collective comme levier, il vise l'optimisation de ses actions. Cependant, frustré lorsque ses résultats ne sont pas assez satisfaisants, il va réajuster ses comportements et s'ouvrir à plus de collaboration. Cela reflète le processus d'apprentissage renforcé, où les comportements sont réajustés face à l'inefficacité.

6.2.2 Viticultrice #2

Discussion La viticultrice #2 présente un comportement rationnel limité dans la discussion avec une tendance vers le comportement planifié. Elle ne cherche pas l'optimisation pure mais vise un compromis entre rentabilité et impact écologique favorisant une approche de satisfaction en s'appuyant sur les connaissances limitées fournies en début de session. Son attention à l'impact des pratiques biologiques montre une volonté de trouver des solutions qui répondent suffisamment bien à ses valeurs et objectifs. Ces éléments correspondent à la rationalité limitée. En parallèle, son engagement envers la collaboration et la valorisation de l'équité suggère que son comportement est influencé par les normes sociales et ses valeurs personnelles. Cela soutient l'idée qu'elle planifie ses actions en tenant compte de ses attitudes et croyances, ce qui est cohérent avec la théorie du comportement planifié.

Jeu Dans le jeu, elle adopte un comportement basé sur une optimisation et une comparaison sociale. Effectivement elle utilise ses connaissances acquises et évalue soigneusement les options stratégiques pour choisir la solution la plus optimale. De plus, elle utilise une combinaison d'obser-

	Discussion classique	Jeu
Perceptions	Inquiétude pour l'environnement, diversité des opinions	Immersion totale, jeu réaliste et enrichissant
Évaluations	Priorité financière, valorisation des efforts	Ouverture aux perspectives, importance de l'équité
États internes		
<i>Connaissances</i>	Basées sur les informations de début de session	Acquiert et partage des connaissances, impacts concrets
<i>Compétences</i>	Collaboration et conviction	Rôle de médiatrice, influence positive
<i>Valeurs</i>	Sensibilité au bio, souci du produit final	Renforcement des valeurs collectives et environnementales
<i>Objectifs</i>	Obtenir le label biologique	Favoriser l'action collective pour le label
Options comportementales perçues	Sensibilisation, approche graduelle	Stratégies collectives, création d'une coopérative
Sélection	Compromis et adaptation → <i>Satisfaction</i>	Intérêt collectif et prise de risque → <i>Optimisation</i>
Comportement	Influence sur les autres, souci des convictions individuelles	Ouverture aux perspectives, apprentissage des erreurs

TABLEAU 4 – Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour la viticultrice #2

vation et d'analyse comparative dans sa sélection influencée par le succès des autres. Ces éléments laissent à penser qu'elle adopte un comportement d'apprentissage renforcé en tirant des leçons des conséquences de ses actions, ce qui lui permet d'ajuster ses décisions pour optimiser les résultats.

6.2.3 Viticulteur #4

Discussion Privilégiant les solutions économiquement viables et la rentabilité immédiate, le viticulteur #4 opte pour une approche de satisfaction et de stratégies en privilégiant des critères minimaux de rentabilité à l'optimisation complète en raison de ses ressources limitées. La pression sociale renforce cette approche, car il ressent le jugement des autres participants, ce qui l'incite à opter pour des solutions sûres qui minimisent le risque de perte financière. Ces éléments correspondent à la rationalité limitée où les choix sont guidés par des heuristiques et des critères minimaux de satisfaction.

Par ailleurs, son comportement est également influencé par la théorie des perspectives. Le viticulteur évalue les choix par rapport à un point de référence basé sur les pratiques traditionnelles, manifestant une aversion à la perte potentielle de rentabilité et de sécurité financière. Ses décisions sont méticuleusement pondérées en fonction des risques et gains environnementaux potentiels par rapport à la méthode traditionnelle.

	Discussion classique	Jeu
Perceptions	Intérêt limité pour le bio, ressent la pression sociale	Apprécie le réalisme du jeu, immersion totale
Évaluations	Rentabilité prime sur les considérations environnementales	Privilégie la sécurité tout en recherchant une validation sociale
États internes		
<i>Connaissances</i>	Utilise des expériences passées, connaissances limitées	Apprend et partage des connaissances financières
<i>Compétences</i>	Collaboration, assertivité dans la discussion	Développe un leadership collaboratif, capable d'analyser les risques
<i>Valeurs</i>	Sécurité et rentabilité sont prioritaires	Sécurité, valeurs environnementales renforcées
<i>Objectifs</i>	Maximiser la rentabilité, maintien des pesticides	Rentabilité tout en réduisant l'impact environnemental
Options comportementales perçues	Partage de station météo, vision à court terme	Investissements dans les coopératives et les financements publics
Sélection	Basé sur la rentabilité et la faisabilité économique à court terme → <i>Satisfaction et comparaison sociale</i>	S'appuie sur une stratégie à long terme, optimisation des ressources → <i>Optimisation et comparaison sociale</i>
Comportement	Solutions économiques, évite les risques élevés	Implication active, prise de risque mesurée, leadership

TABLEAU 5 – Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour le viticulteur #4

Jeu Dans le jeu, le viticulteur #4 adopte un comportement basé sur l'apprentissage renforcé. Il s'engage pleinement dans l'élaboration de stratégies à long terme, utilisant les ressources du jeu pour maximiser ses gains économiques tout en prenant des risques mesurés valorisant une approche d'optimisation. Ses décisions sont fortement influencées par l'impact positif des pratiques observées, ce qui l'encourage à investir dans des solutions écologiques. En assumant un rôle de leader, il influence les décisions du groupe et favorise la coopération pour atteindre les objectifs collectifs du jeu. Cette combinaison d'optimisation et de comparaison sociale, renforcée par un apprentissage renforcé, lui permet d'atteindre des résultats optimaux.

6.2.4 Animatrice du syndicat des rivières

Discussion Selon le cadre MoHuB, le comportement de l'animatrice du syndicat des rivières reflète la théorie du comportement planifié. Influencée par ses convictions personnelles de justice et d'équité, elle guide ses décisions en s'appuyant sur un processus de satisfaction. Son engagement à sensibiliser les autres aux impacts des polluants démontre une stratégie d'évaluation basée sur des critères scientifiques et moraux. Bien qu'elle manque de connaissances spécifiques en agriculture, elle utilise ses compétences en médiation pour encourager la collaboration et les compromis parmi les participants. Cette approche centrée sur les valeurs montre comment ses intentions et les

	Discussion classique	Jeu
Perceptions	Sensible aux impacts environnementaux, manque d'outils.	Renforce la perception des enjeux environnementaux
Évaluations	Évalue en fonction de la science et du pragmatisme	Approche collective et équitable, réaliste techniquement
États internes		
<i>Connaissances</i>	Connaissances générales en agriculture	Connaissances concrètes via actions, visualisation des impacts
<i>Compétences</i>	Décisions informées, capacité de médiation	Leadership collaboratif, influence positive
<i>Valeurs</i>	Convictions environnementales fortes	Renforcement des valeurs environnementales et de l'action collective
<i>Objectifs</i>	Sensibiliser, convaincre de réduire les polluants	Promouvoir l'action collective pour réduire les polluants
Options comportementales perçues	Sensibilisation, partage de matériel, transition progressive	Aménagement paysager, transition complète vers le bio, création de coopérative
Sélection	Alignement avec ses convictions, compromis pour la faisabilité → <i>Satisfaction et comparaison sociale</i>	Basé sur l'efficacité et l'impact, influence stratégique → <i>Optimisation, imitation, comparaison sociale</i>
Comportement	Participation active, centrée sur les convictions, frustration liée à l'incertitude	Prise de décision confiante, leadership, collaboration, ajustement comportemental

TABLEAU 6 – Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour l'animatrice du syndicat des rivières

normes sociales influencent ses choix, lui permettant de contribuer activement tout en cherchant à maximiser l'impact positif de ses actions sur l'environnement.

Jeu La théorie de l'apprentissage renforcé semble être la plus appropriée pour expliquer le profil de l'animatrice dans le contexte du jeu, selon le cadre MoHuB. Cette théorie souligne comment ses comportements sont influencés par les expériences passées et les résultats observés. Elle s'appuie sur des processus d'optimisation et de comparaison sociale pour ajuster ses décisions en fonction des succès et échecs rencontrés. Le jeu lui permet de traduire ses idées théoriques en actions concrètes, renforçant son rôle de leader collaboratif. Lorsqu'elle rencontre des conflits internes entre ses valeurs et les réalités pratiques, elle réévalue ses stratégies et s'adapte pour mieux aligner ses actions avec les objectifs collectifs du jeu.

