

CAP'T'EN ValDech et CAP'T'EN Bois deux jeux participatifs d'écologie territoriale pour la transition énergétique

Mémoire de FERRANTE Jérémy
Septembre 2018



Crédit photo : Etienne Delay (19/04/2018)

Master Gestion de la biodiversité
Formation Man and the Biosphere



Remerciements

Mes premiers remerciements vont bien entendu à mes encadrants, Juliette Cerceau et William's Daré, pour leur indéfectible soutien, leurs nombreuses relectures et suggestions pertinentes. J'ai eu la chance de bénéficier de leurs domaines de compétence respectifs, qui sont venus enrichir ce mémoire. J'espère que nous nous reverrons dans un futur proche et que nous aurons l'occasion de continuer le travail commencé ensemble.

De même, je remercie les intervenants du Master MAB Véronique Souchère, Elsa Leteurtre et Cécile Barnaud, pour m'avoir ouvert au monde merveilleux des jeux de rôles participatifs.

Je remercie l'association MAB France de m'avoir accordé sa confiance, sa coordinatrice Catherine Cibien pour ses remarques et la réunion très instructive du 4 juin, et bien-sûr Martine Atramentowicz pour sa patience et son efficacité. Je remercie évidemment le LADYSS et l'ADEME, sans lesquels nous n'aurions pas pu financer ce beau projet.

Merci encore aux gestionnaires des réserves de biosphère qui ont répondu à notre questionnaire, et notamment Jean-Michel Martin pour son accueil à Franchard, son enthousiasme communicatif (et son graveur de DVD). Merci à Virginie Guiroy et aux animateurs du centre Biosphera de Cendras pour nous avoir accordé la même confiance en nous permettant une session prochaine dans les Cévennes.

Je n'oublie pas Etienne Delay, sa curiosité et sa perspicacité, en particulier pour m'avoir fait découvrir tant de choses passionnantes sur la théorie des modèles. Je n'oublie pas non plus la contribution des autres chercheurs, stagiaires et doctorants du CIRAD, ainsi que toute la communauté ComMod pour avoir supporté mes nombreuses sollicitations lors des phases de test – et en avoir redemandé. Vos idées inspirées m'ont donné du fil à retordre.

Un grand merci à Stéphane Aulagnier, et aux étudiants de la promotion 2017-2018 pour leur formidable travail préliminaire – sans lequel ce stage n'aurait jamais pu exister – que ce soit sur les ébauches des jeux ou le diagnostic territorial des Cévennes. Je remercie spécialement Christine Hervé pour sa collaboration, venue à point nommé (je n'en ai jamais douté).

Merci, merci, mille mercis à mes parents, mes amis, et un certain nombre d'enseignants qui ont changé le cours de ma vie, et au premier rang desquels je me dois de citer Monsieur Serra, professeur de SVT de son état.

Enfin, un merci tout particulier à Salomé Colin, pour avoir embelli mes jeux de ses aquarelles, et mes journées de sa présence.

Acronymes

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise des Energies	Institution française
CAP'T'EN	CAP-BIOTER et Transition ENergétique	Nom des modèles développés pendant le stage
CAP-BIOTER	CAPabilité territoriale, BIOMasse et transition énergétique : l'écologie TERRitoriale appliquée aux Réserves de Biosphère	Projet de recherche
CIRAD	Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement	Centre de recherche en agronomie orienté développement des pays du Sud
CIVE	Culture Intermédiaire à Vocation Energétique	Culture placée en général entre deux autres à vocation alimentaire et destinée à la méthanisation
ComMod	Companion Modelling (modélisation d'accompagnement)	Collectif de recherche et méthodologie ayant pour objet la modélisation participative
GRDF	Gaz Réseau Distribution France	Société française de distribution du gaz
GREEN	Gestion des REssources renouvelables et ENvironnement	Unité de recherche du CIRAD
IAA	Industrie AgroAlimentaire	L'un des rôles dans le jeu <i>CAP'T'EN ValDech</i>
KISS/KIDS	Respectivement « Keep It Simple, Stupid! » et « Keep It Descriptive, Stupid! » (« Fais simple, idiot ! » et « Fais dans le détail, idiot ! »)	Deux approches de la modélisation (Edmonds & Moss, 2005)
LADYSS	LABoratoire DYnamiques Sociales et reComposition des espaceS	
LTECV	Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte	Promulguée en 2015, cette loi fixe les objectifs français en matière d'énergie renouvelable
MAB	Man And Biosphere (l'Homme et la biosphère)	Programme de l'UNESCO et nom du Master
PARDI	Problématique, Acteurs, Ressources, Dynamiques, Interactions	Méthodologie développée pour co-construire des schémas collectifs

		des systèmes de gestion des ressources naturelles
PCAET	Plan-Climat-Air-Energie-Territorial	Plan instauré par la LTECV pour renforcer le rôle des collectivités territoriales dans transition énergétique
PNRGF	Parc Naturel Régional du Gâtinais Français	Parc naturel au cœur de la RBFG
RB	Réserve de Biosphère	Zone géographique portant un label international de l'UNESCO
RBFG	Réserve de Biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais	Voir RB
REACTIF	Recherche sur l'Atténuation du Changement Climatique par l'Agriculture et la Forêt	Appel à projet de l'ADEME
SMA	Simulation Multi-Agents	Forme de modèle, généralement informatisé
SMICTOM	Syndicat Mixte Intercommunal de Collecte et de Traitement des Ordures Ménagères	Etablissement public de coopération intercommunale en charge des ordures ménagères
STEP	STation d'EPuration	L'un des rôles dans le jeu <i>CAP'T'EN ValDech</i>
TFC	Temps Forts Collectifs	Réunions animées dans le cadre d'un processus ComMod impliquant des acteurs locaux
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture)	Institution de l'Organisation des Nations unies
UR	Unité de Recherche	-
ValDech	Valorisation des Déchets	Nom du jeu sur la biomasse fermentescible

Table des matières

Avant-propos.....	1
Ecosystème du stage	1
Présentation du stage	2
Déroulement du stage.....	3
I. Introduction.....	3
II. Méthode.....	8
II.1 Etat de l’art.....	8
II.2 Eléments de méthode inspirés de l’écologie territoriale	9
II.2.1 Objectifs et périmètre d’étude, l’enjeu de la genericité	9
II.2.2 Le métabolisme territorial comme objet modélisé.....	9
II.3 Sciences participatives.....	10
II.3.1 Callon et l’incertitude	11
II.3.2 ComMod, PARDI et les forums hybrides	12
II.3.3 Banos et Sanders et le « fer à cheval » : Simple, Descriptif, Particulier ou Stylisé ?.....	14
III. Résultats et discussion	15
III.1 Les modèles CAP’T’EN	16
III.1.1 CAP’T’EN ValDech	16
III.1.2 CAP’T’EN Bois.....	18
III.2 Processus de co-construction.....	19
III.2.1 Description.....	19
III.2.2 Le jeu comme forum hybride.....	23
III.3 Résultats de la session de jeu de la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais	26
1.1. Relationnel entre acteurs.....	27
III.3.1 Stratégies : de l’individuel au collectif.....	28
III.4 Quelques limites	30
III.4.1 Se confronter à la réalité du terrain.....	30
III.4.2 Conditions pour une mise en œuvre opérationnelle du jeu	31
III.5 Originalités de notre outil pour la transition énergétique.....	32
IV. Conclusion – <i>Apports et perspectives pour l’écologie territoriale</i>	35
IV.1 Le jeu comme moyen de valorisation.....	35
IV.2 Le jeu comme outil d’analyse.....	37
Postface.....	38
Bibliographie	38
Sitographie	40
Annexes.....	1

Avant-propos

Ecosystème du stage

J'ai eu la chance de travailler dans un contexte riche d'ambitions et de principes, et ce mémoire s'efforcera de rendre compte au mieux de la diversité d'idées, de concepts et de projets dont il tire sa substance.

Le programme Man and the Biosphere (MAB) de l'UNESCO est dédié à l'amélioration des relations entre sociétés humaines et environnement, et cible son action sur des sites labellisés appelés réserves de biosphère (RB). Il n'y a pas moins de 686 RB dans le monde, gérées par un réseau d'organisations nationales, dont l'association MAB France. Ces centaines de sites couvrent des socio-écosystèmes très divers, et sont valorisés pour la recherche et la gestion durable de l'environnement. Ma tutrice de stage, Catherine Cibien, est notamment coordinatrice pour l'association MAB France, ainsi qu'enseignante du Master MAB à l'université de Toulouse III Paul Sabatier. Il s'agit d'une formation chaire UNESCO en gestion des espaces et des espèces, qui transmet les principes du programme éponyme. C'est dans le cadre de ce Master que mes camarades et moi-même avons fait la connaissance du projet CAP-BIOTER.

Le projet CAP-BIOTER¹ est lauréat de l'appel à projet REACTIF 3 de l'ADEME et s'étend sur la période 2016-2019. Il a pour objectif l'analyse des effets d'une mobilisation accrue des biomasses dans les réserves de biosphère, au travers des concepts de capacité territoriale et de résilience (cf. *infra.*). CAP-BIOTER s'est donc associé au MAB France pour l'étude spécifique de trois réserves de biosphère : Fontainebleau-Gâtinais, Lubéron-Lure, et celle des Cévennes que mes camarades de Master et moi-même avons eu la chance d'explorer fin 2017 pour le compte du projet. Nous y avons conduit des entretiens pour dresser un diagnostic territorial des flux de biomasse sur l'ensemble de la réserve de biosphère.

Juliette Cerceau et Catherine Cibien ont formalisé une offre pour un stage s'inscrivant dans la continuité de CAP-BIOTER, financé par l'ADEME, via le LADYSS (Laboratoire DYnamiques Sociales et reComposition des espaceS, des universités Paris 1, 7, 8 et 10). Partenaire du projet CAP-BIOTER, le LADYSS rassemble diverses disciplines des sciences humaines et sociales, et met en avant l'importance des savoirs locaux et des démarches itératives. L'un de ses principaux axes de recherche concerne les « territoires du quotidien » et leurs représentations, ce qui entre en résonance avec les objectifs de CAP-BIOTER. Ma structure d'accueil à Montpellier a été le CIRAD (Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement), et son unité de recherche GREEN (UR de Gestion des Ressources Renouvelables et Environnement). Cette UR s'intéresse en particulier aux systèmes socio-écologiques et à l'interaction entre connaissances scientifiques et profanes dans la gestion des ressources. Y travaillent : William's Daré, sociologue (et co-encadrant de mon stage) ; Etienne Delay, géographe de bon conseil ; et de nombreux autres chercheurs parmi lesquels des économistes, des écologues, etc. Certains – dont William's Daré – sont membres de l'association ComMod (pour Companion Modelling), collectif ayant pour but la conception, l'analyse et la promotion de démarches de modélisation participative, pour appuyer les processus collectifs de décision relatifs à la gestion des ressources naturelles renouvelables. Ils co-construisent, avec les parties prenantes des territoires concernés, des modèles tels que des jeux de rôles participatifs et des modèles multi-agents pour faciliter le dialogue entre ces multiples parties.

¹ CAPabilité territoriale, BIOmasse et transition énergétique : l'écologie TERritoriale appliquée aux réserves de biosphère, projet coordonné par Juliette Cerceau

Présentation du stage

Dans le cadre d'un module dispensé en décembre 2017 par des membres du collectif ComMod (Elsa Leteurtre, Véronique Souchère et William's Daré), des ébauches de jeux participatifs sur le thème des biomasses ont été réalisées par la promotion MAB 2017-2018. Le sujet de ces « jeux sérieux » n'a pas été choisi innocemment : en effet, nous étions toujours en plein diagnostic territorial des Cévennes, pour le compte du projet CAP-BIOTER. C'est donc naturellement que la conception des jeux s'est orientée vers une modélisation des filières méthanisation et bois-énergie, d'autant que plusieurs exemples de jeux sur la gestion des ressources renouvelables nous avaient été présentés. Les biomasses fermentescibles et le bois constituaient déjà les deux subdivisions principales de notre diagnostic des flux dans les Cévennes ; nous étions donc curieux de transformer toute cette connaissance acquise en modèles jouables.

Une fois produites, les premières versions de ces deux jeux ont pu être présentées à Juliette Cerceau qui, enthousiasmée pour notre production, a su en percevoir le potentiel.

De mon côté, j'étais tout aussi convaincu : les jeux que nous avons créés me semblaient non seulement très prometteurs, mais le cadre conceptuel tout entier me plaisait. Je réalisais que mes études me menaient de plus en plus vers une vision élargie de la science, où le chercheur et le théoricien ne sont plus seulement de simples producteurs d'information, mais aussi – surtout ? – des acteurs importants de la société.

L'intitulé de cette mission de stage (cf. annexe 1) est : « Elaboration de jeux de gestion participative des biomasses et des territoires dans un contexte de transition énergétique ». Mes objectifs consistaient initialement en :

- ❖ La consolidation et l'amélioration des propositions de jeux de ma promotion ;
- ❖ L'identification des conditions optimales pour la mise en place de jeux de rôles dans les territoires, auprès d'acteurs locaux ;
- ❖ L'animation d'un test grandeur nature des jeux auprès des acteurs locaux au sein des réserves partenaires du projet CAP-BIOTER ;
- ❖ La formation des gestionnaires des réserves de biosphère partenaires du projet à l'utilisation des jeux ;
- ❖ La formulation de préconisations pour la pérennisation et la diffusion de l'utilisation de ces deux jeux de rôles au sein du réseau MAB des réserves et des parcs ;
- ❖ La rédaction du présent mémoire.

Ces objectifs ont pu être adaptés au gré des réunions de travail et des contraintes de terrain.

En adoptant une posture de recherche-action, le parti-pris du projet CAP-BIOTER invite à s'interroger sur le transfert de connaissances entre la recherche et les territoires, ainsi qu'au sein des territoires. Les jeux dits sérieux apparaissaient comme un moyen intéressant de revenir vers les acteurs locaux avec un support pérenne, transférable et adaptatif, qui puisse assurer la continuité du dialogue engagé avec eux, et entre eux, et contribuer à renforcer leur capacité d'action collective en matière de transition énergétique.