6.2.5 Conseillère technique

Discussion Pendant la discussion, la conseillère technique adopte un comportement caractérisé par la rationalité limitée. Forte de son expérience en tant que juriste, elle s'appuie sur ses valeurs d'équité et de durabilité pour guider ses décisions. Elle privilégie des solutions plus préalables mais faisables, telles que la sensibilisation et des études d'impacts, en adoptant une approche de

	Discussion classique	Jeu
Perceptions	Sensible aux enjeux environnementaux, nécessité de changer de pratiques	Règles complexes mais stimulantes, expérience enrichissante
Évaluations	S'appuie sur la science et l'équité, approche participative positive	Importance de la collaboration, influence des consommateurs
États internes		
<i>Connaissances</i>	Limitées mais utilisées efficacement	Manque de connaissances technico-scientifiques
<i>Compétences</i>	Relationnel et compétences en administration publique	Contacts à plusieurs niveaux, mobilisation rapide
<i>Valeurs</i>	Durabilité, objectivité, justice, équité	Justice, équité, durabilité globale
<i>Objectifs</i>	Réduire les polluants, aligner actions avec convictions	Collaboration entre viticulteurs pour des objectifs communs
Options comportementales perçues	Sensibilisation, partage de ressources, expérimentation progressive	Incitations financières, organisation et adaptation aux aléas
Sélection	Basée sur l'objectivité, expérimentation réussie → <i>Satisfaction</i>	Équité, impact global, décisions rapides → <i>Optimisation, comparaison sociale</i>
Comportement	Théorique, influencé par ses valeurs et son expérience	Concepts concrets, réflexions pragmatiques, influence de groupe

TABLEAU 7 – Comparaison des éléments du cadre MoHuB entre jeu et discussion pour la conseillère technique

satisfaction qui équilibrent ses convictions personnelles avec les réalités pratiques. La conseillère technique montre une grande flexibilité et est capable de s'adapter aux dynamiques de groupe, acceptant des compromis pour favoriser l'avancement collectif sans ressentir de frustration ni de rejet car elle ne recherche pas l'optimisation absolue.

Jeu Dans le jeu, le comportement de la conseillère technique est intéressant à observer. De fait, la participante est confrontée à une expérience plus pragmatique et dynamique. Les cartes de jeu rendent les concepts plus concrets, stimulant ainsi de nouvelles réflexions et offrant une vision plus réaliste des enjeux. La rapidité des interactions dans le jeu et l'influence des autres participants, l'ont amené à avoir un comportement qui n'était pas aligné avec ses valeurs. Favorisant la justice et l'équité, elle a donné des incitations financières à des viticulteurs qui ne le méritaient pas selon elle. Ce comportement lui a valu un conflit interne suivi d'une réflexion post-jeu sur le comportement à adopter dans la réalité. Doit-elle favoriser la transition vers le biologique en donnant de l'argent facilement aux viticulteurs qui ne font pas beaucoup d'efforts en allant à l'encontre de ses valeurs ou valoriser les efforts faits depuis le début par les petits viticulteurs en sachant que cet argent aura donc moins d'impact sur la contamination de la rivière ? Cette réflexion montre un comportement d'apprentissage renforcé avec une volonté d'optimiser ses actions.

6.3 Détail des éléments selon le cadre MoHuB

Dans cette sous-section, les catégories spécifiques au processus de décision tels que décrit par le cadre MoHuB, vont être analysées afin de comparer les patterns comportementaux du groupe dans la discussion et le jeu.

6.3.1 Perceptions

Dans l'ensemble, les participants ont pris conscience des enjeux environnementaux liés à l'utilisation de pesticides avec des sensibilités plus ou moins fortes au bio qui étaient souvent liées à des préoccupations pour la santé personnelles. Cependant, le jeu a renforcé l'immersion et la compréhension de ces enjeux grâce à un scénario interactif et des cartes aléas. L'agriculture biologique a été perçue comme plus complexe à appliquer mais avec des impacts environnementaux plus importants.

Lors de la discussion, les participants ont exprimé une frustration face à la complexité des sujets abordés, souvent en raison d'un manque de connaissances spécifiques et de direction claire. Ils se sont sentis perdus et démunis dans la réalisation de leur objectif donné. En revanche, bien que les règles du jeu ont été perçues comme complexes et difficiles à comprendre au départ, le jeu s'est révélé réaliste et enrichissant, ce qui a aidé à réduire le scepticisme envers les pratiques biologiques.

"Je trouvais ça hyper réaliste. Je trouvais ça super bien fait qu'on ait plusieurs types d'actions, qu'on ait une certaine somme en jeu, qu'on puisse discuter avec tous les acteurs possibles, qui avaient tous des conseils et des avis différents." - Viticultrice #2

Les participants ont montré un intérêt pour l'inclusion et la participation active dès le début du processus décisionnel de la discussion classique. Mais, durant le jeu, ils ont pu s'immerger rapidement et prendre des décisions avec plus d'assurance. Le jeu était perçu comme stimulant et amusant, avec une forte implication des participants.

En bref, le jeu a contribué à une vision plus réaliste, immersive et enrichissante de l'environnement biophysique et social avec un engagement renforcé.

6.3.2 Évaluations

Lors de la discussion et durant le jeu, la plupart des participants évaluent les options en fonction de leur rentabilité économique et leur faisabilité. Durant la discussion, la culture biologique est perçue comme une option risquée et incertaine. Ce scepticisme économique se traduit par une approche prudente garantissant une sécurité financière. Le critère financier est encore plus important durant

le jeu en particulier pour les viticulteurs. Ceci grâce à la visualisation directe des décisions via les cartes. La viticultrice #2 explique

"[...] le financier je pense est resté. Même s'il est resté, est-ce qu'il est allé plus haut par rapport aux autres ? Je pense qu'il est allé plus haut. Ouais, je pense que le financier est encore monté parce que ça a quand même mis une prise de conscience de jouer avec de l'argent."

D'un autre côté, bien que le critère financier reste dominant pour les viticulteurs, les considérations écologiques sont prises en compte bien que de manière secondaire. Lors de la discussion, le viticulteur #1 estime que les objectifs environnementaux sont trop élevés et sont vus comme idéalisés et irréalistes. Pourtant, l'animatrice du syndicat des rivières et la conseillère technique soutiennent que les impacts écologiques doivent être vus comme un problème commun car l'utilisation de pesticides peut entraver la rentabilité des parcelles sur le long terme. L'animatrice précise notamment :

"Et après, [...] j'avais dit que la liberté des gens s'arrête quand elle enfreint la liberté des autres."

De plus, les joueurs manquent d'un cadre objectif et scientifique pour évaluer l'ampleur des impacts environnementaux. Ce cadre objectif soutenu par l'animatrice du syndicat des rivières et la conseillère technique permettrait de sensibiliser les viticulteurs à la transition écologique. Durant le jeu, les impacts des actions environnementales sont visualisés de manière plus concrète, améliorant positivement l'évaluation des actions des joueurs. L'immersion dans le jeu aide les participants à mieux comprendre les enjeux environnementaux, malgré la perception que les coûts de transition vers le bio restent élevés.

Finalement, les normes sociales et la pression de groupe influencent fortement les évaluations tant dans la discussion que dans le jeu, avec une crainte par exemple pour le viticulteur #4 d'être perçu négativement par le groupe en raison de la divergence de ses actions. Dans la discussion, plusieurs participants accordent beaucoup d'importance à l'équité soulignant l'injustice perçue si certains participants font des efforts tandis que d'autres non. Le jeu, lui, favorise une évaluation plus collaborative et participative, réduisant les sentiments d'injustice et favorisant l'inclusion des idées des autres participants.

*"[...] l'injustice a peut-être un peu diminué parce que je me suis rendu compte qu'au final, on ne pouvait pas tous faire les mêmes efforts, etc., donc il fallait s'adapter." -
Viticultrice #2*

Dans l'ensemble, bien que le caractère financier soit resté dominant, le jeu a permis une évaluation plus ouverte à la transition vers le bio, à la collaboration et à l'équité entre les participants.

6.3.3 États internes

Connaissances Lors de la discussion, tous les participants manifestent un manque de connaissances sur la viticulture biologique et autres alternatives pour éviter les intrants phytosanitaires. Cela a considérablement limité leur capacité à prendre des décisions informées et à envisager des solutions innovantes. Les joueurs ont cependant utilisé leurs connaissances générales ou celles reçues en début de session pour avancer dans la discussion, avec la conscience qu'il manquait des éléments cruciaux. La conseillère technique exprime cette frustration :

"Mais effectivement, du fait de mon manque de connaissances techniques, j'ai moins été dans un sens vraiment beaucoup plus technique sur les incidences réelles des effets sur certaines pratiques agricoles qui pourraient être implémentées."