Le réseau français de MAB s'est positionné en relais et soutien des jeux participatifs dans les réserves de biosphère, et ce depuis plus d'une décennie. Pour autant, les gestionnaires du MAB ne se sont pas encore véritablement approprié l'outil « jeu ». Le 4 juin 2018 s'est rassemblé à Toulouse un groupe de travail sur l'avenir de ces outils, et l'identification des freins à leur développement au sein du réseau de réserves de biosphère. Le moment est charnière : Catherine Cibien et le MAB voudraient voir se développer la diffusion et le transfert des outils participatifs (de la conception à l'animation), qui demandent tant d'efforts à être construits. La transition écologique, sujet choisi par CAP-BIOTER est un enjeu majeur pour les RB.

Quant à mes propres attentes, elles sont nombreuses : me familiariser avec un pendant plus sociologique et proactif de la recherche pour préparer la suite de mon parcours, mieux connaître les démarches participatives, développer une rigueur professionnelle et une posture avec des acteurs locaux, ou encore me conforter dans mes capacités rédactionnelles.

Déroulement du stage

Le stage s'étend sur 6 mois du 12 mars au 12 septembre 2018, et se compose de 5 phases (cf. annexe 2) :

- ❖ La première correspond au cadrage et à la définition des objectifs spécifiques. Les échéances et livrables ont été précisés. Un questionnaire a été également adressé aux gestionnaires des RB, pour connaître leur avis quant à leur éventuelle expérience de jeu, que j'ai ensuite analysé.

Chacune des deux phases suivantes est centrée sur un type de biomasse et la (re)conception d'un jeu séparant les biomasses en deux filières.

- ❖ La seconde phase sur la biomasse agro-pastorale, méthanisable et compostable ;
- ❖ La troisième sur la filière forêt et bois-énergie.

Pendant ces étapes, les ébauches ont été révisées d'après des données complémentaires, et suivant les dires d'acteurs. Les tests des jeux ont été menés en interne.

- ❖ La quatrième phase comprend les expériences apportées sur le terrain, qui devaient initialement se répéter plusieurs fois. À la suite de difficultés qui seront exposées plus avant (cf. III.4.1), cette phase s'est réduite à une session de terrain dans la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais.
- ❖ La dernière phase est une phase d'analyse des résultats, de formalisation, de rédaction et de valorisation du travail accompli, notamment lors de la conférence European Landscapes for Quality of Life².

I. Introduction

A la mi-juillet 2018 s'est tenu à New-York un forum international pour la réalisation des Objectifs de développement durable, adoptés par les Nations Unies en 2015 (PNUD, 2015). Le Président de l'assemblée générale Miroslav Lajčák et la vice-secrétaire générale de l'ONU ont déploré que les efforts déployés soient au ralenti et que de nombreux défis persistent (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018). Achim Steiner, directeur du Programme des Nations Unies pour le Développement, considère que nos sociétés n'ont pas encore intégré l'urgence d'agir en matière de lutte contre le réchauffement climatique. En cause selon lui : l'inertie du modèle économique et de la sphère politique, qui ne permettrait pas la réactivité escomptée. Pourtant le secteur financier commencerait à regarder la transition comme une opportunité, partout où le défi du financement est le plus important – comme dans les objectifs 6 [eau propre et assainissement], 7 [énergie propre et d'un coût abordable], 11 [villes et communautés durables] et 12 [consommations et productions responsables] (Barroux [a], 2018).

Le 27 juin 2018, le projet de révision de la Directive Energie Renouvelables a été adopté au terme d'intenses négociations par les ambassadeurs des 28 états de l'Union Européenne (UE). Le texte prévoit un objectif de 32% d'énergie issue du renouvelable d'ici 2030 (Council of the European Union, 2017)

² Paysages Européens pour la Qualité de vie : <https://pecsrl2018.sciencesconf.org/>

dans les pays membres, contre 27% dans sa précédente version, et il précise également les conditions dans lesquelles la biomasse³ peut être employée comme source d'énergie renouvelable. Il devra encore être validé en octobre par le parlement européen. Cela souligne dans tous les cas la volonté de l'UE de respecter ses engagements pris dans le cadre des accords de Paris de 2015 et du Paquet Climat-Energie de 2007, lui-même révisé il y a quatre ans. La France, depuis l'adoption de sa Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), en 2015, se positionnait déjà sur un tel objectif de 32% de sa consommation brute d'énergie en 2030. Cette part de renouvelable – de 16% actuellement (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018) – doit passer par un premier pallier de 23% en 2023. Pour atteindre ces seuils, la LETCV a initié les Programmations Pluriannuelles de l'Energie, dont le renouvellement régulier est précédé d'un débat public – le dernier s'étant clôturé avant l'été. Alors qu'une accélération apparaîtrait nécessaire pour compléter ces objectifs, la démission récente du ministre de la Transition Energétique et Solidaire Nicolas Hulot, le 28 août, se veut une remise en cause de l'efficacité des politiques actuelles (Barroux [b], 2018).

La transition énergétique est une volonté pressante à plusieurs échelles de gouvernance, et son actualité est sans cesse renouvelée. Si la nécessité de réduire drastiquement les émissions de CO₂ au niveau planétaire rassemble la communauté scientifique dans un quasi consensus, les pistes d'action sont aussi nombreuses que dépendantes les unes des autres. Le projet CAP-BIOTER se propose d'étudier l'une d'entre elles, l'usage des biomasses comme source d'énergie, selon une approche qui lui est propre. CAP-BIOTER considère les territoires comme l'échelle de gouvernance pertinente pour l'analyse de la capacité territoriale (cf. encadré 1) face aux enjeux de la transition énergétique – qu'elle soit en cours ou annoncée. En se penchant sur le cas des RB et sur le cas particulier des biomasses valorisables, CAP-BIOTER s'assure de conditions favorables à l'étude des impacts de la transition énergétique à l'échelle territoriale. En effet, les RB peuvent être considérées comme des territoires, c'est-à-dire des espaces géographiques délimités, où les interactions Humain-Nature sont par définition reconnues (cf. encadré 2), les différentes biomasses et leur multiplicité d'usage étant au cœur de ces interactions (construction, énergie électrique ou thermique, retour au sol...).

Habituellement réalisés à dire d'experts, l'originalité du projet CAP BIOTER est de construire les diagnostics territoriaux en couplant l'écologie territoriale et l'analyse à dire d'acteurs (cf. encadré 1). La caractérisation du métabolisme territorial – incluant les ressources potentielles, leurs flux réels et les richesses produites – permet de mieux définir le territoire et le périmètre d'étude – périmètre géographique cohérent pour la circulation des flux, mais également périmètre identitaire reconnu pour son projet de développement. Elle s'articule avec une enquête conduite sur place auprès de dizaines d'acteurs permet de situer leur champ d'action, et leur système de valeurs et de représentations.

³ Biomasse : la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture (comprenant les substances végétales et animales), de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux, d'après

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32001L0077&from=FR>

Plusieurs concepts et définitions sont employés par CAP-BIOTER, qui seront utiles à la bonne compréhension du mémoire et de sa problématique :

Un **gisement** doit être mobilisé par des acteurs pour devenir **ressource**. « Sans effort collectif, sans agir commun, la ressource n'existerait pas » (Buclet & Cerceau, 2017). Ces ressources peuvent être matérielles (eau, plantes, bois...), immatérielles (cadre législatif, savoirs, beauté du paysage...) ou monétaires (capital, subventions...).

De la même manière qu'un gisement devient ressource par l'action mobilisatrice et transformatrice du système, le **flux** de ressource produit de la **richesse** selon le système des valeurs en place (Cerceau & Florentin, 2018). Les richesses peuvent elles-aussi être matérielles (cultures, panneaux isolants, chaleur...), immatérielles (bien-être, transmission du savoir-faire...), et monétaires (revenus, déblocage de nouveaux fonds...). Elles seront alors réinjectées dans le système, ou bien en sortiront : c'est le grumier qui exporte le bois, la nouvelle génération qui exporte son savoir-faire en quittant le domicile parental, l'entreprise qui exporte son capital, etc.

Le **territoire** est un construit social, que le projet CAP-BIOTER conçoit précisément dans l'émergence « de la relation que les acteurs ont avec un environnement, qui se manifeste de manière emblématique par la relation à la ressource » (*ibid.*). Selon cette vision, le **métabolisme territorial** correspond donc à l'ensemble des flux de ressources territoriales, des richesses générées et des rétroactions positives ou négatives qui les affectent. En modélisant la dynamique d'évolution du territoire, le métabolisme territorial permet ainsi de mieux appréhender les contraintes et les opportunités dont les acteurs peuvent se saisir pour mener à bien leur territoire en projet.

Le projet CAP-BIOTER, partant des ressources d'un territoire et des contraintes environnementales, sociales et économiques qui lui sont propres, considère la **capabilité** à l'échelle **territoriale**. La **capabilité** a été définie par le prix Nobel d'économie Amartya Sen comme « la possibilité effective qu'un individu a de choisir différentes combinaisons de fonctionnement » (Sen, 2001). C'est un concept d'actualité, qui a par exemple été mobilisé encore très récemment dans le premier Rapport Alternatif Sur l'Afrique (Guèye, *et al.*, 2018). La capabilité territoriale correspondrait ainsi à l'ensemble des stratégies possibles d'actions individuelles et collectives permettant d'orienter la dynamique territoriale vers le projet de territoire tel que négocié et partagé entre les acteurs locaux.

Enfin, le **diagnostic d'écologie territoriale** est le travail consistant en la définition de l'ensemble des concepts précédents. C'est une approche considérant le territoire comme un socio-écosystème complexe et dynamique. Différentes variables et dynamiques peuvent y être caractérisées, et leurs valeurs changent en suivant les interactions et les boucles de rétroactions (cf. fig.1). Toutes ces valeurs ont des composantes sociales, économiques et environnementales.

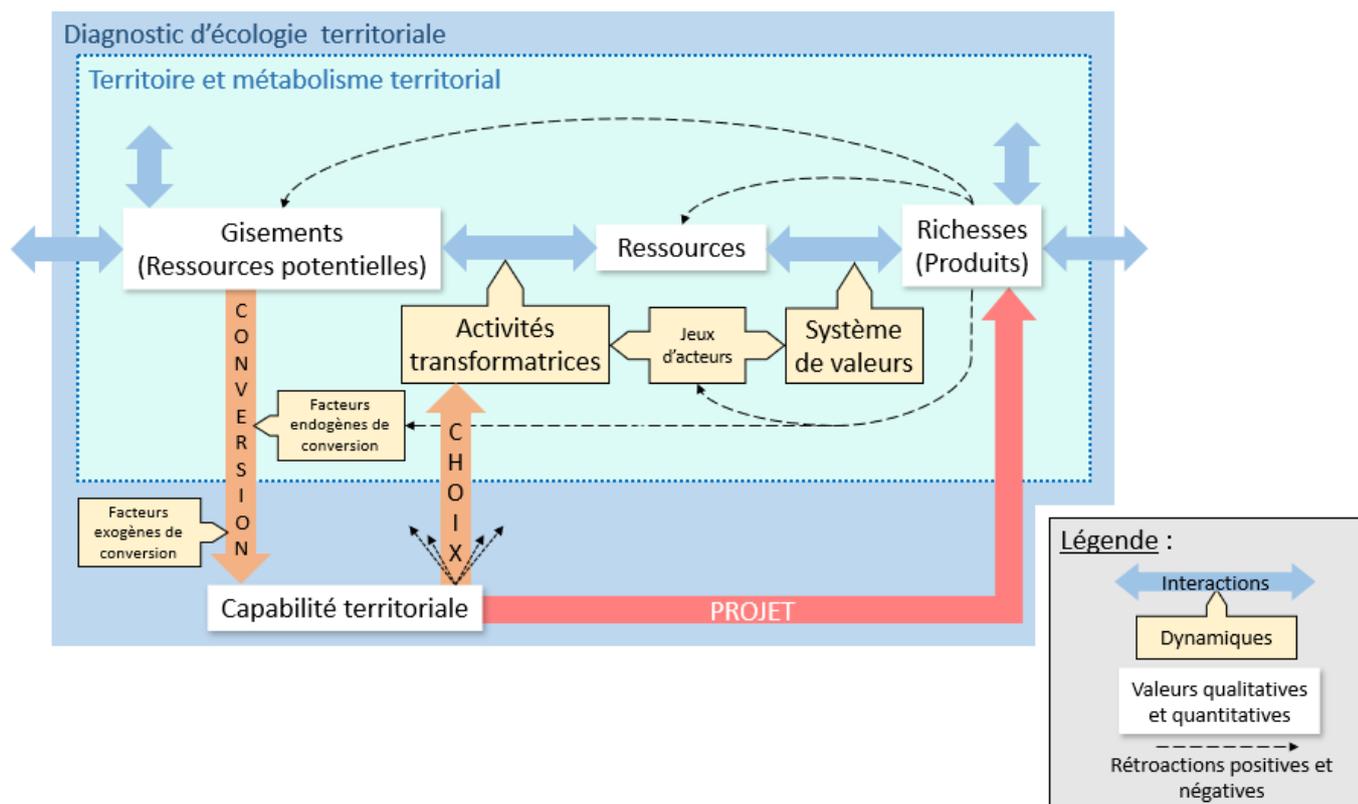


Figure 1. Résumé du cadre conceptuel du projet CAP-BIOTER, d'après Sen (2001), Gallet (2017) et Cerceau & Florentin (2018)

Encadré 2. Réserves de biosphère et Man and Biosphere, d'après www.mab-france.org et <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme>

« Les **réserves de biosphère** (RB) sont des zones recouvrant [un ou plusieurs] écosystèmes terrestres et côtiers/marins, reconnues au niveau international dans le cadre du programme de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère (MAB). Leur but est de promouvoir une relation équilibrée entre les êtres humains et la biosphère et d'en offrir une démonstration. » (Man and the Biosphere, 2013).

En 2018, il existe 686 RB dans 122 pays, qui demeurent sous la juridiction des états où elles se situent. Une RB se structure en trois zones :

- (1) Une à plusieurs aires centrales, protégées légalement. En France, il s'agit en général de Parcs Nationaux ou de Parcs Naturels Régionaux. Cette zone vise à protéger la biosphère en priorité ;
- (2) Une zone tampon, qui entoure la première et accueille des activités humaines compatibles avec la protection des aires centrales ;
- (3) Une aire de transition, présentant une cohérence écologique, démographique et culturelle avec la zone tampon.

Man and the Biosphere est un programme scientifique intergouvernemental lancé en 1971 qui s'efforce de créer une base scientifique permettant d'améliorer la relation entre les populations et leur environnement. C'est pourquoi les RB sont des territoires désignés pour combiner les sciences de la biodiversité et les sciences participative afin de penser la durabilité de ces territoires.

Si les acteurs de territoire se saisissent de la transition énergétique pour faire évoluer leur projet de développement, cette transition est vécue comme une situation d'incertitude. Cela peut se comprendre au regard du schéma du métabolisme territorial : que ce soient les gisements, les acteurs et leur capacité, tout cela est *a priori* indéfini, hypothétique. Le paysage énergétique est mouvant, sujet aux glissements de terrain ; les politiques se divisent sur l'avenir des filières. Les solutions techniques (méthaniseurs en cogénération, isolation des bâtiments, valorisation du biogaz en centre d'enfouissement...), réglementaires (sortie du statut déchet, éligibilité aux subventions...), ou encore politiques (accords, négociation d'un marché...) sont nombreuses et foisonnantes – au point qu'elles et leurs multiples combinaisons ne peuvent toutes avoir été envisagées.

Dans « Agir dans un monde incertain » (2001), l'incertitude est décrite par Callon *et al.* comme une situation où « les conséquences des décisions, qui sont susceptibles d'être prises, ne peuvent-être anticipées : les options envisageables ne sont pas connues de manière suffisamment précise ; la description de la constitution des mondes possibles se heurte à des noyaux d'ignorance qui résistent » (*ibid.*, p.40). Ces zones d'incertitude sont propices au surgissement de controverses, qui se « déploient dans le temps et dans l'espace » (*ibid.*, p.47) selon des dynamiques imprévisibles. L'idée des auteurs est que ces controverses peuvent trouver un terrain d'expression dans les espaces qu'ils nomment forums hybrides. Les forums hybrides sont des lieux dédiés aux controverses, où sont rassemblés des groupes engagés et leurs porte-parole, qu'ils soient profanes, experts, politiques et techniciens. L'objectif des forums est de se servir de la controverse comme moyen « d'exploration et d'apprentissage des mondes possibles » (*ibid.*, p.50).

Nous posons comme hypothèse que les jeux de rôles peuvent être le lieu de l'expression de ces controverses et ainsi permettre l'exploration des différentes trajectoires territoriales permettant ainsi de nourrir le projet de territoire. Les jeux de rôles ont été employés à de multiples reprises en France et dans le monde entier, que ce soit par des membres du collectif ComMod ou d'autres structures (Voinov & Bousquet, 2010 ; Etienne *et al.*, 2010). Ils permettent et même nécessitent un véritable échange entre chercheurs et acteurs, sans quoi leur résultat n'aura de valeur ni pour les uns, ni pour les autres (Voinov & Gaddis, 2016). Les jeux sont des modèles conceptuels particuliers, et leur efficacité à représenter des socio-écosystèmes s'est établie au fil des ans (Barreteau *et al.*, 2007). Pour autant, dans l'état actuel des connaissances et du développement de ce nouveau champ de recherche qu'est l'écologie territoriale, le jeu n'a pas encore été investi comme un outil permettant de déployer son corpus conceptuel et méthodologique et de nourrir un dialogue entre recherche et territoires, ainsi qu'entre acteurs au sein des territoires. Nous nous sommes donc donnés pour objectif d'établir dans quelle mesure les jeux peuvent être des outils efficaces pour l'écologie territoriale, et ce en répondant à deux questions complémentaires :

- ❖ Premièrement, les jeux permettent-ils de valoriser un diagnostic d'écologie territoriale, en représentant les limites des territoires concernés, et en mettant en relation les divers éléments du socio-écosystème (ressources, flux, produits) ? De partager ces connaissances avec les acteurs locaux ?

- ❖ Deuxièmement, qu'apportent-ils à l'analyse de l'écologie territoriale en elle-même, notamment en termes de facilitation du dialogue (recueil de dires d'acteurs, formalisation et échange) ?

II. Méthode

Après un rapide état de l'art des jeux sérieux sur la thématique de la transition énergétique, nous nous intéresserons aux éléments de méthode, utilisés dans le stage, issus de l'écologie territoriale et des sciences participatives.

II.1 Etat de l'art

Selon nos recherches bibliographiques, il existe finalement assez peu de jeux de rôles réalisés en vue de favoriser la transition énergétique des territoires. Autant les ressources naturelles sont centrales dans les projets du collectif ComMod, et leur gestion fait l'objet de la quasi-totalité de leurs jeux et Simulations Multi-Agents (SMA), autant la question énergétique est rarement traitée. Le CIRAD, au sein duquel travaillent de nombreux membres de ComMod, s'intéresse pourtant aux questions liées à la méthanisation et au bois-énergie, bien qu'avec une forte orientation pays du Sud⁴.

Antona (2000), économiste de l'UR GREEN, s'est ainsi intéressée aux impacts de différentes politiques de gestion (libre, quotas, taxes) sur la ressource en bois-énergie au Niger, puis au Mali (Antona & Bertrand, 2002). Ces deux contextes présentent des similitudes et des différences, et la production d'un modèle générique a été discutée, qui devait permettre de considérer les particularismes des deux zones géographiques dans les attributs en entrée du modèle. La démarche a finalement abouti à la production de deux modèles différents : *DesertificationNiger* et *DesertificationMali*, le second étant un modèle stylisé (*ibid.*).

La gestion des résidus agricoles et effluents d'élevage a elle-aussi déjà fait l'objet de divers projets de recherche concertée, certains ayant abouti à la réalisation de modèles SMA sur l'île de la Réunion : UPUTUC⁵ (Dumoulin, 2016), BIOMASS (Medoc *et al.*, 2005). Ces modèles visaient à établir la faisabilité de certaines solutions techniques proposées pour optimiser la gestion des ressources.

Dans le Lubéron, les dynamiques territoriales agro-pastorales ont été modélisées par Lasseur *et al.* (2010). Un jeu de rôles a été développé par le Master BIOTERRE de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (2017) autour de la filière bois, qui intégrait des dynamiques de renouvellement forestier et notamment des indicateurs paysagers et d'acceptabilité sociale. Le jeu a été développé autour d'une représentation spatialisée du Lubéron.

Mais c'est le jeu TEPOS⁶ (Anselme *et al.*, 2016) créé l'année précédente dans le cadre du même Master, qui présente le plus de similitudes avec les modèles développés dans le cadre du présent stage. Ce jeu sur la transition énergétique du territoire du Trièves, en Isère, rassemble des joueurs autour du

⁴ L'Unité de Recherche *Recyclage et Risque* du CIRAD est d'ailleurs focalisée sur ces questions mais sans y associer les sciences participatives

⁵ Unité de Production, Unité de Transformation, Unité de Consommation

⁶ Territoire à Energie POSitive pour la croissance verte

développement des énergies renouvelables (ici l'éolien et le bois énergie), de la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité, et de l'acceptabilité sociale.

Les modèles que nous développons se positionnent à l'intersection entre les SMA stylisées sur la gestion des biomasses et les jeux de rôles spécifiques d'un territoire particulier. En cela notre tentative peut être considérée comme originale dans l'historique des outils pour la transition énergétique.

II.2 Eléments de méthode inspirés de l'écologie territoriale

II.2.1 Objectifs et périmètre d'étude : l'enjeu de la genericité

Dans le cadre du projet CAP-BIOTER, les impacts de la mobilisation accrue des biomasses dans un contexte de transition énergétique sont étudiés sur trois réserves de biosphère : Fontainebleau-Gâtinais, Cévennes et Luberon-Lure. A travers la conduite d'entretiens et l'analyse documentaire, des diagnostics territoriaux ont été réalisés sur ces trois territoires d'études. Ils font l'objet d'une analyse comparative dans l'optique d'identifier des motifs récurrents et divergents dans la façon dont ces territoires réagissent dans ce contexte de transition et d'incertitude. L'information recueillie auprès des acteurs provenait des diagnostics territoriaux réalisés sur ces trois terrains. Logiquement, les jeux ont intégré les conclusions diverses de ces documents (cf. annexe 5), et le réseau développé par le projet CAP-BIOTER a pu être remobilisé. Quand une filière de méthanisation est déjà existante et en développement dans la RB de Fontainebleau et du Gâtinais (RBFGE) (Gallet, 2017), elle est presque absente dans les Cévennes (Master MAB, 2018), et seulement balbutiante dans le Lubéron (Master BIOTERRE, 2017). Le bois-énergie n'a pas, lui non plus, le même potentiel partout : des forêts très entretenues de Fontainebleau (*op.cit.*) aux massifs en fermeture cévenols (*op.cit.*), la qualité et l'accessibilité de la ressource sont incomparables. Les résultats des diagnostics territoriaux sont résumés en annexe 5, et un tableau synthétique des caractéristiques des territoires est présenté en annexe 3.



Figure 2. Territoires d'étude du projet CAP-BIOTER
De haut en bas et de gauche à droite : réserves de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais ; des Cévennes et du Lubéron-Lure

Ainsi, les territoires d'étude présentent certes des similarités mais aussi et surtout des spécificités. Face à ce constat, le choix assumé de la genericité a été fait. La situation énergétique des territoires étant différente, il est intéressant de disposer d'un jeu modulable susceptible d'être mobilisé pour les trois RB, voire au-delà. Les jeux développés ont donc pour double objectif d'étudier la capacité territoriale et, dans une certaine mesure, d'y contribuer ; sans se fonder préférentiellement sur un contexte spécifique, pour permettre leur adaptation à diverses situations territoriales.

II.2.2 Le métabolisme territorial comme objet modélisé

L'exigence de genericité évoquée ci-dessus, aussi bien que le cadre conceptuel du projet CAP-BIOTER, nous ont incité au choix du métabolisme territorial comme objet à modéliser.

En effet, pour réussir à concevoir des modèles qui soient suffisamment génériques, nous verrons qu'il est nécessaire de monter en abstraction (cf. III.2.2 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) vers un modèle stylisé en l'éloignant de son contexte. Or c'est précisément ce que permet de faire l'approche par le métabolisme territorial (cf. fig.1). Effectivement, les mécanismes reliant les variables du modèle sont universels, seules dépendent du contexte les valeurs que prennent ces variables (cases blanches et jaunes). Ce cadre conceptuel est donc très précieux pour le modélisateur qui souhaite aller du particulier vers le général.

Dans le cas de nos jeux, il devient alors possible de distinguer nos variables quantitatives et qualitatives, leurs interdépendances, ainsi que nos différentes dynamiques, en cohérence avec les principes et concepts de l'écologie territoriale :

Tableau 1. Liens entre éléments modélisés, concepts d'écologie territoriale et éléments des jeux

Modélisation	Concepts d'écologie territoriale correspondant	Traduction dans l'univers du jeu
Variables	Gisements, ressources, richesses territoriales	<i>Eléments manipulables</i> du jeu (cartes, jetons, pions...) en prenant en compte les différentes valeurs qu'elles peuvent prendre (quantité de jetons, couleur des cartes...)
Interdépendances	Métabolisme territorial	Les <i>règles du jeu</i> (combien de jetons faut-il mettre à tel endroit pour obtenir un gain en richesse ? comment puis-je changer mon gisement de ressource en un autre ? ...)
Dynamiques	<p>Activités transformatrices ;</p> <p>Systèmes de valeur ;</p> <p>Jeux d'acteurs ;</p> <p>Proximité</p>	Les <i>joueurs</i> . En effet, de même que dans notre figure 1, ce sont bien eux qui – en fonction de leur connaissance des variables et des règles, et de divers indicateurs disponibles – définissent leur stratégie et choisissent les actions à mener (expression de leur capacité). Également, c'est leur système de valeurs qui définira dans quelle mesure les flux de ressources génèrent de la richesse, ce que valent "véritablement" les produits du système. Enfin, les jeux d'acteurs (rapport de force, négociations, compétitions, coopérations) sont fondamentaux dans l'orientation des activités de transformation et des systèmes de valeurs de l'individuel vers le collectif.

II.3 Sciences participatives

Nous avons établi que le cadre qui détermine nos objectifs généraux, notre périmètre et l'objet de nos modèles-jeux proviennent de l'écologie territoriale telle que développée dans le cadre du projet CAP-BIOTER. Nous abordons à présent la notion de recherche participative. La recherche participative est conduite « en partenariat entre le monde académique et les membres de la société civile avec l'objectif de produire des connaissances qui, à la fois, constituent un réel intérêt scientifique pour le chercheur et répondent également aux besoins du partenaire » (Anadon, 2013).

II.3.1 Callon et l'incertitude

En représentant le territoire en analogie avec les écosystèmes, l'écologie territoriale opère ce que Callon *et al.* (2001) appelle un processus de traduction. En effet, il s'agit ici d'utiliser les principes écologiques pour « traduire » la complexité des systèmes anthropiques, pour mieux les comprendre et, à terme, pour les reconfigurer (Cerceau, 2013). Callon *et al.* (2001) décrivent effectivement le procédé scientifique comme une succession de trois « traductions » :

- ❖ Une première traduction est un passage du macrocosme (forme ouverte du monde étudié) au microcosme (sa forme confinée pour le collectif de recherche). Cette « traduction 1 » passe par l'identification et la formalisation des problèmes ;
- ❖ La « traduction 2 » correspond à l'organisation du collectif de recherche, pour produire des savoirs ;
- ❖ Enfin, la « traduction 3 » est « le retour au grand monde », l'adaptation des résultats produits en laboratoire pour leur application concrète.