Le jeu, au contraire, permet d'enrichir considérablement ces lacunes, en fournissant un scénario complet et des informations techniques et visuelles. Les participants ont principalement acquis des connaissances grâce aux informations financières, aux aléas climatiques et économiques rencontrés à chaque tour, ainsi qu'aux impacts de leurs actions révélés par les cartes simulatrices. La viticultrice #2 précise ses apprentissages

"[...] via la feuille d'action, voir toutes les actions qui étaient possibles, comment obtenir un label comme ceci ou comme cela. [...] Après ça, je dirais que ce qui était hyper instructif, c'était de voir cette carte qui évoluait selon nos actions. Je trouvais ça hyper intéressant de voir les impacts que ça pouvait avoir, et ça rendait justement la chose encore plus réelle."

Compétences La discussion met en avant des compétences variées mais limitées par des perspectives personnelles. Le viticulteur #1 par exemple participe à la discussion mais reste fermé aux idées contraires, ne collaborant que lorsque cela sert ses intérêts tout comme le viticulteur #4 qui utilise des compétences en collaboration et négociation psychologique pour défendre ses positions. L'animatrice du syndicat des rivières et la conseillère technique utilisent leurs compétences relationnelles par contre pour assurer une médiation des options proposées dans la discussion. Le jeu, lui, met en lumière la nécessité de développer des compétences de collaboration, négociation et leadership renforçant l'engagement collectif.

"Je nous voyais plus comme des alliés pour réussir ensemble à obtenir cet objectif, plutôt que dans la discussion où c'était mon point de vue personnel."

Cette citation du viticulteur #4 décrit cette dynamique coopérative. Malgré cette amélioration, la conseillère technique se sent plus démunie dans l'utilisation de ses compétences, dépassée par la rapidité des interactions et le manque de ressources, limitant sa participation optimale.

Valeurs On observe que les valeurs de chaque participant sont propres à chacun même si une tendance vers une prise en compte plus équilibrée des impacts économiques et environnementaux est observée durant le jeu. En effet, les joueurs les plus sceptiques durant la discussion s'ouvrent aux impacts environnementaux grâce à la sensibilisation offerte par le jeu et à l'empathie naissante entre les joueurs. Le viticulteur #4 admet un changement de perspective

"J'ai ressenti de la culpabilité à un moment lorsque j'ai vu que ma collègue qui était passée 100% dans le bio avait de fortes dettes."

Cette remarque reflète la manière dont les interactions sociales influencent les valeurs. Cependant, malgré cette légère évolution lors du jeu, les valeurs ancrées des participants semblent inchangées, soulignant la résistance naturelle aux changements rapides.

Objectifs et besoins Dans la discussion classique, les objectifs sont principalement économiques permettant de subvenir à leurs besoins, tandis que le jeu favorise un élargissement des objectifs pour inclure des dimensions environnementales et collectives, reflétant une approche plus holistique. En effet, le jeu offre une variété d'actions aux participants. Ce cadre ludique et immersif les aide à découvrir de nouvelles motivations pour coopérer et s'engager dans des pratiques durables.

6.3.4 Options comportementales perçues

Lors de la discussion classique, les participants perçoivent les options comportementales à travers un prisme de pragmatisme et de faisabilité à court terme. Les stratégies mises en avant se concentrent sur des actions progressives nécessitant peu de changements radicaux, ce qui illustre leur réticence à prendre des risques et leur préférence pour la sécurité financière. Ainsi, la mutualisation des ressources et l'approche graduelle sont parmi les options les plus récurrentes chez les viticulteurs, comme le viticulteur #1 et le viticulteur #4 qui proposent le partage de tracteurs et de stations météo, ainsi qu'une transition vers le bio à hauteur de 15% durant les premières années.

La conseillère technique et l'animatrice du syndicat des rivières, quant à elles, suggèrent des stratégies plus théoriques et préalables, telles qu'une sensibilisation accrue et des études approfondies des impacts des produits phytosanitaires. Elles perçoivent la nécessité d'imposer des règles plus strictes pour encourager les viticulteurs à adopter des pratiques durables, tout en reconnaissant le manque d'idées novatrices parmi les participants qui freine l'élaboration de solutions efficaces. La conseillère technique exprime ce sentiment de frustration :

"Je me suis sentie de nouveau plus démunie par rapport à mon rôle à ce niveau-là. [...] Est-ce qu'on aurait dû imposer plus de choses ou plus cadrer certains viticulteurs ou pas ?"

En revanche, le cadre du jeu encourage l'innovation et l'expérimentation, permettant l'élaboration de stratégies plus audacieuses. Grâce à l'immersion et à la visualisation offertes par le jeu, les options comportementales perçues sont plus ambitieuses et collaboratives. Les participants se tournent vers l'investissement à 100% dans une agriculture biologique, l'enherbement et la création d'une coopérative biologique, illustrant un désir d'aller vers des pratiques plus durables et collectives. En effet, le jeu stimule une dynamique de groupe plus forte, où l'impact des actions collectives est clairement visible, ce qui encourage les participants à se diriger vers des options collaboratives.

Cependant, les participants reconnaissent que certaines actions restent difficiles à mettre en œuvre, même dans le cadre du jeu mettant en évidence les défis de la transition vers le bio, tout en soulignant l'importance de la coopération et de l'innovation. La discussion met en lumière l'importance de la sensibilisation et de l'imposition de règles pour inciter les viticulteurs à changer leurs pratiques. Dans le jeu, cette sensibilisation est renforcée par des incitations financières et une meilleure compréhension des impacts environnementaux, ce qui modifie significativement les perceptions et les comportements des participants.

"Et pour ça, le jeu aide beaucoup aussi à la sensibilisation. Je trouve que le jeu aide quand même pas mal à se rendre compte que des petites actions comme ça peuvent avoir des impacts importants et que toute action est bonne à prendre dans l'avenir en général." - Animatrice du syndicat des rivières

6.3.5 Sélection

Dans le cadre de la discussion classique, les participants sélectionnent leurs options comportementales principalement à travers les processus de satisfaction et de comparaison sociale. Ces processus révèlent une tendance à privilégier la sécurité financière et la satisfaction personnelle, tout en cherchant à s'aligner sur les normes et attentes du groupe. La plupart des participants préfèrent des solutions qui minimisent les risques tout en garantissant une stabilité financière, telles que le partage des ressources. Ces citations révèlent cette tendance à la satisfaction :

"Je me suis un peu laissé faire à la fin de cette discussion pour que ça se termine aussi en disant qu'on a trouvé un accord." - Viticulteur #4

"On devait tous faire des compromis. Dans tous les cas, c'est le concept. Dans une relation de travail, j'ai l'impression que tout le monde ne pourra jamais être 100% satisfait et il faut s'arranger avec ce que les autres veulent." - Viticultrice #2

Les participants ont tendance à privilégier des solutions économiquement viables et réalisables à court terme, mettant l'accent sur le pragmatisme et limitant les opportunités de stratégies ambi-

tieuses. Dans le contexte du jeu, les participants ont la possibilité de tester des stratégies nouvelles et plus audacieuses grâce au cadre dynamique qu'il offre. Celui-ci les incite à optimiser leurs décisions pour maximiser à la fois les impacts financiers et environnementaux, notamment grâce à la visualisation des conséquences de leurs actions, ce qui correspond au processus d'optimisation, comme l'illustre la conseillère technique :

"C'est très très pertinent. En fait, avec un investissement qui semble raisonnable, on peut obtenir des résultats particulièrement significatifs, notamment en ce qui concerne l'objectif de protection des eaux d'écoulement et des rivières."

Le viticulteur #4, par exemple, a pu investir dans l'enherbement et la création d'une coopérative tout en maximisant son rendement. Les perspectives et visualisations offertes par le jeu lui ont permis de construire une stratégie solide sur le long terme en termes d'optimisation.

La pression sociale et les normes du groupe sont des moteurs puissants dans la sélection des options comportementales, tant dans la discussion que dans le jeu. Les participants ressentent une forte nécessité de se conformer aux attentes sociales, souvent en alignant leurs choix sur ceux perçus comme acceptables pour éviter le jugement négatif. La comparaison sociale joue un rôle crucial dans leur prise de décision, car ils ajustent leurs actions en fonction des comportements observés et des attentes du groupe pour maintenir un consensus.