Nous l'avons dit en introduction, la transition énergétique est une situation d'incertitude pour les territoires. Or d'après Callon *et al.* (*ibid.*), ce processus de traduction ne peut être pleinement efficace en situation d'incertitude que s'il est le fait d'une collaboration entre ce qu'ils nomment la recherche « confinée » et la recherche « de plein air » (*ibid.*, p.136). La recherche confinée est celle du laboratoire, qui n'est en contact avec le monde extérieur qui ne doit être analysé que pour collecter les données. La recherche de plein air est celle qui n'a pas besoin de la méthode scientifique pour produire des savoirs – c'est la science des techniciens, politiciens, profanes, etc. Callon *et al.* (*ibid.*) considèrent que la collaboration entre ces formes de recherche est l'une des conditions *sine qua non* de la démocratie dite « dialogique », seule à même d'explorer efficacement les mondes possibles, pour conduire à des décisions acceptables (par opposition à la démocratie délégative classique). En effet, quand des décisions sont à prendre, il arrive fréquemment que les conséquences de ces décisions n'aient pas toutes été considérées. Un exemple donné par Callon est celui des vignerons craignant que des déchets nucléaires, enterrés à cinq-cents mètres sous terre, n'aient de mauvaises répercussions sur leurs ventes à l'étranger. C'est ce que l'on nomme des externalités (et qui constitue en économie l'une des principales limites du libre marché). La démocratie dialogique permettrait ainsi d'*internaliser les externalités*, en redonnant, par le dialogue, une voix aux oubliés de l'équation – à ces vignerons qui craignent légitimement pour leur image, par exemple.

Dans le processus de recherche, la collaboration est d'une force (ou intensité) d'autant plus grande, et ses conséquences sur le résultat final sont d'autant plus importantes que l'on se situe vers l'amont du processus de recherche, avant la production de « science faite ».

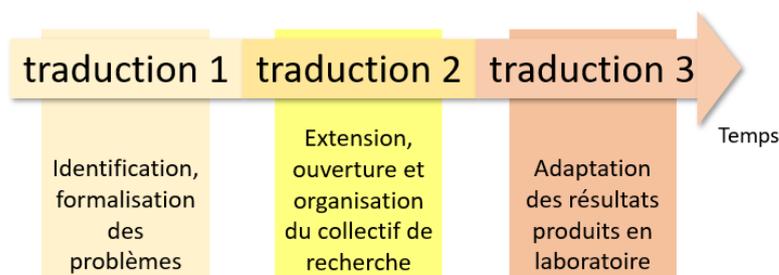


Figure 3. Schéma des traductions opérées par le processus de recherche, d'après Callon *et al.* (2001, p.176)

Callon *et al.* (*ibid.*) estiment donc que seule la démocratie dialogique est susceptible de générer des solutions à des problèmes d'incertitude ; ils donnent ainsi une méthode d'évaluation du degré de dialogisme dans la collaboration entre recherche confinée et recherche de plein air. Voici les trois critères définis dans l'ouvrage (*ibid.*, p.215) :

- ❖ (1) Intensité du dialogue : ce que nous avons déjà exposé comme étant le degré de *précocité* de l'engagement des profanes dans l'exploration des mondes possibles (cf. *supra.*) ;
- ❖ (2) Ouverture du dialogue : caractérisée par les degrés de *diversité* des groupes en débat, et de contrôle de la *représentativité* des porte-parole ;
- ❖ (3) Qualité du dialogue : estimée par le degré de « *sérieux* » (faculté à s'exprimer sur le sujet) et de *continuité* des débats.

II.3.2 ComMod, PARDI et les forums hybrides

La démarche « Companion Modelling⁷ » (ComMod) s'intéresse à la gestion des ressources dans des contextes sociétaux très divers. C'est une méthode participative dont les bases ont été posées en 1996. Elle a pour but l'amélioration de la connaissance d'un système pour les chercheurs et les parties prenantes. Elle vise également à l'accompagnement des décisions collectives. Pour ce faire, elle met en avant la multiplicité des points de vue et reconnaît le caractère dynamique du processus de décision. Cette diversité doit être utilisée pour mettre en débat jusqu'à l'objectif même du projet, tout au long de celui-ci. En cela la méthode ComMod peut être rapprochée des forums hybrides de Callon *et al.* (2001), lieux où les différentes formes de recherche sont en dialogue et en débat pour construire la démocratie dialogique

La modélisation d'accompagnement peut être assimilée à une forme particulière de forum hybride (Etienne *et al.*, 2010). Les forums hybrides sont des lieux où les différentes formes de recherche sont en dialogue et en débat pour construire la démocratie dialogique (Callon *et al.*, 2001). En effet, les jeux de rôles sont une façon d'explorer des controverses sociotechniques de toutes sortes (Etienne *et al.*, 2010), et mettent en relation un ensemble hétéroclite d'acteurs de tous bords. En outre, le processus ComMod prend en compte la recherche de plein air à toutes les étapes du processus : de la définition d'une problématique commune à la diffusion des résultats en passant par la co-conception, toutes les traductions sont considérées.

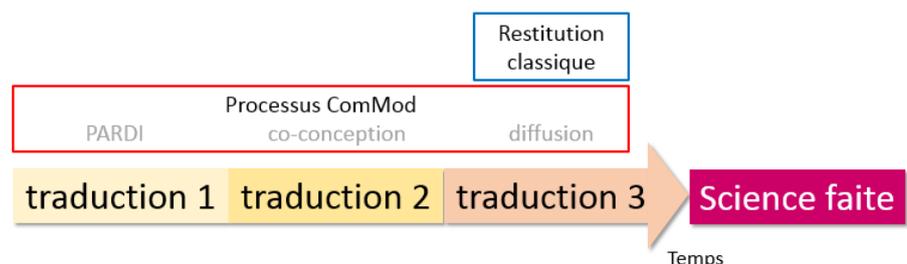


Figure 4. Le processus ComMod dans la traduction de Callon *et al.* (2001)

Le collectif ComMod use principalement deux types de modèles : des Systèmes Multi-Agents informatisés et les jeux de rôles. La principale différence tient en ce que les simples SMA utilisent des agents virtuels, là où les jeux emploient – au moins partiellement – des agents humains. Quoi qu'il en

⁷ Modélisation d'Accompagnement
12

soit, le processus requiert l'intervention de différents types d'acteurs (cf. fig. 9) internes au système (profanes, chercheurs, techniciens, institutionnels), ou bien externes (commodiens, étudiants) (*ibid.*). Pendant que le processus suit son cours, le rôle du commodien⁸ est d'assurer le respect de certains principes fondateurs (cf. encadré 3). Plusieurs phases ont été identifiées par les chercheurs au fil de leurs expériences, que l'on retrouve dans la plupart des cas d'étude (cf. encadré 4). Ces phases peuvent être répétées en boucle, de sorte que les modèles produits sont très évolutifs, s'adaptant ainsi à l'évolution des connaissances et du contexte (socio-écologique au sens large, notamment).

Encadré 3. Principes généraux devant être respectés lors d'une démarche ComMod, d'après Leteurre et al. (2013)

- La structuration autour d'une question que les acteurs s'approprient ;
- Le partage des points de vue et la considération de l'ensemble d'entre eux ;
- La modélisation comme moyen de formaliser ces points de vue et correspondant à une représentation partagée ;
- Le format cyclique des débats : temps de questionnement → temps de conceptualisation → temps de simulation → temps de bilan sur le questionnement initial ;
- Le processus de modélisation se veut transparent ;
- La démarche est conduite de façon à faciliter l'expression de son caractère adaptatif ;
- Les effets de la mise en œuvre sur le terrain et les acteurs sont suivis et l'évaluation de ces effets détermine la validité de la démarche.

Encadré 4. Canevas type en douze phases d'une boucle ComMod, d'après Etienne et al. (2010, p.300)

Dans la pratique, la plupart de ces principes doivent se retrouver, à divers degrés, dans les étapes constitutives d'un processus ComMod « idéal » :

- (1) Sensibilisation des porteurs de la question de développement à ComMod et ses possibilités ;
- (2) Définition de la question posée entre porteurs du projet ;
- (3) Inventaire des connaissances scientifiques expertes et profanes ;
- (4) Explicitation de connaissances pour le modèle via des enquêtes et entretiens ;
- (5) Co-conception du modèle conceptuel avec les acteurs concernés par la question posée ;
- (6) Choix de l'outil et implémentation du modèle ;
- (7) Calibrage, vérification et validation du modèle avec les acteurs locaux ;
- (8) Définition des scénarios avec les acteurs locaux ;
- (9) Simulations exploratoires avec les acteurs locaux ;
- (10) Diffusion auprès des acteurs n'ayant pas participé à la démarche ;
- (11) Suivi et évaluation des effets de la démarche sur les pratiques des participants ;
- (12) Formation des acteurs intéressés à l'utilisation des outils développés.

⁸ Pratiquant de la démarche ComMod

La co-construction dans un processus ComMod s'appuie d'abord sur une méthode d'explicitation des représentations des acteurs sur le système socio-écologique en objet. L'une des principales méthodes utilisées par les chercheurs à cette fin est PARDI (Etienne *et al.*, 2010), qui s'applique à plusieurs contextes de gestion adaptative. La méthode est d'ailleurs reconnue par le MAB France pour la gestion concertée des RB. L'acronyme signifie Problématique⁹, Acteurs, Ressources, Dynamiques et Interactions. Ces cinq items correspondent à des éléments des systèmes à caractériser – dans notre cas les différentes filières de biomasse des trois réserves de biosphère.

La démarche PARDI a été suivie par les étudiants du Master MAB, lors de l'élaboration des premières versions du jeu. Ils avaient déjà pris le parti de diviser la tâche en deux : un groupe de travail autour de la filière déchets fermentescibles et compostables ; un autre autour du bois-énergie. La caractérisation des cinq items suit un protocole simple, s'appuyant sur des représentations graphiques partagées par tous. Les productions des étudiants sont présentées en annexe 4. L'analyse par flux et par activités créatrices de richesses, à la base de l'analyse du métabolisme territorial étant parfaitement compatible avec le cadre théorique du projet, cette division par filière a été conservée. Les interactions entre ces flux sont d'autant moins directes que les gisements sont de nature différente, et que les acteurs concernés sont rarement les mêmes. Par ailleurs, la possibilité de faire jouer les modèles en simultané permet théoriquement de décroiser les enjeux.

II.3.3 Banos et Sanders et le « fer à cheval » : Simple, Descriptif, Particulier ou Stylisé ?

Pour décrire et formaliser le processus de co-construction, nous avons utilisé une grille de lecture bien particulière, d'après Delay *et al.* (2016) (encadré 5). Nous nous servons ici du « fer à cheval » de Banos et Sanders, dans le but d'illustrer le caractère itératif de la co-construction pratiquée, et plus généralement pour expliciter la logique sous-jacente à ce processus.

Encadré 5. Le « fer à cheval » de Banos & Sanders (2013)

Dans un article intitulé « Modéliser et simuler les systèmes spatiaux en géographie » (2013), Banos & Sanders dépassent les prérogatives suggérées par leur titre en revenant à la théorie générale des modèles scientifiques. Ils proposent ainsi une grille de lecture qu'ils nomment le « fer à cheval » pour catégoriser les modèles. Il s'agit de les positionner sur deux axes : l'un allant du phénomène particulier au fait stylisé, l'autre allant de l'approche simplificatrice (KISS), pour « Keep it simple, stupid! » à l'approche descriptive (KIDS, pour « Keep it descriptive, stupid! »)¹⁰. Ces deux axes permettent effectivement de positionner les modèles sur quatre quadrants, nommés A, B, C et D. (Fig. 4) : les **modèles de type A**, simples et stylisés, représentant les motifs récurrents et les concepts généraux ; les **modèles de type B**, stylisés et descriptifs, représentant des concepts généraux soumis à des dynamiques complexes ; les **modèles de type C**, descriptifs et particuliers, appliquant des dynamiques complexes à des objets particuliers et « réalistes », reproduits à partir de données précises ; les **modèles de type D**, descriptifs et simples, appliquant des dynamiques simples (motifs récurrents) à des objets « réalistes ».

Selon les hypothèses de départ, un modèle peut être construit intégralement dans les limites d'un

⁹ Le « P » de PARDI a été ajouté à la méthode formalisée par Michel Etienne après qu'elle ait été mobilisée sur le terrain par les membres du collectif ComMod, et que cet ajout se soit imposé de lui-même

¹⁰ Concernant ce second axe, Edmonds & Moss (2005) réfutent l'idée selon laquelle des modèles entièrement KISS ou KIDS puissent être suffisants.

seul de ces quadrants, ou bien se développer en partant d'un quadrant pour aller vers un autre, en faisant varier sa complexité ou son niveau d'abstraction au fil de sa propre construction. Banos et Sanders démontrent très bien l'intérêt de cette grille de lecture au travers d'exemples de modèles divers en provenance du champ de la géographie, mais son application va bien au-delà.

Ainsi, si nous résumons les objectifs issus de l'écologie territoriale (cf. II.2) et des sciences participatives (cf. II.3), nos modèles-jeux doivent permettre de (1) recueillir les dires d'acteurs et les intégrer au collectif de recherche (traduction 2 de Callon *et al.*, 2001) et (2) partager des connaissances avec les acteurs locaux (traduction 3). Un troisième objectif se trouve dans (3) la généricité des modèles. En effet, il faut qu'ils puissent s'appliquer à plusieurs contextes territoriaux – au premier rang desquels nos trois réserves de biosphère. Enfin, nos outils doivent rester pertinents pour (4) permettre aux chercheurs de caractériser leur objet d'étude – en l'occurrence le territoire – selon une approche choisie – l'écologie territoriale à dires d'acteurs.

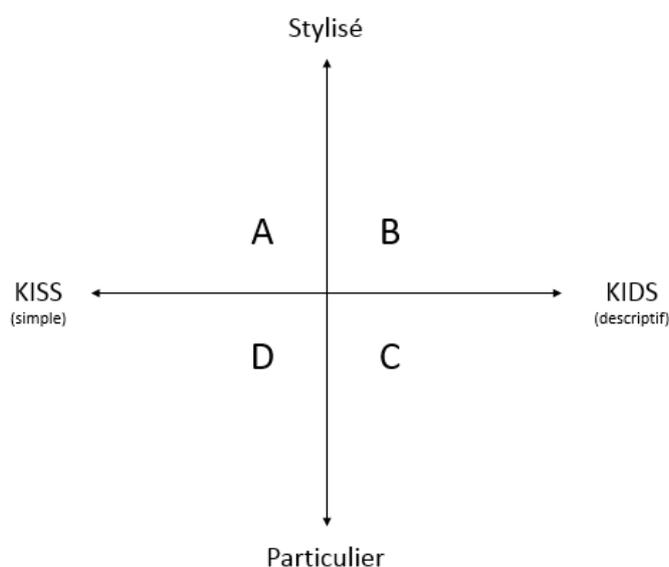


Figure 5. Grille de lecture en « fer à cheval » de Banos & Sanders (2013)

III. Résultats et discussion

Les modèles développés sur les filières de biomasse ont été nommés « CAP'T'EN¹¹ » et se déclinent donc en « CAP'T'EN Bois » et « CAP'T'EN ValDech¹² ». C'est le jeu *ValDech* sur les biomasses fermentescibles qui a été construit le premier, et qui a pu être mis en œuvre lors d'une session de terrain. Si le jeu *Bois* sera aussi présenté, c'est donc *ValDech* qui illustrera la majorité des résultats.

Premièrement, nous présenterons les deux modèles-jeux produits dans le cadre du stage, leurs buts, et le déroulement normal d'une session.

Deuxièmement, l'exemple de CAP'T'EN ValDech nous permettra d'aborder le processus de co-construction, et les apports des différents intervenants. Les résultats des diagnostics territoriaux et leurs inspirations pour les deux modèles sont quant à eux détaillés en annexe 5.

Troisièmement, nous analyserons la session *ValDech* ayant eu lieu le 10 juillet 2018 dans le centre d'écotourisme de Franchard, à Fontainebleau. Notre attention se portera tout particulièrement sur le relationnel entre les joueurs, leurs remarques et suggestions, ainsi que sur les stratégies développées au cours de la partie.

Enfin, nous terminerons cette section par des réflexions sur les limites et originalités de notre approche, ainsi que sur l'usage de l'outil pour la transition énergétique des réserves de biosphère.

¹¹ Pour « CAP-BIOTER et la Transition ENergétique »

¹² Pour « Valorisation des Déchets », nom trouvé par les étudiants du Master MAB

III.1 Les modèles CAP'T'EN

Les jeux CAP'T'EN, à l'instar des autres titres ComMod, sont des jeux de plateau dans lesquels plusieurs joueurs investissent un rôle, et simulent collectivement une situation à vocation réaliste. A cette fin, ils disposent de divers éléments manipulables représentant des objets et concepts réels, sous la forme de jetons, cartes, billes, etc. Plusieurs tours sont joués pendant lesquels les actions des joueurs sont consignées, pour être analysées, débattues, ou encore pour que différents indicateurs soient mis à jour.

III.1.1 CAP'T'EN ValDech

Les règles rapides sont présentées en annexe 6 et le déroulé schématique du jeu en annexe 7.

III.1.1.1 Objectifs diégétiques

Les objectifs diégétiques sont relatifs au jeu et à son univers, et sont à distinguer – sans en être totalement séparés – des objectifs de recherche ou territoriaux, que nous qualifierons donc d'extradiégétiques (cf. II.2.1). CAP-BIOTER s'attache à démontrer l'existence et l'utilité du concept de capacité territoriale pour ses diagnostics. Plus qu'un agrégat de capacités individuelles, la capacité territoriale en est une synergie. C'est à cette logique que fait référence le but du jeu CAP'T'EN ValDech, et ses objectifs individuels et collectifs. Pour parvenir à initier une transition territoriale de leur territoire fictif, les joueurs doivent trouver un équilibre entre ces deux types de motivation :

- ❖ Individuellement, ils auront à cœur de développer leur activité, générer plus de richesse, valoriser une plus grande part de leurs ressources (que nous appelons « sous-produits »), développer une nouvelle filière, sans objectif chiffré spécifique à chaque joueur ;
- ❖ Collectivement, ils devront veiller à l'équilibre du territoire tout en augmentant la quantité d'énergie produite localement.

III.1.1.2 Déroulé d'une partie

Dans sa dernière version en date, telle qu'elle a été présentée sur le terrain, CAP'T'EN ValDech se joue entre 6 et 9 participants, assis autour d'une table. Le plateau rond est organisé en trois cercles imbriqués, du plus externe, consacré aux stratégies individuelles, au plus central dédié aux stratégies partagées, et supervisé par le rôle de « Gestionnaire de la collectivité ». Certains paramètres du modèle sont définis avant la partie (cf. annexe 12.a) : nombre de cartes « Activité d'élevage », disparité entre exploitants agricoles (sur le nombre total de cartes Activité), nombre de cartes liées à la démographie (Activités d'épuration et de l'industrie agroalimentaire).

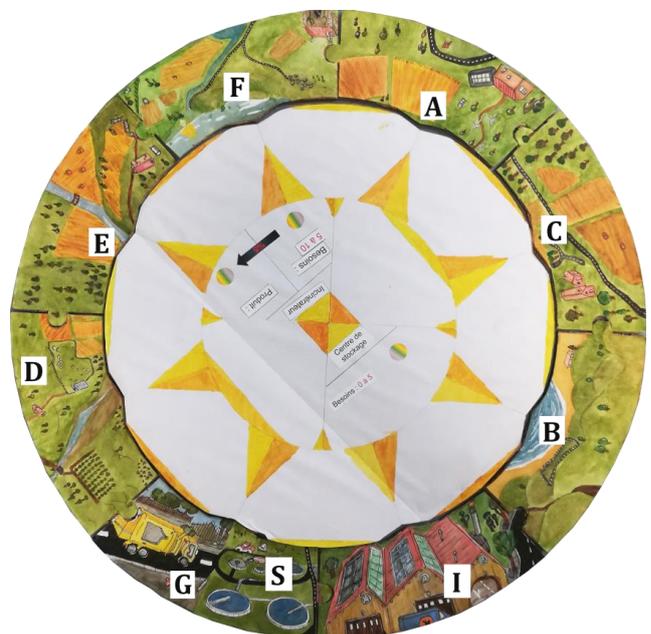


Figure 6. Plateau du jeu CAP'T'EN ValDech dans sa version 2. Illustrations : Salomé Colin et Jérémy Ferrante
Le cercle extérieur comprend huit tuiles de jeu, dont une partagée entre deux joueurs : A → E – Six exploitants agricoles ; G – Gestionnaire de la collectivité ; I – Représentant de l'IAA ; S – Responsable de STEP

Un tour de jeu dure quinze minutes et représente une année réelle. Tous les joueurs possèdent donc des cartes « Activités » en nombre variable qui génèrent, en début de tour, de la matière sous forme de sous-produits divers (jetons colorés). Ces jetons doivent tous être traités (ou valorisés) de différentes manières, pendant le tour de jeu. En début de jeu, seuls les modes de valorisation suivants sont disponibles : épandage en culture, paillage de l'élevage, incinération ou stockage en centre d'enfouissement. Ces deux derniers modes de traitement sont situés au centre du plateau, ce qui signifie que l'autorisation doit être demandée au « Gestionnaire » pour les utiliser. Tous les modes de traitement ne sont pas ouverts à l'ensemble des sous-produits, et les capacités sont limitées. Le retour au sol (par épandage ou conservation de jetons « Résidus de culture ») ainsi que le paillage sont obligatoires, à défaut de quoi les cartes « Activité » correspondantes ne génèrent pas de billes de richesse.

Les règles du jeu s'installant progressivement, les investissements dans de nouvelles formes de valorisation (compostage et méthanisation/valorisation du biogaz) ne sont possibles qu'à partir du second tour. Les cartes « Installation » ainsi achetées ne sont positionnées sur le plateau qu'au tour 3. Elles peuvent être placées n'importe où sur le plateau, après délibération, bien que le cercle intermédiaire soit privilégié pour cartes achetées par deux joueurs voisins. Dès lors, la matière entrante peut être transformée en sous-produits secondaires (compost et digestat), qui ont des valeurs agronomiques supérieures et doivent être gérés par les propriétaires des installations. Toutes les cartes positionnées sur le plateau (Activités et Installations) créent une bille de richesse par tour, à condition que leurs besoins minimum – s'il y en a – soient assurés.

III.1.1.3 Indicateurs de suivi

Entre chaque tour a lieu un rapide inter-tour, cinq minutes qui servent à l'explication des nouvelles règles et permettent surtout de calculer les indicateurs de suivi. En effet, un tableur informatisé permet de renseigner les actions de valorisation des joueurs, et de calculer trois indicateurs : le score de réduction des émissions, le score agronomique, et bien entendu le score énergétique. Après une première tentative, dans la V1, de calculer des scores quantitatifs (en TeqCO_2 ou en kWh par exemple), les nouveaux scores sont exclusivement qualitatifs. En effet, dès l'instant où le plateau devient abstrait et où les cases n'ont plus d'équivalent en unités de surface, les calculs quantitatifs deviennent inutilisables. De plus, la valeur agronomique d'un intrant se mesure difficilement, celle-ci n'étant pas linéairement corrélée à la quantité de matière organique ou d'azote, par exemple, mais une composante de divers facteurs, dont la texture, la masse volumique, etc. (ADEME, 2011) Dès lors, les scores qualitatifs sont des indications du niveau relatif du plateau, par rapport à des niveaux minimum et maximum théoriques. La différence entre ces niveaux est ensuite ramenée à vingt-cinq points (cf. annexe 10 pour le détail des calculs) ; les scores sont ensuite affichés au mur et commentés par l'animateur.

III.1.1.4 Fin du jeu

La fin de la partie intervient après au moins cinq tours, idéalement plus de six. Les animateurs peuvent en décider librement. La progression du plateau au cours de la partie est alors commentée grâce aux courbes de suivi des scores, qui permettent également de comparer les bilans agronomiques des agriculteurs. S'ensuit alors le débriefing (cf. III.4.2 ; annexe 13).

III.1.2 CAP'T'EN Bois

Le jeu *CAP'T'EN Bois* a été développé dans un second temps. De ce fait, et parce que le retour d'expérience sur *ValDech* le permettait, la version développée a nécessité moins de tests pour être pleinement fonctionnelle. C'est également en raison de cette chronologie que le jeu *Bois* s'est au moins autant inspiré de *CAP'T'EN ValDech* que du travail préliminaire réalisé par les étudiants sur son ébauche. Une autre raison à ce choix vient de ce que nos modèles – qui ne sont finalement que les deux faces d'une même pièce – devaient pouvoir être joués en parallèle. Le détail donné ci-après se concentrera donc principalement sur les différences entre les modèles.

Les règles rapides sont présentées en annexe 8, et les schémas fonctionnels du jeu en annexe 9.

III.1.2.1 Objectifs diégétiques

Le but de *CAP'T'EN Bois* est comparable à celui de la version *ValDech*, et se divise aussi en objectifs individuels et collectifs (cf. III.1.1.1).

III.1.2.2 Déroulé d'une partie

Dans ce modèle, huit acteurs sont nécessaires. La rigidité de ce chiffre, qui sera discutée plus tard (cf. III.5), est due aux rôles qui sont cette fois tous différents. Là où *ValDech* pouvait se permettre d'agréger les exploitations deux à deux, la concurrence entre les rôles rend cette opération impossible dans *CAP'T'EN Bois*. Il y a : le Parc, qui protège un stock de bois (forêt) au début de chaque tour et peut essayer de mettre en place une filière à forte valeur ajoutée ; la Collectivité, qui peut investir dans des Installations de type chaufferies et plateformes de séchage ; l'Exploitant, qui extrait le bois des forêts – en coupe rase ou partielle – et le revend ; l'Importateur/Exportateur qui peut sortir des jetons de sous-produits du territoire ou en faire rentrer selon l'offre et la demande ; le Scieur, qui transforme le bois d'œuvre en bois de construction et connexes de scieries ; l'Artisan et le Constructeur, qui créent directement de la richesse par leurs activités ; et enfin le Transporteur, qui livre tous les acheteurs.

Le joueur Importateur/Exportateur permet d'introduire la notion de marché, qui était moins pertinente pour une filière organisée en circuits courts telle que celle des déchets fermentescibles. A chaque tour, ce joueur tire une carte indiquant les prix sur le marché extérieur. Les prix du marché intérieur, toujours négociables, se basent sur une grille tarifaire donnée. C'est en fonction de ces paramètres que l'import devient plus intéressant que l'export, ou inversement.

Le plateau de *CAP'T'EN Bois* est très similaire à celui développé pour *ValDech* :



Figure 7. Plateau du jeu CAP'T'EN Bois. Illustrations : Salomé Colin

Les huit rôles : A - Artisan ; E/I - Exportateur/Importateur ; G - Collectivité/Gestionnaire ; P - Parc ; T - Transporteur ; C - Constructeur ; S - Scieur ; Ex - Exploitant ; 1 → 3 - Positionnement des forêts

La principale nouveauté est celle des cercles qui jalonnent l'espace de jeu. Ce sont les emplacements pour les stocks. En effet, la filière bois fonctionne sur une logique de flux poussé, c'est-à-dire que l'exploitation se fait en fonction des prédictions de vente. Les stocks permettent d'absorber les variations dans la demande, et de sécuriser la filière. Les trois emplacements numérotés sont nos forêts, les stocks originaux, qui contiennent des jetons de deux sortes : les verts, de qualité suffisante pour l'énergie seulement, et les rouges, de qualité bois d'œuvre. Un tableur informatique permet le renouvellement des différentes qualités de bois entre chaque tour selon un certain nombre de règles, qui peuvent être résumées sous forme de schéma logique (cf. annexe 11). L'accroissement des surfaces forestières est représenté quant à lui par l'attribution d'un jeton vert supplémentaire à l'un des trois stocks, choisi aléatoirement à chaque tour.

La même alternance entre tours de jeu de quinze minutes et inter-tours de cinq minutes est observée, mais ici chaque tour représente cinq années. En revanche, les tours se déroulent dans un ordre prédéfini, qui suit la filière de l'amont à l'aval (cf. annexe 9).