"C'est ça qui m'a forcé à céder d'ailleurs, parce que je pouvais rester un peu sur ma position, mais je voyais qu'il fallait créer un accord. En fait, cette pression et ce jugement de ne pas vouloir aider la planète, je me suis dit que j'allais céder un peu sur mes idées de base." - Viticulteur #4

Dans la discussion, les participants tendent à imiter les stratégies qui semblent réussir pour les autres, influencés par les tendances collectives et les normes émergentes. Lors du jeu, la dynamique de groupe continue de guider les décisions, renforçant l'idée que la conformité sociale et l'imitation des comportements perçus comme efficaces sont des éléments clés de leur sélection. Ainsi, les participants choisissent souvent de suivre le groupe pour éviter toute dissonance sociale.

"Mais pour moi, cela n'avait pas pu faire l'objet de la réflexion nécessaire, en tout cas dans mon esprit, par rapport à un examen des différents enjeux. J'ai bien senti que j'étais tirée par les décisions et l'avancement des autres." — Conseillère technique

"[...] oui, il y avait tout le monde qui allait dans le côté écologique. Donc on va dire, je me sentais un peu, enfin pas obligé, mais je sentais que je devais aller dans cette direction là aussi tu vois vu que tout le monde y allait." - Viticulteur #1

Finally, the game encourages the selection of collaborative behavioral options, such as the creation of a cooperative. However, although participants seem to be more collaborative, the feelings of participants reflect more individual dynamics. In fact, to achieve more egoistic strategies, it was necessary to adopt a collective approach, proving notably that the game plays a role in this collective action.

"Je trouvais que dans le jeu, c'était plus tout le monde qui, entre guillemets, jouait pour soi parce qu'on savait vraiment quelles actions pouvaient faire en sorte que notre objectif soit atteint. Et du coup c'était plus tout le monde jouait pour son objectif. [...] 'Ok moi pour mon objectif je peux faire ça. Donc moi je peux t'aider pour que tu m'aides dans mon objectif.'" - Animatrice du syndicat des rivières

6.3.6 Comportements

The behaviors of participants are influenced by all the elements previously detailed in the MoHuB framework. The analysis reveals significant clarifications on the way participants adapt to a changing environment. By comparing observed behaviors during the discussion and the game, it is possible to better understand the factors that influence decision-making. For more clarity, a focus will first be placed on similarities and then on behavioral differences observed between the game and the discussion.

Similarities Participants show a strong sensitivity to social norms in both contexts, which significantly influences their behaviors. The importance placed on conformity with ecological norms is perceptible and highlights a group dynamic where each seeks to avoid negative judgment. Influential participants, such as the union animator, play a key role in this dynamic. Their ability to encourage others to adopt more sustainable practices illustrates the impact of opinion leaders on group orientation. Thus, the behaviors of participants are strongly influenced by collective expectations, highlighting a marked tendency towards social comparison.

Moreover, economic profitability remains a priority for most participants, both in the discussion and in the game. In fact, viticulturists notably seek solutions that are economically viable and minimize financial risk in the short term. However, although profitability is primordial, participants integrate environmental considerations in their decisions, especially during the game. This duality shows a pragmatic approach, where economic decisions are influenced by secondary ecological objectives.

Finally, participants such as the animator and the technical advisor insist on the need to reduce the environmental impact by seeking to sensitize their peers. This sensitization is

pu prendre diverses formes dans le jeu et la discussion comme vu plus haut.

Différences Les deux contextes diffèrent par le niveau de complexité et d'engagement dans la prise de décision. En effet, dans la discussion, les participants montrent une approche prudente favorisant des solutions à court terme. La satisfaction domine, où les décisions sont basées sur la rationalité limitée et les connaissances disponibles. En revanche, le cadre du jeu incite à une exploration plus audacieuse des stratégies et à une optimisation des solutions. L'apprentissage renforcé domine grâce à l'expérimentation et à la visualisation des résultats.

La collaboration dans la discussion est encouragée mais reste limitée. Bien que les participants adoptent une approche coopérative, celle-ci est contrainte par les normes sociales. Le jeu, quant à lui, incite davantage à la collaboration, mais malgré cette apparence de coopération, des dynamiques individuelles persistent, comme décrit dans la sous-section Sélection. Cela montre que même dans un contexte de travail d'équipe, les motivations et intérêts personnels continuent d'avoir un impact significatif sur les décisions des participants.

Pour finir, l'accès à l'information et la manière dont elle est présentée influencent fortement le comportement et la prise de décision. En effet, les participants manquaient de connaissances durant la discussion, limitant la capacité à prendre des décisions informées et audacieuses. Les scénarios et les cartes simulatrices offertes par le jeu enrichissent les connaissances des joueurs permettant une compréhension plus profonde des enjeux, les incitant à s'engager dans un apprentissage actif.

"Du coup, je me suis sentie beaucoup plus encadrée, ce qui a facilité une certaine confiance dans mes actions" - Animatrice du syndicat des rivières

"[...] par un jeu, on peut arriver à des résultats beaucoup plus intéressants et beaucoup plus concrets." - Conseillère technique

"J'ai pu m'épanouir en prenant des décisions qui me correspondaient le mieux" - Viticulteur #4

6.4 Synthèse des résultats

L'analyse de la prise de décision via le cadre MoHuB révèle une complexité façonnée par des interactions dynamiques entre pression sociale, besoins et objectifs économiques, et considérations environnementales.

Tout d'abord, on a observé que les participants ont eu beaucoup plus de choses à dire au sujet du jeu par rapport à la discussion classique. Cela peut être interprété comme un signe d'un plus grand engagement de leur part et une plus grande immersion dans le jeu.

Dans la discussion, les participants montrent une tendance à des comportements de rationalité

limitée en cherchant des solutions qui satisfont leurs besoins immédiats en minimisant les risques économiques tout en étant limité par leurs connaissances. Le jeu, au contraire, offre un environnement propice à l'optimisation et à l'apprentissage renforcé. Les participants sont encouragés à expérimenter de nouvelles stratégies, à apprendre de leurs expériences passées et à ajuster leurs comportements en fonction des résultats observés, favorisant ainsi une prise de décision plus informée et efficace.

La pression sociale est un facteur déterminant dans les deux cas, qui influence la conformité des comportement aux normes du groupe. Cependant, le jeu stimule également une collaboration plus active, incitant les participants à travailler ensemble pour atteindre des objectifs collectifs et individuels.

En fin de compte, il apparaît clairement que les environnements social et biophysique jouent un rôle crucial dans la détermination des choix et des actions des individus. Les jeux sérieux influencent non seulement la perception que les participants ont de leur environnement, mais ils modifient aussi cet environnement via la simulation. Ainsi, un effet domino se produit avec ces changements, qui se reflètent directement dans les perceptions des participants. Cette transformation des perceptions entraîne une réévaluation des situations, influençant ainsi leur comportement et leur prise de décision finale. Toutefois, on observe que ces changements impactent principalement les compétences et les connaissances des décideurs, n'entraînant qu'une légère évolution de leurs valeurs et objectifs.

De manière intéressante, une dynamique de processus itératif de réflexion et d'apprentissage s'est révélée à travers les entretiens sur le jeu. Les participants, en observant les impacts de leurs actions, revenaient régulièrement sur leurs perceptions et états internes, ajustant ainsi leurs décisions de manière itérative ce qu'ils faisaient moins en parlant de la discussion. Ce cycle d'évaluation continue montre comment le jeu favorise non seulement l'adaptation aux nouvelles informations mais aussi l'évolution des comportements vers des pratiques plus durables et réfléchies.

7 Discussion

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'influence des jeux sérieux sur la prise de décision dans des processus participatifs. Pour ce faire, une session de laboratoire a été simulée, comparant la prise de décision lors d'une discussion classique avec l'application du jeu sérieux CAUSERIE. Le cadre MoHuB a été utilisé pour analyser le processus décisionnel interne, décomposé en éléments structurels. L'analyse des résultats a révélé que la prise de décision était nettement plus riche lors du jeu, favorisant notamment l'acquisition de connaissances, l'action collective et la comparaison sociale. Cette section met en exergue certaines réflexions et implications de ces résultats.

7.1 Rôle de l'environnement biophysique et social

Les résultats de cette étude ont révélés que les scénarios immersifs et réalistes offerts par le jeu ont permis une perception différente de l'environnement biophysique et social.

Le jeu CAUSERIE, grâce à l'intégration des aléas climatiques et économiques, la représentation d'un bassin versant avec des caractéristique géographiques réalistes et la visualisation des impacts par le biais de cartes interactives, a poussé les participants à reconsidérer leurs perceptions du système. Ce changement de perspective influence directement le comportement grâce à un effet domino observé dans le processus décisionnel. Cela montre comment les jeux ont le potentiel de changer non seulement les perceptions individuelles mais aussi les dynamiques de groupe et les processus décisionnels collectifs.