III.1.2.3 Indicateurs de suivi

Trois indicateurs sont toujours présents, qui sont également qualitatifs. Seul le score agronomique est remplacé par un score sylvicole (proportion de bois de qualité œuvre). Le score de réduction des émissions prend en compte l'énergie fossile évitée par l'incinération en chaufferie – selon que le bois est sec ou humide – ainsi que le stock de carbone contenu dans le bois coupé ou sur pied. Le score énergétique prend en compte un scénario haut et calcule la différence. Les scores sont affichés au mur et commentés par l'animateur (cf. annexe 10 pour les détails des calculs).

III.1.2.4 Fin de partie

Similairement à *CAP'T'EN ValDech*, le jeu est arrêté après un nombre de tours prédéfini (mais inconnu des joueurs). Le suivi des scores est affiché. Les bilans de chacun sont commentés en débriefing.

III.2 Processus de co-construction

En ce qui concerne les diagnostics territoriaux du projet CAP-BIOTER, les restitutions des résultats ont été faites dans les RB concernées, en présence des acteurs locaux, ce qui relève d'une forme de collaboration entre les recherches dite de plein air et la recherche confinée (cf. II.3.1). Cependant, une restitution classique de résultats ne permet qu'une collaboration de faible intensité avec les acteurs locaux, car elle n'intervient qu'au moment du retour vers le macrocosme (traduction 3 de Callon *et al.*, 2001). C'est précisément pour aller plus loin dans cette collaboration que CAP-BIOTER s'est tourné vers les jeux. Par l'exemple du modèle *ValDech*, nous détaillons ici le processus de co-construction, qui permet ainsi de rendre compte de l'apport des jeux au développement de l'écologie territoriale à dire d'acteurs.

III.2.1 Description

Nous pouvons identifier trois versions du modèle *ValDech*, chacune comptant plusieurs évolutions. Une première version, appelons-la « V0 », correspond à l'ébauche de jeu développée par les étudiants du Master MAB en décembre 2017. Ce premier modèle ne simulait que des processus simples, avec des interactions limitées et une grille tarifaire prédéfinie. Le plateau était une matrice de quarante cases

dont vingt-trois jouables (le reste étant décoratif, cf. fig. 8). La matrice représentait un territoire semi-rural fictif avec un village en son centre et des terres arables aux alentours. La « V1 » est donc la première développée dans le cadre du stage, fortement inspirée de l'ébauche mais enrichie et recalibrée. La problématique a pu être redéfinie après qu'un questionnaire a été adressé aux gestionnaires des RB, qui précisait leurs attentes (cf. annexe 16.C). Les processus simulés étaient plus diversifiés, plus riches. Les valeurs et les coûts ont été calibrés d'après les rapports de l'ADEME pour l'essentiel, ainsi que diverses fiches techniques sur la méthanisation, le compostage, l'agriculture, etc. Le nombre de cases jouables a été augmenté (vingt-neuf à trente-cinq), et les types d'assolements ont été diversifiés (cultures différentes, élevage). Sa construction s'est étendue entre le début du stage le 12 mars 2018 et le premier crash-test du 9 avril. Enfin, une forte simplification et une montée en abstraction s'étant avérée nécessaire (cf. III.2.2), une « V2 » a été conçue qui n'a fait qu'évoluer jusqu'au test avec les acteurs du territoire, le 10 juillet 2018. Cette fois le plateau-support n'était plus spatialisé, nous avions plutôt affaire à une représentation du niveau de coopération entre les joueurs, sous forme de trois niveaux concentriques (de l'individuel au collectif).

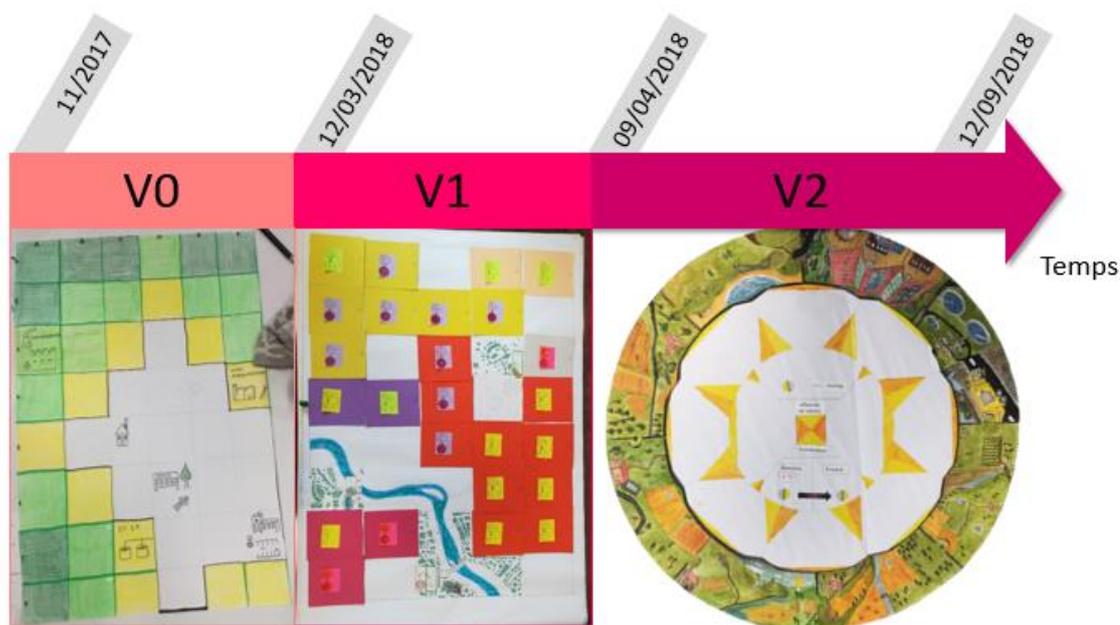


Figure 8. Les trois versions du jeu CAP'T'EN ValDech

Revenons dans le détail sur ces changements de versions, pour mieux comprendre leur logique. Nous nous basons sur les cinq principaux items de la méthode PARDI pour décrire ces évolutions, à savoir : (1) la problématique ; (2) les acteurs et rôles représentés ; (3) les ressources ; (4) les dynamiques et (5) les interactions. L'élément de support (constitué du plateau, des jetons, etc.) peut quant à lui se concevoir comme le corollaire de ces cinq items.

❖ (1) La problématique

Pour la V0 du jeu, les étudiants s'étaient mis d'accord sur « Comment valoriser les déchets organiques dans les Cévennes à l'horizon 2025 ? ». D'après les objectifs de recherche et les objectifs territoriaux (cf. II.2.1), cette problématique a été changée lors d'une réunion de cadrage dès le 30 mars. Elle correspond plutôt dans les versions ultérieures à « Comment mettre en évidence les dynamiques autour de la

gestion des biomasses dans un territoire en transition énergétique (et donc de nouveaux débouchés pour la biomasse) ? ». Cette problématique est d'ailleurs commune aux deux modèles. Dans un deuxième temps, les retours d'un questionnaire adressé aux gestionnaires des RB nous ont amené à réfléchir à l'adaptabilité au territoire, ainsi qu'aux bénéfices concrets et opérationnels qu'il est possible de retirer d'un jeu (cf. annexe 16).

❖ (2) Les acteurs

Dans la V0, la typologie des acteurs avait été déterminée d'après la connaissance théorique des étudiants sur la filière biomasse déchets. Dans cette filière (cf. annexe 4.a), seuls les producteurs de biomasse sont réellement joués. Les acteurs de la valorisation et de la transformation des biomasses ne sont que simulés de façon automatisée par des mécaniques internes au jeu (installations de traitement). Promouvoir la valorisation des biomasses nécessite en premier lieu de démarcher les acteurs détenant les gisements potentiels (agriculteurs, industries, etc.), car ils sont à l'amont de la filière. Le jeu en tant qu'outil de recherche-action paraissait donc devoir s'adresser en priorités aux détenteurs de la ressource. C'est en substance ce qui détermine la typologie des rôles dans la V0 : cinq agriculteurs, un restaurateur, un représentant de l'industrie agro-alimentaire (IAA), un responsable de station d'épuration (STEP), et un élu. De cette typologie, seul le restaurateur a été enlevé dans les versions ultérieures, pour des raisons de redondance avec le rôle de représentant de l'IAA. Les agriculteurs sont passés de cinq à six, et leur rôle s'est subdivisé en deux sous-rôles : éleveur et cultivateur. Cette subdivision s'est imposée du fait de la méthanisation, qui connaît certaines contraintes techniques vis-à-vis des effluents d'élevage. Il fallait donc pouvoir différencier les sous-produits de culture des sous-produits animaux.

❖ (3) Les ressources

Le jeu dans sa V1 a connu une grande diversification des substrats fermentescibles. Le rapport de l'ADEME « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » (2013) couvre une diversité de matières qui, si elles étaient déjà présentes dans l'ébauche du jeu, n'étaient pas très détaillée : des jetons de différentes couleurs représentaient les déchets agricoles, les déchets ménagers et assimilés, et les boues de STEP. Pour prendre en compte les contraintes de la méthanisation et du compostage liées à la diversité des matières entrantes, la liste de la V1 s'est grandement étoffée : paille, effluents viticoles, effluents d'élevage, fanes de légumes, boues de STEP, déchets non fermentescibles, et matières organiques agroalimentaires ou issues de la collecte. A quoi se sont ajoutés les produits secondaires issus des valorisations : le compost, le digestat et les mâchefers. Soit autant de jetons différents, distribués dans des quantités variables. Logiquement, la dernière version s'est débarrassée du superflu, effectuant un retour à l'essentiel. En effet, les variables (gisements, ressources, richesses) et interactions les moins sollicitées lors des tests ne s'avèrent pas clé dans un modèle conceptuel ; leur représentation n'apporte rien de plus à l'objectif initial, par redondance ou inutilité. N'ont ainsi été conservées que six ressources : les effluents d'élevage, les résidus agricoles, les boues de STEP, les déchets organiques autres, le digestat et le compost.

Un autre type de ressource représenté correspond aux unités de valorisation. A l'incinérateur, aux méthaniseur et aux composteurs de la V0, a été ajouté un centre d'enfouissement. Les capacités de

traitement ont elles-aussi été diversifiées.

Enfin, la ressource foncière s'est transformée du descriptif vers le stylisé (cf. II.3.3). Du fait des évolutions du plateau, la notion d'espace elle-même est devenue plus abstraite dans la V2. Toujours est-il que sur ce plateau circulaire le nombre d'emplacements pour les installations de valorisation est limité, particulièrement dans le rond central (dont l'usage est partagé par l'ensemble des joueurs). La distance physique entre les exploitations et les acteurs devient ainsi dans la V2 une distance conceptuelle, rejoignant la notion de proximité, de première importance en écologie territoriale¹³. Les joueurs sont disposés en cercle, et partagent certaines cases avec leurs voisins, d'autres avec l'ensemble des participants (bien que les règles ne soient pas contraignantes sur ce point).

❖ (4) Les dynamiques

Les dynamiques sont ici à rapprocher de la notion de métabolisme territorial (cf. encadré 1). Ainsi, dans le modèle *ValDech*, elles peuvent être divisées en dynamiques sur les ressources monétaires, matérielles ou immatérielles. Les dynamiques des ressources monétaires sont passées du simple (V0 : budgets en billets de dizaines d'unités, distribués à chaque tour) au très descriptif (V1 : budgets en billets de centaines d'unités, variables selon les activités et les retours sur investissement), pour finalement revenir au très simple (V2 : budget en « billes » de quelques unités, généralement une bille par tour et par carte « Activité » ou « Installation » en sa possession).

Les dynamiques des ressources matérielles, correspondant aux accroissements d'activités, aux échanges et transformations de jetons de matière, ou encore aux placements d'installations de valorisation, ont suivi un parcours assez similaire entre les versions.

Quant aux ressources immatérielles, dont les règles (tacites et formelles), elles reflètent particulièrement bien la montée en abstraction opérée entre la V1 et la V2.

Un accent a été mis dans les dernières versions sur l'introduction progressive desdites règles, la gestion du temps, mais aussi l'équilibre du plateau et la qualité du territoire (création d'un indicateur agro-environnemental calculé par ordinateur, puis de trois sous-indicateurs : énergétique, agronomique, et de réduction des émissions). Certaines dynamiques qui existaient dans la V0 sous forme d'évènements stochastiques ou de changements prévus dans les règles (nouvelles contraintes liées à la loi de transition énergétique, etc.), ont été supprimées dans la V2 pour ne pas introduire trop d'éléments perturbateurs. Précisons que les dynamiques du jeu sont soumises à une temporalité, correspondant à des cycles annuels pendant lesquels des matières sont générées, parfois transformées, puis retournées au sol ou valorisées. Cette temporalité a été choisie dès la première version du jeu, pour refléter la gestion cyclique annuelle des exploitations et de la plupart des unités de traitement.

❖ (5) Les interactions

Le jeu dans toutes ses versions a toujours mis les interactions au centre de son fonctionnement : des interactions directes et indirectes entre rôles, entre filières de valorisation et entre gisements de

¹³ En écologie industrielle et territoriale, la proximité est perçue comme un levier pour favoriser la collaboration, ou mise en symbiose entre les acteurs de territoire. On distingue alors la proximité géographique (le partage d'un même espace), la proximité organisationnelle (le partage d'une même gouvernance) et la proximité institutionnelle (le partage d'une même valeur).

biomasse ; des interactions positives (de type synergétique, comme par exemple entre élevage et culture, ayant des besoins complémentaires) ou négatives (de type concurrentielle, comme par exemple l'incinérateur et les composteurs, l'un souhaitant assurer un seuil minimal de fonctionnement et les autres étant dans une logique "zéro déchet"). Les interactions ont souvent été recalibrées, principalement du fait que les ressources et rôles auxquelles elles s'appliquent ont changé d'une version à une autre, mais la volonté a toujours été de les plus « réalistes » et descriptives possible (quadrant C du « fer à cheval »). Effectivement, pour pouvoir servir d'appui au débat, les interactions diégétiques (entre joueurs) doivent refléter les interactions extradiégétiques (entre professionnels participants).