Toutefois, il est essentiel de reconnaître que ces transformations peuvent prendre des formes variées en fonction du contexte et des interactions sociales. Lagard (2016), en conclusion de sa thèse, affirme que la simulation n'a pas pour objectif d'orienter les acteurs vers des solutions souhaitées par le chercheur, mais bien de conduire les participants *"vers une situation d'équilibre qu'ils imaginent eux-mêmes"*. Ainsi, le jeu ne prescrit pas de solutions, mais fournit un cadre permettant de simuler et d'expérimenter différentes approches, en accord avec l'aspect de co-création de futurs souhaitables tel que présenté dans la modélisation d'accompagnement.

Pour maximiser l'impact des jeux sérieux sur la prise de décision, il est crucial d'organiser des debriefings qualitatifs qui encouragent l'alignement des résultats du jeu avec des objectifs durables et souhaitables. Ces debriefings permettent de traduire les expériences du jeu en actions concrètes et réfléchies, favorisant ainsi une meilleure compréhension et une application efficace des leçons apprises dans des contextes réels (Etienne, 2010).

7.2 Dynamiques de pouvoir

Dans cette étude, le viticulteur #4 et l'animatrice du syndicat des rivières ont exercé une influence notable pour orienter les discussions. D'un côté, l'animatrice incitait les participants à adopter des pratiques plus durables alors que le viticulteur, lui, prenait un rôle de leader par rapport aux autres viticulteurs dans l'action collective. Les leaders d'opinion jouent un rôle crucial dans la facilitation et l'orientation des dynamiques de groupe, puisque les individus ont tendance à se conformer aux comportements des figures d'autorité ou des pairs influents pour obtenir une validation sociale (Cialdini & Goldstein, 2004).

La présence de ces leaders d'opinion lors du jeu a permis de guider positivement les décisions vers des actions collectives plus ambitieuses. Toutefois, le comportement du viticulteur pendant la discussion laisse à penser que cette influence peut facilement aller dans le sens inverse. En effet, le

viticulteur #4 a affirmé concernant la discussion

"[...]j'étais le seul gros vu comme le lobbyiste. Si on avait été plusieurs gros agriculteurs dans le même cas que moi, j'aurais peut-être eu plus de force et j'aurais peut-être plus osé m'opposer aux idées proposées par le reste du groupe"

Cette citation peut être analysée sous deux angles. D'un côté, elle confirme que le jeu permet de renverser certaines dynamiques de pouvoir inhérentes au processus participatif (comme lors de la discussion dans cette étude). Mais d'un autre côté, il pourrait être intéressant de questionner le comportement de ce viticulteur lors du jeu s'il avait réellement été en présence de "gros agriculteurs" comme lui. Auraient-ils mener les troupes vers des solutions plus durables et ambitieuses ?

La tendance des participants à se conformer aux normes établies par les leaders montre l'importance de la conformité sociale dans la prise de décision. Cette dynamique peut être utilisée pour promouvoir des pratiques durables, mais elle peut également freiner ces ambitions si les leaders ne soutiennent pas le changement. Bien que le jeu sérieux offre un espace sécurisé, il est essentiel de réfléchir à la manière dont ces dynamiques de pouvoir peuvent être reproduites ou adaptées dans des contextes réels pour encourager le changement souhaité.

Malgré tout, le jeu CAUSERIE proposait de changer les rôles attribués pour permettre aux participants d'avoir une autre perception du système, contribuant à reconfigurer les dynamiques de pouvoir. Cette version du jeu serait tout aussi intéressante à analyser mais était moins adaptée au cadre fictif de mon étude.

7.3 Temps et expertise liée à la réalisation et l'exécution d'un jeu sérieux

Bien que mes résultats confirment que l'utilisation d'un jeu sérieux favorise une prise de décision collaborative et informée, il est nécessaire de réfléchir à l'application de ces outils à plus grande échelle. En effet, mon étude m'a montré que la mise en œuvre d'une session est exigeante en temps et en ressources. De plus, le jeu CAUSERIE a été élaboré par une équipe entière de chercheurs sur le terrain pendant plusieurs mois. Cela confirme les idées de Claude Garcia (2023) selon lesquelles le développement de jeux sérieux nécessite une expertise multidisciplinaire et des ressources considérables. Il s'agit de concevoir des jeux qui soient à la fois engageants et éducatifs, sans sacrifier la complexité des sujets abordés. C'est pourquoi il affirme que ces outils doivent être principalement utilisés par des décideurs politiques ou des gestionnaires de ressources influents.

Cependant, comme le démontre cette étude, même un jeu entièrement fictif peut produire des résultats positifs. Cela soulève la question de la nécessité d'un jeu sur mesure par rapport à un jeu plus générique dans certaines situations. Lorsque la prise de décision concerne un système socio-écologique similaire, un jeu générique pourrait offrir une perspective utile sans nécessiter le

même niveau de personnalisation. Les jeux génériques, comme Fishbanks, développé par Dennis Meadows, peuvent offrir une perspective utile sans nécessiter le même niveau de personnalisation, en particulier lorsque la prise de décision concerne un système socio-écologique similaire (Newton, 2015).

Ce questionnement fait débat dans la communauté scientifique liée aux jeux sérieux comme l'illustre Lagard (2016) dans sa thèse. Bien qu'il s'éloigne de la perspective de la modélisation d'accompagnement selon Etienne (2010), le jeu générique offre d'autres opportunités dans des environnements où les ressources sont limitées. Le choix de type de jeu utilisé doit être guidé par les objectifs spécifiques de la prise de décision, les ressources disponibles, et le contexte socio-écologique concerné.

7.4 Apprentissage renforcé

Les résultats sont unanimes : la théorie comportementale qui domine pour tous les participants lors du jeu selon le cadre MoHuB est l'apprentissage renforcé. Ce type d'apprentissage se distingue par son aspect itératif, où les participants ajustent continuellement leurs comportements en réponse aux conséquences observées de leurs actions dans le jeu. En regardant de plus près, de cet apprentissage renforcé ressortent les quatre formes d'apprentissages de Becu (2020) : cognitif, relationnel, collaboratif et politique. Chacune de ces formes contribue à guider la prise de décision des participants.

En effet, l'apprentissage cognitif a été nettement développé par les participants grâce au scénario fourni, les actions possibles à mettre en place, les aléas et la visualisation des impacts. L'apprentissage relationnel s'est enrichi par les discussions, où des leaders d'opinion ont facilité l'adoption de pratiques durables et renforcé l'empathie entre les participants. L'apprentissage collaboratif s'est manifesté lors de la création de la coopérative, illustrant une prise de décision collective et ambitieuse. Enfin, l'apprentissage politique a émergé lorsque les participants ont réalisé l'impact des incitations financières sur leur transformation vers des pratiques durables.

L'intégration de ces formes d'apprentissage dans le jeu CAUSERIE montre comment les jeux sérieux catalysent la prise de décision, en transformant les perceptions, améliorant la coopération, et renforçant la compréhension politique.

7.5 Impacts à long terme des jeux sérieux

L'analyse MoHuB, par son analyse des états internes, a permis de démontrer l'apprentissage en double boucle parmi les participants. Contrairement à l'apprentissage en simple boucle, où les individus ajustent uniquement leurs actions en fonction des résultats, l'apprentissage en double

boucle implique une réflexion plus profonde sur les valeurs, les hypothèses et les cadres mentaux qui sous-tendent ces actions (Argyris & Schön, 1996). Dans le contexte du jeu CAUSERIE, les participants ont non seulement ajusté leurs comportements, mais ont également reconsidéré leurs perceptions, évaluations et valeurs face aux scénarios présentés, ce qui a conduit à des changements plus durables dans leurs approches de décision.

Cependant, la question de savoir comment cet apprentissage se maintient dans le temps est cruciale. Mon étude a montré que les participants ayant réalisé leur entretien une semaine après la session ont montré une réflexion plus approfondie que ceux interrogés le lendemain. Cette observation suggère que le temps de réflexion post-jeu est essentiel pour renforcer l'apprentissage en double boucle et qu'une évaluation à plus long terme pourrait être nécessaire pour déterminer la durabilité de cet apprentissage. Comme l'affirme Claude Garcia (2016) : "*Learning Begins When the Game Is Over*".

Cet apprentissage réflexif post-jeu est intéressant car il indique que l'application des connaissances vers le monde réel peut être optimisé en espaçant les réflexions post-jeu. En effet, la transition des connaissances acquises durant le jeu vers le monde réel est un questionnement pertinent. En intégrant des débriefings à intervalles réguliers, ce transfert cognitif peut être optimisé.

Pour évaluer l'impact à long terme de l'apprentissage acquis par le jeu, il serait intéressant d'implémenter des suivis à intervalles réguliers après la session de jeu, par exemple à un mois, trois mois, et six mois après l'expérience initiale. Ces évaluations permettraient d'examiner comment les participants appliquent réellement ce qu'ils ont appris et comment cet apprentissage évolue au fil du temps. Une telle approche pourrait également offrir l'opportunité de déterminer le meilleur moment pour prendre des décisions plus formelles pour les décideurs politiques par exemple.

8 Limites

Les résultats de cette étude, bien que pertinents et rigoureux, nécessitent d'être pris en compte au regard des limitations qui y sont associées. Cette section vise à expliciter de manière détaillée les limites méthodologiques et pratiques liées à cette étude.

8.1 Limites liées au cadre MoHuB

Dans un premier temps, il y a un certain nombre de limites associées à l'utilisation du cadre MoHuB. Bien qu'il soit très pertinent pour mon analyse des résultats et apporte un point de vue innovant sur la problématique, j'ai eu des difficultés à le mettre en oeuvre sur certains aspects.

Le cadre MoHuB, élaboré par Schlüter et al. en 2017 est un cadre d'analyse relativement récent

impliquant un faible nombre de recherches l'utilisant. Étant donné que je n'ai pas encore les compétences d'une chercheuse aguerrie en raison de mon expérience limitée, j'ai dû interpréter les concepts pour les appliquer au mieux à mon étude de terrain. Je pense que mon processus reste rigoureux malgré tout mais des exemples d'application dans la littérature auraient aidé à optimiser l'analyse de résultats.

Un autre défi rencontré était lié à l'interdépendance et au chevauchement léger des éléments structurels du cadre MoHuB. Lors du codage des données, il était parfois difficile de distinguer clairement les différentes catégories, tels que les perceptions, les évaluations et les états internes des participants. Certaines citations pouvaient correspondre à plusieurs d'entre elles selon moi. Néanmoins, mon apprentissage de ces éléments s'est renforcée au fur et à mesure des analyses.

8.2 Participants et cadre fictif

Comme évoqué dans la section 7.3, le jeu sérieux est conçu pour être adapté au système socio-écologique étudié dans lequel évoluent les participants. Cependant, le cadre fictif de l'étude de terrain limite significativement la capacité à reproduire la complexité d'un véritable système socio-écologique, ce qui peut affecter la représentativité des résultats. Il est probable que les résultats obtenus seraient plus qualitatifs et représentatifs dans des contextes réels.

De plus, la discussion, tout comme le jeu, étaient fictifs, ce qui pourrait fausser légèrement les résultats. En effet, le jeu est souvent perçu comme ludique, encourageant la prise de risque et l'amusement. Durant la discussion, les participants, conscients de cet aspect fictif, ont été plus enclins à explorer des options qu'ils n'auraient peut-être pas envisagées dans un contexte réel. Plusieurs participants ont d'ailleurs mentionné lors des entretiens qu'ils n'auraient probablement pas été aussi disposés à accepter certains compromis s'ils avaient été dans une situation réelle en tant qu'agriculteurs.

8.3 Échantillon limité

Cette étude s'appuie sur une session de jeu impliquant cinq participants, ce qui limite considérablement la taille de l'échantillon. Un échantillon plus large aurait pu révéler davantage de patterns comportementaux. De plus, la diversité des séances de jeu avec une variété de participants pourrait enrichir les résultats, car ceux-ci dépendent des états internes uniques à chaque individu.

Malheureusement, n'ayant pas réussi à trouver des participants disponibles ayant des connaissances et expériences préalables en viticulture ou même en agriculture, les résultats révèlent nettement cette lacune liée aux connaissances. L'absence d'expertise en viticulture parmi les participants a introduit un certain biais dans les résultats, car les décisions étaient basées davantage sur des perceptions

générales et des informations fournies dans le cadre du jeu plutôt que sur une compréhension approfondie des pratiques viticoles. Cette limitation a conduit à des évaluations et des décisions qui peuvent ne pas refléter fidèlement les défis et les opportunités réels auxquels les viticulteurs sont confrontés.

8.4 Expertise de la facilitatrice

Finalement, les auteurs issus de la littérature insistent sur le rôle central des facilitateurs pour créer une atmosphère propice au jeu, où l'exploration et l'apprentissage peuvent se dérouler de manière optimale (Barretau et al., 2021). Or, je n'ai pas eu l'occasion d'être formée spécifiquement pour ce rôle. J'ai moi-même ressenti l'importance d'être neutre et objective lors de l'animation de la discussion classique. Il était crucial de guider les participants tout en évitant de les orienter vers des solutions biaisées par ma propre perception.

Dans le jeu, les participants avaient plus d'autonomie, mais je restais leur référente pour comprendre le déroulement du jeu. Certes, je n'ai pas conçu le jeu moi-même et je ne possède pas les connaissances les plus approfondies en viticulture, ce qui a eu pour conséquence de me rendre incapable de répondre à certaines de leurs interrogations concernant certains aspects du jeu. J'ai eu l'occasion de me familiariser avec le jeu et d'explorer les enjeux de la viticulture de manière approfondie avant la session, mais je n'ai pas pu anticiper tous les éléments du scénario. C'est pourquoi une deuxième session aurait été enrichissante pour améliorer l'expérience et combler les lacunes identifiées lors de la première session. Je pense aussi qu'une équipe est nécessaire au bon déroulement du jeu, avec un.e facilitateur.rice, un.e expert.e du jeu ou du domaine traité, et si nécessaire, un.e observateur.rice. Comme mentionné dans la méthodologie, observer le jeu tout en l'animant était très compliqué.

Malgré les défis méthodologiques et contextuels rencontrés, mon mémoire offre une contribution significative à la compréhension de l'impact des jeux sérieux sur la prise de décision dans les processus participatifs. Ces limites mettent en lumière les pistes d'amélioration pour des potentielles recherches futures.

9 Conclusion

Ce mémoire avait pour objectif d'évaluer l'impact des jeux sérieux sur la prise de décision dans le cadre de processus participatifs, en particulier dans la gestion des ressources naturelles. Pour explorer cette influence, deux simulations ont été menées : l'une reposant sur une discussion classique et l'autre utilisant le jeu sérieux CAUSERIE dans un contexte de viticulture durable. Les résultats comparent le processus de décision des participants pour ces deux simulations selon le cadre MoHuB. L'objectif était de déterminer si ces outils pouvaient améliorer la collaboration, l'apprentissage et l'engagement des participants à adopter des pratiques plus durables, tout en identifiant où et comment le potentiel du jeu influençait le processus décisionnel des individus.

Un examen approfondi de la littérature a permis de déterminer les différents types d'apprentissages offerts par le jeu, selon les auteurs. On identifie principalement les apprentissages cognitifs, relationnels, collaboratifs et politiques. De plus, un apprentissage en double boucle a également été mis en évidence. Cet apprentissage ne se limite pas à l'adaptation des actions en réponse aux résultats immédiats mais incite également les participants à remettre en question leurs valeurs et cadres de référence, même si cette double boucle est difficile à évaluer. Cet apprentissage est particulièrement pertinent dans la prise de décision, car il va au-delà de la simple correction d'erreurs en encourageant une réflexion plus profonde et systémique sur les processus décisionnels. La littérature met également en évidence un engagement accru des participants, ce qui renforce les apprentissages acquis lors du jeu.

Les résultats des entretiens et des observations faites lors des deux sessions ont révélés que les jeux sérieux favorisent une prise de décision plus informée et collaborative. Les participants engagés dans le jeu ont démontré une meilleure acquisition de connaissances, une propension à l'action collective, et une sensibilité accrue aux normes sociales. Les éléments suivants ont été mis en exergue :

- Tous les participants ont montré des signes d'**apprentissage renforcé** révélant un apprentissage en double boucle influençant non-seulement le comportement mais aussi leurs états internes et perceptions qui amènent à des changements plus durables.
- Une **optimisation** des actions a été mise en avant. L'exploration de différentes stratégies combinée au cadre réaliste qu'offre le jeu, a donné aux participants la volonté de chercher la meilleure décision possible pour eux mais aussi pour le collectif.
- Les **normes sociales** et les leaders d'opinion ont joué un rôle prépondérant dans la prise de décision du groupe tant dans la discussion que dans le jeu. Dans le jeu, certains participants ont été influencés par les leaders d'opinion encourageant une approche collaborative. En revanche, dans la discussion, la pression sociale a parfois freiné les prises de décision audacieuses, avec des participants choisissant d'aligner leurs stratégies sur celles du groupe

par crainte d'être perçus négativement.