III.2.2 Le jeu comme forum hybride

Première étape : une diversité d'intervenants dans le processus de co-construction

Certains intervenants ont modifié directement les modèles, d'autres – comme les testeurs de versions inachevées (ou « Bêta ») – ont inspiré les concepteurs, critiqué les jeux, fait des suggestions, etc. Ces différents intervenants (cf. fig. 9) sont :

- ❖ Les acteurs du territoire, appartenant à la société civile, qui comprennent : les personnes enquêtées lors des différents diagnostics territoriaux, en amont du stage ; les gestionnaires de RB enquêtés par questionnaire (cf. annexe 16) ; les acteurs de la RBFNG ayant participé à la première session de jeu sur le terrain ;
- ❖ Les étudiants, dont ceux du Master MAB, ébaucheurs des jeux ; et les stagiaires et doctorants du CIRAD, incluant Jérémy Ferrante ;
- ❖ Les chercheurs et encadrants, habitués des processus ComMod.

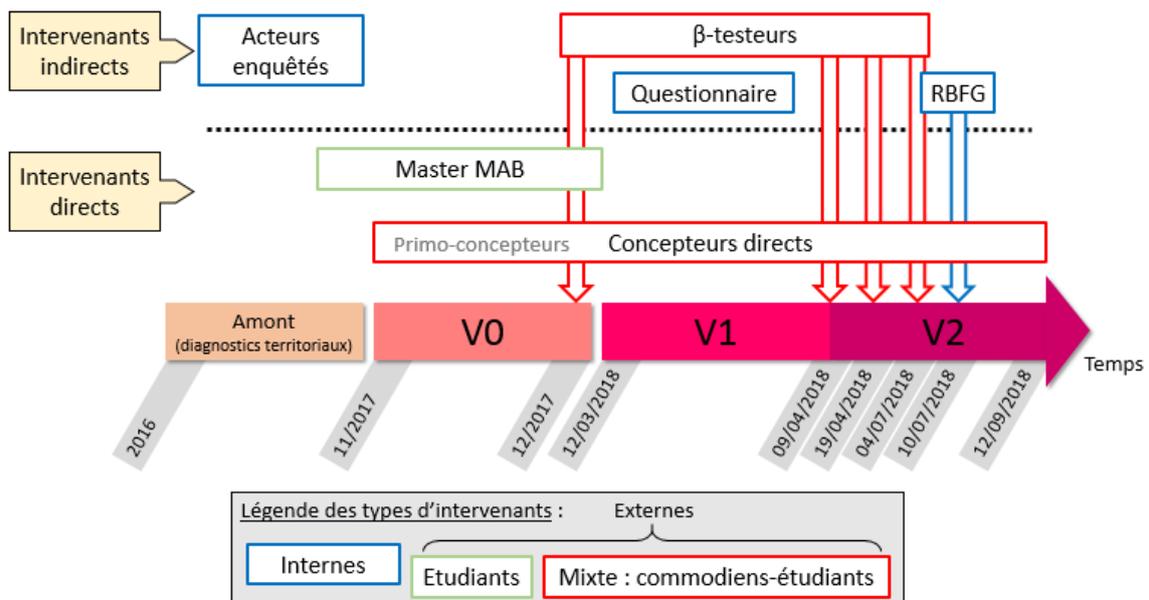


Figure 9. Acteurs intervenus dans la co-construction du modèle ValDech
Les intervenants internes vivent et travaillent dans les territoires d'étude, les externes non

Nous comprenons aisément qu'en fonction des motivations parfois antagonistes des différents intervenants, les versions des modèles puissent évoluer le long des axes de la grille proposée par Banos & Sanders (2013), et se situer dans l'un ou l'autre des modèles-types identifiés.

Les diagnostics territoriaux conduits dans les RB des Cévennes, du Lubéron-Lure et de Fontainebleau-Gâtinais ont brossé un portrait riche et complexe de ces territoires (cf. annexe 5). A partir de leurs résultats, et plus particulièrement du diagnostic des Cévennes, les étudiants du MAB ont donc construit un modèle-jeu appelé *ValDech*, représentant de façon simple et stylisée les enjeux autour de la biomasse des déchets : c'est la V0 du modèle. Cela catégorise logiquement le modèle V0 dans les modèles de type A tels que définis par Banos & Sanders (2013 ; KISS et stylisé). La V1 a ensuite été rééquilibrée par rapport aux deux autres territoires

d'étude, dont les potentiels pour la biomasse fermentescible sont plus forts. De nombreuses recherches menées sur des points techniques ont permis d'atteindre un degré de détail très important, qui nuisait toutefois à la compréhension du modèle dans son ensemble, et à sa jouabilité. Ce sont les apports des Bêta-testeurs (cf. fig. 9) qui ont permis aux concepteurs d'en prendre pleinement conscience. La V1 s'inscrit ainsi clairement dans le modèle de type B, très descriptif, mais l'adaptabilité de son plateau

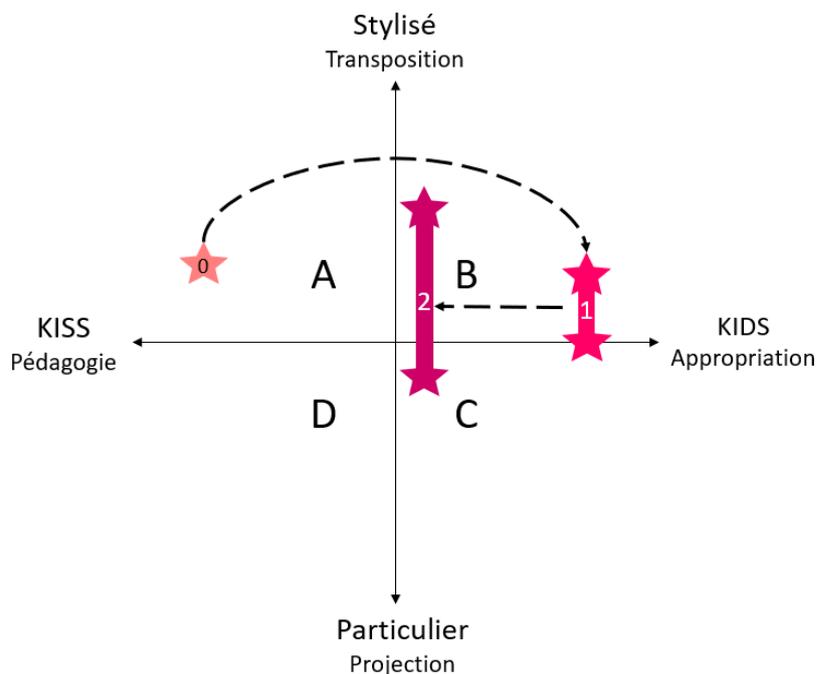


Figure 10. Trajectoire de co-construction du jeu ValDech, d'après Banos & Sanders (2013)

aux contextes locaux (selon l'urbanisation du territoire) permettait de tendre légèrement vers le modèle de type C, adapté au contexte particulier. Cette adaptabilité était notamment une réponse aux attentes des gestionnaires, telle qu'interprétée dans l'analyse du questionnaire en annexe 16. Cet excès dans les détails a néanmoins eu pour conséquence heureuse de permettre l'isolation des éléments qui, aussi réalistes fussent-ils, n'étaient pas essentiels pour répondre à la problématique reformulée. La version actuelle, ou V2, opère donc un changement tactique bienvenu, du KIDS vers le KISS – simplification par ailleurs plébiscitée par Edmonds *et al.* (2005).

Pour répondre à l'objectif affiché de genericité, et la sortie du seul cadre cévenol, le jeu est monté en abstraction pour se recentrer sur le fonctionnement théorique d'un métabolisme territorial typique. De même, la dimension monétaire perd sa prétention d'exactitude, pour recentrer le jeu sur le relationnel entre acteurs. Pourtant, cette précision – c'est-à-dire l'adaptation aux données locales – est essentielle au travail de projection et de recherche sur les territoires. Par le truchement de trois questions préliminaires (cf. annexe 12.a), certains paramètres (nombre de cartes, disparités entre joueurs, part d'élevage) sont donc adaptés au contexte local avant chaque partie.

Le retour vers le KISS, ainsi que l'astuce de l'adaptabilité, inscrivent la V2 à un emplacement plus

équilibré au sein de la grille de lecture. Ainsi, cette version est plutôt un modèle B (descriptif et stylisé), pouvant être adapté aux différents métabolismes territoriaux (ce qui le rapproche du quadrant C), et débarrassé des éléments de métabolisme qui ne servent pas son objectif premier (retour vers le quadrant A).

Deuxième étape : l'ouverture aux acteurs locaux et l'expression de controverses sociotechniques

Que ce soit lors des débriefings « à chaud » ou « à froid », les participants à la session du 10 juillet ont exprimé bon nombre de suggestions (cf. annexe 13), qui concernaient parfois l'animation du jeu ou les objectifs diégétiques, mais aussi les partis-pris théoriques et le degré de précision du modèle.

Les critiques et suggestions concernant les partis-pris théoriques de *CAP'T'EN ValDech* portent en général sur des éléments techniques. Il y a notamment l'encadrement de certains coûts de traitement des déchets, ou la valeur agronomique attribuée au compost par rapport au digestat, ou encore l'intérêt agronomique des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE), etc. La plupart de ces remarques impliquaient deux joueurs très spécialistes et techniques dans leur approche, l'un de la Chambre d'Agriculture de la région Ile-de-France, l'autre de GRDF. Ce dernier, porte-parole de son entreprise et ayant dans l'idée d'utiliser le jeu en interne avec ses collègues, (cf. annexe 14.f) était intéressé par certains partis-pris théoriques ne correspondant qu'imparfaitement à ceux de son groupe. Deux autres joueurs ne partageaient pas notre vision des rôles de Responsable de STEP et de Gestionnaire des déchets de la collectivité. A leur sens il s'agit plutôt de prestataires de services (traitement de matière), qui pourraient être assimilés aux agents intégrés dans le modèle (comme les installations méthaniseurs et composteurs). Et cette position est parfaitement défendable, car elle a trait à la vision du métabolisme territorial, qui n'est pas la même selon qu'une entité est considérée comme un gisement simple (boues de STEP...) ou déjà un flux, impliquant des transformations (l'eau usée devient eau traitée et boues de STEP). Le niveau de précision à atteindre avec *CAP'T'EN ValDech* ne fait pas l'unanimité non plus. Scinder des rôles en deux ou intégrer les différences entre phases minérale et organique des digestats, par exemple, sont des pressions sur la direction du modèle suggérées par deux joueurs différents, qui sont en opposition quasi-parfaite avec la volonté d'un troisième joueur, qui est de simplifier au maximum les éléments manipulés dans le jeu, ou d'un quatrième déclarant qu'il faut « faire attention à la complexification du jeu si on veut faire émerger une intelligence collective » (cf. annexe 14.f).

La grille de lecture de Banos & Sanders (2013) peut nous permettre d'expliquer en quoi ces controverses sont inhérentes aux jeux. En effet, selon les objectifs et les intentions, nous pouvons vouloir des modèles-jeux :

- ❖ (1) suffisamment descriptifs pour que le joueur trouve des repères dans le modèle, qui lui permettent de tenir un discours applicable à la réalité, mais aussi d'utiliser des modes d'action et des systèmes de valeurs qui lui sont familiers (tendant vers le KIDS et permettant l'*appropriation par les acteurs*) ;

- ❖ (2) suffisamment simples pour permettre à un profane d’appréhender les notions d’écologie territoriale. En d’autres termes, nous voulons rendre les jeux « jouables » (tendant vers le KISS et permettant la *pédagogie*) ;
- ❖ (3) suffisamment abstraits pour que les métabolismes territoriaux représentés ne s’embarrassent pas de particularismes territoriaux, qui nuiraient immanquablement à la transposabilité de l’outil à un contexte différent (tendant vers le stylisé et permettant la *transposition*) ;
- ❖ (4) suffisamment adaptés au territoire représenté pour permettre de caractériser certains éléments de sa capacité propre, ou d’autres spécificités (tendant vers le particulier et permettant la *projection*).

Ces objectifs parfois antagoniques expliquent pourquoi le processus de co-construction s’apparente à une complexe recherche d’équilibre – ce qui a d’ailleurs été pointé par les conclusions d’un questionnaire adressé aux gestionnaires de RB (cf. annexe 16).

Le processus de co-construction du modèle *ValDech* peut ainsi être considéré comme une forme de forum hybride : une procédure dialogique entre recherche de plein air et recherche confinée suscitant, par principe, débat et controverses.

III.3 Résultats de la session de jeu de la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais



Figure 11. Session du jeu ValDech à Franchard (Seine-et-Marne)
Crédit photo : Juliette Cerceau

Après avoir cherché pendant plusieurs mois à mettre en place une réunion de travail dans l'une des trois réserves cibles (cf. III.4.1), une session de jeu complète avec des acteurs du territoire a donc pu avoir lieu au centre d'écotourisme de Franchard, RB de Fontainebleau et du Gâtinais, le mardi 10 juillet 2018 de 14h30 à 18h. Nous avons pu rassembler sept participants et trois animateurs.

Tableau 2. Participants à la session de jeu du 10/07/2018

Joueur	Structure professionnelle (en lien avec la thématique)	Rôle dans le jeu
J1	Porteur du projet Bi-Métha	Responsable de STEP
J2	SMICTOM Fontainebleau	Gestionnaire de la collectivité
J3	Seine et Marne Environnement, Espace Info-Energie	Entreprise IAA
J4	Chambre d'agriculture de la région Ile-de-France	Exploitants A et B
J5	PNRGF	Exploitants C et D
J6	GRDF	Exploitant E
J7	Gestionnaire RBFG	Exploitant F
Animateur	Relation au projet	Rôle d'animation
FERRANTE Jérémy (JF)	Stagiaire et co-concepteur du jeu	Animateur principal
CERCEAU Juliette (JC)	Encadrante et coordinatrice CAP-BIOTER	Observatrice et Animatrice du suivi et du débriefing
DARE William's (WD)	Co-encadrant et membre ComMod	Observateur et Animateur du débriefing

La session s'est déroulée en trois temps :

- ❖ De 14h30 à 15h : une présentation rapide du projet et son contexte, suivie d'un tour de table des acteurs présents ;
- ❖ De 15h05 à 16h30 : la session de jeu à proprement parler, en cinq tours ayant duré entre 15 et 25 minutes ;
- ❖ De 16h35 à 17h45 : le débriefing « à chaud ».