- Un **effet domino** a été observé dans le processus de prise de décision. Les nouvelles perceptions de l'environnement biophysique et social, combinées aux changements simulés dans l'environnement à travers l'exploration de différentes stratégies, ont eu un impact sur l'ensemble du processus décisionnel interne des participants.

Les résultats de cette recherche ont des implications significatives pour les décideurs et les gestionnaires de ressources naturelles.

Le rôle joué par la perception de l'environnement biophysique et social par les individus est crucial dans la prise de décisions. Les jeux sérieux offrent un potentiel significatif pour transformer la manière dont les individus perçoivent et interagissent avec leur environnement biophysique et social. Cette transformation peut conduire à des décisions plus durables et réfléchies, mais elle nécessite une conception attentive des jeux et surtout l'organisation de debriefings qualitatifs pour aligner les résultats du jeu avec les objectifs souhaités.

Les dynamiques de pouvoir, influencées par les leaders d'opinion et les normes sociales, restent présentes même avec l'utilisation d'un jeu sérieux comme CAUSERIE. Bien que cet outil ait tout de même la capacité d'influencer positivement ces dynamiques pour aller dans un sens souhaité, il est essentiel de garantir que tous les participants puissent s'exprimer librement. Les jeux sérieux offrent une opportunité unique de reconfigurer ces dynamiques mais nécessitent une attention particulière pour éviter la domination de voix plus influentes.

Bien que très pertinents pour améliorer la prise de décision, les jeux sérieux demandent des ressources considérables dans sa création et sa mise en oeuvre, notamment parce qu'il doit représenter les dynamiques complexes des systèmes concernés. Cette étude a tout de même révélé qu'une simulation totalement fictive amenaient des résultats positifs interrogeant la capacité des jeux plus génériques à rendre l'utilisation de ces outils plus accessibles même s'ils perdent légèrement en efficacité.

L'apprentissage renforcé des jeux intègre des apprentissages cognitifs, relationnels, collaboratifs et politiques ainsi que l'apprentissage en double boucle. Pourtant, la question se pose alors de déterminer combien de temps ces apprentissages se maintiennent dans le temps. De plus, déterminer l'intervalle idéal entre la session de jeu et une prise de décision dans le monde réel peut être bénéfique.

Malgré ses apports, cette étude présente certaines limites qui doivent être reconnues. Tout d'abord, l'échantillon de participants était restreint, ce qui peut limiter la portée et la généralisation des résultats. De plus, l'utilisation d'un environnement fictif introduit un léger biais dans la discussion et ne parvient pas à capturer toute la complexité du système réel, même si le jeu en propose une

simulation. En outre, des limitations découlant de mon expertise limitée en tant que chercheuse ont pu affecter les résultats, notamment dans l'application du cadre MoHuB, bien qu'il se soit avéré très enrichissant. De plus, le fait de ne pas avoir créé le jeu moi-même et de ne pas être formée en tant que facilitatrice a pu affecter le déroulement optimal de la session.

Cette étude ouvre la voie à plusieurs axes de recherche futurs. Il serait pertinent d'explorer la durabilité de l'apprentissage dans le temps et l'impact réel des décisions prises dans le jeu. Des recherches sur la transférabilité des décisions du jeu à la réalité, notamment pour les décideurs politiques, seraient enrichissantes. L'étude des dynamiques de pouvoir et l'efficacité des jeux génériques mériteraient aussi une attention particulière.

En conclusion, ce mémoire démontre que les jeux sérieux représentent un outil efficace pour améliorer la prise de décision participative dans la gestion des ressources naturelles. Grâce à leur aspect interactif, ludique et immersif, les jeux catalysent divers apprentissages, favorisant des changements comportementaux et décisionnels. Ces changements conduisent à des solutions plus équitables, collectives et durables.

Bibliographie

- ARGYRIS, I.-2., Chris, & SCHÖN, D. A. (1996). *Organizational learning II : theory, method and practice*. Addison-Wesley.
- BARNAUD, C., D'AQUINO, P., DARÉ, W., & MATHEVET, R. (2016). Dispositifs participatifs et asymétries de pouvoir : expliciter et interroger les positionnements. *Participations - Revue de sciences sociales sur la démocratie et la citoyenneté*, 16(3), 137-166. <https://doi.org/10.3917/parti.016.0137>
- BARRETEAU, O., ABRAMI, G., BONTÉ, B., BOUSQUET, F., & MATHEVET, R. (2021, juillet). Serious games. In *Routledge eBooks* (p. 176-188). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003021339-15>
- BARRETEAU, O., BOTS, P. W. G., & DANIELL, K. A. (2010a). A Framework for Clarifying “Participation” in Participatory Research to Prevent its Rejection for the Wrong Reasons. *Ecology and society*, 15(2), 1-.
- BARRETEAU, O., BOTS, P. W. G., & DANIELL, K. A. (2010b). A Framework for Clarifying “Participation” in Participatory Research to Prevent its Rejection for the Wrong Reasons. *Ecology and Society*, 15(2). Récupérée août 6, 2024, à partir de <http://www.jstor.org/stable/26268144>
- BECU, N. (2020, février). *Les courants d'influence et la pratique de la simulation participative : contours, design et contributions aux changements sociétaux et organisationnels dans les territoires* [Habilitation à diriger des recherches]. La Rochelle Université. <https://hal.science/tel-02515352>
- BOUSQUET, F., BARRETEAU, O., D'AQUINO, P., ETIENNE, M., BOISSAU, S., AUBERT, S., LE PAGE, C., BABIN, D., & CASTELLA, J.-C. (2002, décembre). Multi-agent systems and role games : Collective learning processes for ecosystem management. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781781957240.00021>
- CIALDINI, R. B., & GOLDSTEIN, N. J. (2004). Social influence : Compliance and conformity. *Annual review of psychology*, 55(1), 591-621.
- DARÉ, W. (2005, avril). *Comportements des acteurs dans le jeu et dans la réalité : indépendance ou correspondance ? Analyse sociologique de l'utilisation de jeux de rôles en aide à la concertation* [Theses]. ENGREF (AgroParisTech). <https://pastel.hal.science/tel-00452429>
- DARÉ, W., van PAASSEN, A.-M., DUCROT, R., MATHEVET, R., QUESTE, J., TRÉBUIL, G., & BARNAUD, C. (2010). Apprentissage des interdépendances et des dynamiques. In *La modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable*. Editions Quæ.
- ÉTIENNE, M., & ÉTIENNE, M. (2010). *La modélisation d'accompagnement : une démarche participative en appui au développement durable*. Éditions Quæ.
- FLOOD, S., CRADOCK-HENRY, N. A., BLACKETT, P., & EDWARDS, P. (2018). Adaptive and interactive climate futures : systematic review of 'serious games' for engagement and decision-making. *Environmental research letters*, 13(6), 63005-.
- GARCIA, C. (2019, avril). Wicked games : using games to resolve environmental conflicts | Claude Garcia | TEDxZurich. <https://www.youtube.com/watch?v=v362bMWL0Yw>
- GARCIA, C. A., SAVILAAKSO, S., VERBURG, R. W., GUTIERREZ, V., WILSON, S. J., KRUG, C. B., SASSEN, M., ROBINSON, B. E., MOERSBERGER, H., NAIMI, B., RHEMTULLA, J. M., DESSARD, H., GOND, V., VERMEULEN, C., TROLLIET, F., OSZWALD, J., QUÉTIER, F., PIETSCH, S. A., BASTIN, J.-F., ...

- WAEBER, P. O. (2020). The Global Forest Transition as a Human Affair. *One earth (Cambridge, Mass.)*, 2(5), 417-428.
- INRAE, UMRG-EAU & LISODE. (2024). CAUSERIE : Un jeu sérieux pour la gestion intégrée du bassin versant [Consulté le 28 mai 2024]. <https://pollidiff.riverly.inrae.fr/recherche/gestion-integree-du-bassin-versant/jeu-serieux-causerie>
- JOFFRE, O. M., BOSMA, R. H., BREGT, A. K., van ZWIETEN, P. A., BUSH, S. R., & VERRETH, J. A. (2015). What drives the adoption of integrated shrimp mangrove aquaculture in Vietnam? *Ocean and coastal management*, 114, 53-63.
- LAMARQUE, P., ARTAUX, A., BARNAUD, C., DOBREMEZ, L., NETTIER, B., & LAVOREL, S. (2013). Taking into account farmers' decision making to map fine-scale land management adaptation to climate and socio-economic scenarios. *Landscape and Urban Planning*, 119, 147-157. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.07.012>
- LAPIJOVER, A. (2018, décembre). *Révéler la dimension socio-politique des interactions entre pêcheries et petits cétacés dans le golfe de Gascogne (publication N° 2018LAROS029)* [Theses]. Université de La Rochelle. <https://theses.hal.science/tel-02345943>
- LE PAGE, C. (2017, mars). *Simulation multi-agent interactive : engager des populations locales dans la modélisation des socio-écosystèmes pour stimuler l'apprentissage social* [thèse de doct., Cirad].
- LETEURTRE, E. (2013, janvier). La modélisation d'accompagnement : fondements et éthique d'une démarche de concertation pour un développement durable. Récupérée avril 26, 2024, à partir de <https://www.gesteau.fr/document/la-modelisation-daccompagnement-fondements-et-ethique-dune-demarche-de-concertation-pour-un>
- MANCILLA GARCIA, M. (2023). Participation in governance and research. *Socio-environmental Dynamics - IGEAT - ULB*.
- MARTIN, R., & SANGA, U. (2023). Participatory modelling : Participatory research methods for sustainability - toolkit 6. *Gaia (Heidelberg, Germany)*, 32(2), 230-232.
- NEWTON, E. (2015). A Brief Analysis of Fishbanks and Natural Resource Management Decision-Making Simulation Games : Converting a current NRM game into a web-based application. *Western Michigan University*.
- ORDUÑA ALEGRÍA, M. E., SCHÜTZE, N., & ZIPPER, S. C. (2020). A Serious Board Game to Analyze Socio-Ecological Dynamics towards Collaboration in Agriculture. *Sustainability*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/su12135301>
- SANCHEZ, É., & ROMERO, M. (2020). *Apprendre en jouant*. Retz.
- SAUVÉ, L., & KAUFMAN, D. (2010). *Jeux et simulations éducatifs : études de cas et leçons apprises*. Presses de l'Université du Québec.
- SCHLÜTER, M., BAEZA, A., DRESSLER, G., FRANK, K., GROENEVELD, J., JAGER, W., JANSSEN, M. A., MCALLISTER, R. R., MÜLLER, B., ORACH, K., SCHWARZ, N., & WIJERMANS, N. (2017). A framework for mapping and comparing behavioural theories in models of social-ecological systems. *Ecological economics*, 131, 21-35.

VILLAMOR, G. B., & BADMOS, B. K. (2016). Grazing game : a learning tool for adaptive management in response to climate variability in semiarid areas of Ghana. *Ecology and society*, 21(1), 39-39.

A Grille d'observation

Composants du Cadre MoHuB	Observations : discussion classique	Observations : jeu
Contexte Social et Bio-physique	<ul style="list-style-type: none"> - Rôles des participants et interactions sociales - Contexte environnemental et enjeux locaux - Dynamique de groupe et hiérarchies sociales 	<ul style="list-style-type: none"> - Rôles des participants et interactions sociales - Contexte environnemental simulé - Modifications de la dynamique de groupe
Perception	<ul style="list-style-type: none"> - Questions et réflexions initiales des participants - Compréhension des enjeux et informations - Engagement et curiosité des participants 	<ul style="list-style-type: none"> - Questions et réflexions initiales des participants - Réactions au scénario et mécanismes du jeu - Engagement et immersion dans le jeu
Évaluation	<ul style="list-style-type: none"> - Critères utilisés pour évaluer les informations - Arguments avancés et justifications des décisions - Analyse des alternatives proposées 	<ul style="list-style-type: none"> - Critères utilisés pour évaluer les actions de jeu - Justifications des choix stratégiques - Réflexion sur les conséquences à long terme
État	<ul style="list-style-type: none"> - Valeurs personnelles et croyances exprimées - Compétences démontrées lors de la discussion - Objectifs personnels et de groupe 	<ul style="list-style-type: none"> - Changement des valeurs et croyances - Compétences acquises et améliorées - Objectifs ajustés et stratégies à long terme
Options comportementales perçues	<ul style="list-style-type: none"> - Stratégies envisagées et contraintes perçues - Dispositions à changer ou innover - Justifications des stratégies retenues 	<ul style="list-style-type: none"> - Exploration des différentes stratégies - Nouvelles actions possibles dans le jeu - Contraintes simulées et réelles
Sélection	<ul style="list-style-type: none"> - Processus de décision et compromis acceptés - Influence des pairs et conformité sociale - Choix définitifs et implications perçues 	<ul style="list-style-type: none"> - Processus de décision optimisé - Collaboration et résolution de conflits - Adaptation aux changements du jeu
Comportement	<ul style="list-style-type: none"> - Actions finales et impact sur le groupe - Réactions face aux décisions des autres - Apprentissage et adaptation observés 	<ul style="list-style-type: none"> - Actions concrètes entreprises dans le jeu - Impact des décisions sur le scénario - Ajustements de comportement et stratégies

TABLEAU 8 – Grille d'observation pour le cadre MoHuB

B Questionnaire pour les entretiens semi-directifs

B.1 Discussion

- Quel a été ton rapport avec les enjeux environnementaux lié au jeu et à la discussion ?
 - À propos de la viticulture bio mais aussi de la pollution des rivières ?

- Est-ce qu’il y a un aspect qui t’as le plus marqué ?
- Qu’as-tu ressenti face à ces enjeux ? Inquiétude, enthousiasme ? Peur ?
- Comment as-tu perçu la discussion dans un premier temps (émotions ressenties . . .) ?
- Comment penses-tu que tes valeurs personnelles ont influencé tes suggestions dans la discussion ?
 - As-tu ou avais-tu des croyances toutes faites sur les enjeux ?
- As-tu trouvé que certaines croyances étaient particulièrement importantes pour orienter tes décisions pendant la discussion ?
- As-tu utilisé certaines ressources lors de la discussion (financières, relationnelles, techniques) ?
- Comment tes connaissances actuelles ont-elles influencé tes décisions ?
 - As-tu pu apporter des connaissances qui ont aidé le groupe ?
- Quels étaient tes objectifs dans la discussion (de ton personnage mais personnels aussi) ?
 - Comment as-tu fait pour combiner les deux ?
- Quel argument a été le plus convaincant pour toi dans la discussion ?
- Quels principes/critères as-tu utilisé pour évaluer les différentes options (résultats d’une décision passée en termes de rendements, de justice ou d’équité dans la répartition des bénéfices ou de conformité avec une norme sociale dans la population . . .) ?
 - Comment les as-tu priorisés ? Des exemples ?
- Quelles actions proposées durant la discussion te semblent les plus réalisables ?
 - Ont-elles été soutenues par le groupe ?
- Comment as-tu pris tes décisions collectives pendant la discussion et quels compromis as-tu dû faire ?
 - Quels compromis ont été les plus difficiles à accepter ?
- Quelles émotions as-tu ressenties en prenant ces décisions et en faisant des compromis ?
- Quelles actions concrètes as-tu trouvées les plus pertinentes ?
 - Pensais-tu que c’était réalisable dans la réalité ?

B.2 Jeu

- Comment as-tu perçu le scénario et les règles du jeu ? Est-ce qu’il t’a semblé réaliste ?
- Quels aspects du jeu ont été les plus instructifs pour toi ?
 - Quelles émotions as-tu ressenties en apprenant de nouvelles informations ?

- Les objectifs imposés étaient-ils réalistes et motivants pour toi dans le jeu ?
- As-tu changé de stratégie durant le jeu ? Pourquoi ?
- Tu m’as parlé des principes/critères qui te permettaient d’évaluer le scénario, ont-ils changé durant le jeu ?
 - En cours de partie après avoir vu les impacts ?
- Quels ont été les principaux facteurs qui ont déterminé vos choix finaux dans le jeu ?
- Quelles actions dans le jeu ont été les plus efficaces ou les plus difficiles à mettre en œuvre ?
 - Laquelle a été la plus impactante par rapport à tes objectifs/valeurs/... et l’environnement selon toi ?
- De quelle manière les résultats présentés par tour ont influencé tes décisions ?
- Comment as-tu pris tes décisions dans le jeu ?
 - Est-ce que tu as dû faire des compromis ?
- Peux-tu comparer les décisions prises dans le jeu avec celles que tu prendrais dans la réalité ?

B.3 Général

- Quel a été ton rapport à la prise de risque durant la session ?
- Dans quelle mesure as-tu pris en compte les idées et les suggestions des autres participants dans tes décisions ?
- Quels moments t’ont le plus marqué durant la journée ? Pourquoi ?