III.3.1 Relationnel entre acteurs

Des entretiens téléphoniques ayant eu lieu entre le 20 et le 25 juillet¹⁴ ont permis d'établir avec plus de précision le niveau de proximité entre les joueurs, avant et après la session. Beaucoup se connaissaient déjà. Notamment, un certain nombre d'entre eux s'étaient rencontrés lors de la restitution du diagnostic territorial de CAP-BIOTER. Certains se fréquentaient depuis plus longtemps, voire se déclaraient travailler ensemble (J4 à propos de J1 : « je travaille avec lui depuis deux-trois ans », cf. annexe 14.d).

¹⁴ Deux entretiens sur les sept se sont faits en ligne fin juillet : J3 et J5

J7 et J3 étant nouveaux à leurs postes (au sein de la RBFGE et de Seine et Marne Environnement, respectivement), ils étaient les moins connus des autres joueurs.

En raison de ce niveau de proximité déjà élevé, le relationnel n'a que peu changé après la session et n'offre qu'une faible marge de progression. Les participants n'ont pas eu l'occasion de se rapprocher ou se mettre en contact dans les deux semaines écoulées depuis la session. J4, au sujet du jeu comme moyen de rapprochement, a déclaré qu'il ne pensait pas qu'une réunion conventionnelle eut été moins efficace.

Cependant un certain nombre de participants ont déclaré avoir pu approfondir leur connaissance des autres, et ont exprimé oralement leur appréciation du cadre de discussion, par exemple J1 : « Une restitution ne permet pas la même proximité » (cf. annexe 14.a) ; J7 : « [...] bon moyen de faire connaissance » (cf. annexe 14.g) ou encore de « créer de la confiance » (notamment avec J1 et J5¹⁵), etc.

Le relationnel des joueurs pendant la session de jeu est quant à lui décrit en annexe 15.

III.3.2 Stratégies : de l'individuel au collectif

Le lien entre les choix stratégiques individuels et la stratégie territoriale sont au cœur du sujet de CAP-BIOTER. A mesure de l'avancement du jeu, la stratégie des joueurs a évolué.

Encadré 6. Description des stratégies collectives au cours de la session du 10/07

- Au premier tour les investissements ne sont pas encore introduits, les joueurs s'orientent vers une gestion autonome des flux de matière. Les exploitants tâchent d'équilibrer leurs besoins et leurs produits, notamment en transférant les résidus de culture dans les élevages, et les effluents de ces derniers dans leurs champs. J7 se déclare « autonome » (notes de JC).
- Au tour 2, les premières collaborations se font laborieusement pour investir dans un méthaniseur collectif. Tous les exploitants à l'exception de J6 participent à hauteur de leurs moyens. J5 (exploitations C et D) se dit prête à réserver la moitié de ses sous-produits à un autre usage que le retour au sol direct. J2, Gestionnaire des déchets, a accumulé de la richesse en faisant payer pour l'incinération des jetons. Il réinvestit directement dans une unité de compostage de petite taille.
- Au tour 3, les installations achetées au tour précédent sont positionnées sur le plateau. J6 se déclare en autosuffisance : il vient d'investir dans son propre méthaniseur d'une capacité équivalente à celui des autres exploitants. Il est maintenant prêt à relancer des dynamiques collectives.
- Au tour 4, les joueurs intègrent l'utilisation de leurs nouvelles unités, mais les investissements sont moribonds. Seul le Gestionnaire a les moyens d'investir dans des améliorations d'Installations (plus grande capacité). J1, le Responsable de STEP, résiste à la participation collective, car il souhaite améliorer sa station pour l'injection de biogaz.
- Au dernier tour de cette partie, le Gestionnaire subventionne le passage des cultures en biologique, la STEP avec injection de biogaz est achetée. Diverses améliorations d'installations sont également réalisées. Nous devons interrompre le jeu pour laisser du temps à la phase de débriefing.

¹⁵ Propos recueillis en discussion informelle

En plus de ces changements généraux au cours de la partie, les stratégies diffèrent selon les joueurs, comme visible dans les graphiques suivants :

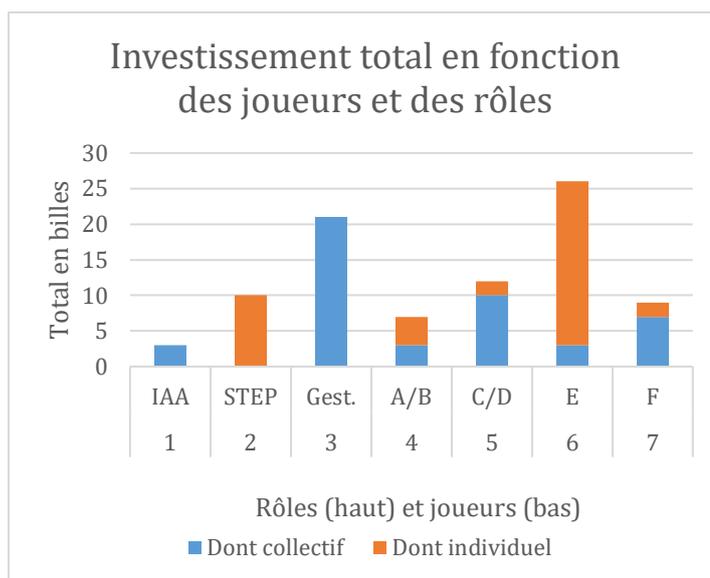


Figure 12.a. Investissement total en fonction des joueurs et des rôles¹⁶

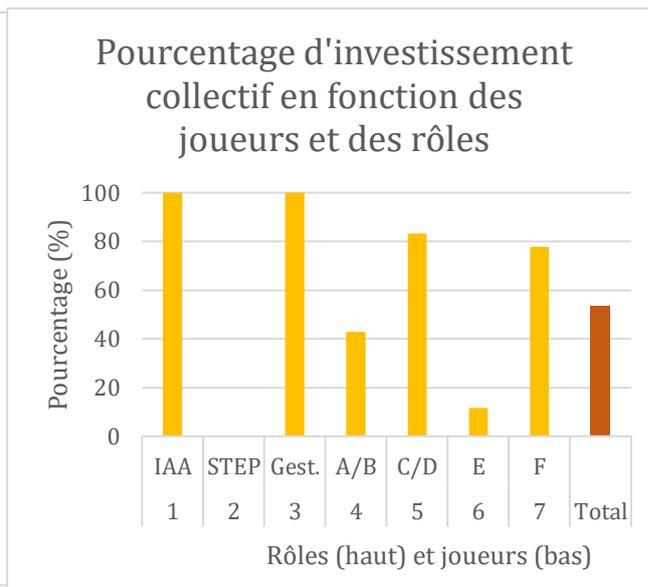


Figure 12.b. Pourcentage d'investissement collectif en fonction des joueurs et des rôles

Pendant le débriefing, J7 a constaté un clivage entre petits et grands exploitants, principalement incarné par J6 (exploitant E), qui n'a que peu collaboré avec J4 et J5 (exploitations A à D). Le plus petit exploitant (J4) et la STEP (J1) se sont d'eux-mêmes déclarés dans des logiques individualistes – le premier pour des raisons principalement économiques (il avait peu de revenus), le second pour sa volonté d'être une STEP exemplaire avant tout, et d'injecter du biogaz à partir du tour 4. Ces positions marquées sont très visibles dans les figures 12.a et 12.b. De façon assez intéressante, ces joueurs ont reconnu cette position et l'ont assumée, mais s'apprêtaient à basculer dans une logique plus collective avant que le jeu ne s'arrête. En débriefing, J1 a néanmoins souligné la difficulté de se rendre compte du succès de l'incitation au collectif dans le jeu. Les investissements en billes de richesse ne témoignent, il est vrai, d'aucune tendance claire au cours de la partie.

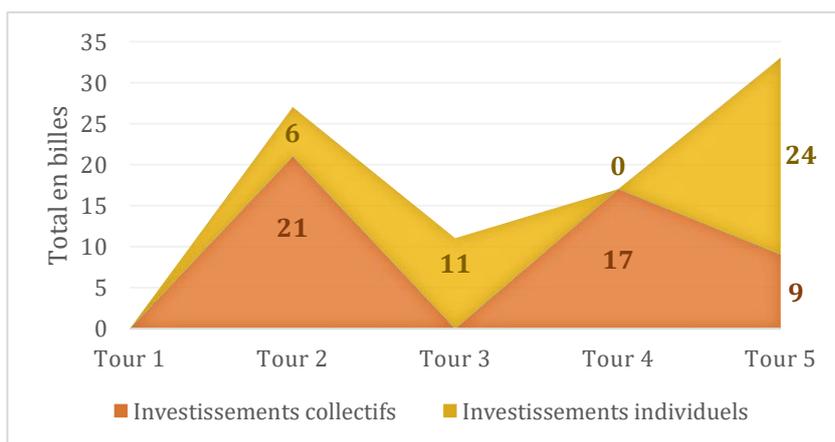


Figure 13. Investissements individuels ou collectifs au cours de la partie

Pourtant, les indicateurs ont progressé positivement à chaque tour. Le score moyen a ainsi plus que doublé en cinq tours, passant de sept à dix-huit :

¹⁶ Par « collectif » sont désignés les achats de nouvelles Installations destinées au plateau central, par « individuel » sont désignés les achats de nouvelles cartes Activités, les conversions en biologique ou en culture avec CIVE, ainsi que les achats d'Installations individuelles (cercle extérieur du plateau).

Il est à noter néanmoins que l'organisation spontanée des joueurs, avec le rôle de collectivité fortement assumé par le Gestionnaire des déchets, permettait de réinvestir périodiquement des richesses dans le jeu, sans que les projets collectifs n'aient besoin d'être portés par les autres participants. En effet, faire payer systématiquement deux

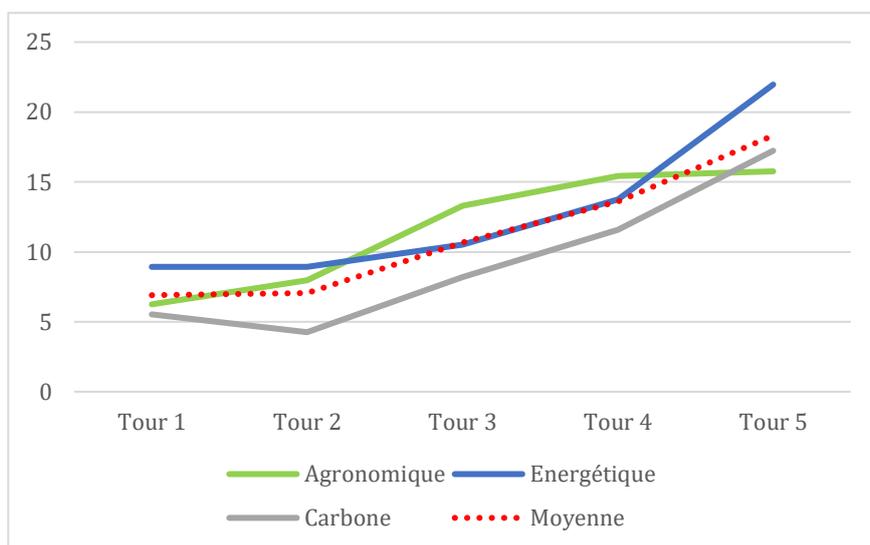


Figure 14. Indicateurs de suivi au long de la partie

billes par jeton incinéré (à de rares exceptions près) a permis la constitution rapide d'un budget commun.

III.4 Quelques limites

Aussi réussie qu'elle ait pu être, la mise en place de la session de jeu n'aura pas été sans encombre. Un état de fait qui provient peut-être de notre posture particulière de concepteurs, ou des conditions de mise en œuvre du jeu.

III.4.1 Se confronter à la réalité du terrain

Le jeu *CAP'T'EN ValDech* était prêt en mai, il n'a été joué qu'en juillet. Deux longs mois d'incertitude avant de finalement parvenir à fixer une date au 10 juillet, et rassembler sept acteurs sur les neuf possible. Initialement, nous voulions quatre sessions, deux pour chaque jeu. Or après une unique session de *CAP'T'EN ValDech*, nous en sommes encore – au mois d'août – à négocier une session *Bois* qui devrait avoir lieu le 10 septembre 2018¹⁷.

Quand les jeux sont prêts, que l'équipe d'animation est sur le qui-vive, et qu'un intérêt pour notre thématique de transition énergétique a non seulement été relevé dans la plupart des RB (cf. annexe 16), mais tout particulièrement dans nos trois territoires prioritaires (qui ont déjà, rappelons-le, participé au projet CAP-BIOTER), nous sommes en droit de nous demander pourquoi un tel regimement.

Une raison avancée de longue date par les commédiens, et débattue à nouveau avec les membres de MAB France le 4 juin à Toulouse, est l'emploi du terme « jeu » et ses déclinaisons variées : « jeu de rôles », « jeu participatif », ou même « jeu sérieux¹⁸ ». Quels que soient les attributs que nous affublons au jeu, il n'en demeure pas moins jeu avec toutes les connotations ludiques et donc, soi-disant, non professionnelles que cela implique (J7, imitant un patron lors de l'entretien téléphonique : « Je ne veux pas que mes salariés aillent jouer ! », cf. annexe 14.g). Notre position à ce sujet a été d'utiliser des termes plus génériques tels que « atelier participatif » ou « animation », qui ont déjà prouvé leur compatibilité

¹⁷ Soit après la date de remise du présent mémoire, à Cendras (Gard)

¹⁸ Il est intéressant de noter que ce terme « sérieux » soit parfois mis en avant, alors même qu'il s'agit de l'un des critères d'évaluation de Callon *et al.* (2001) pour le degré de dialogisme des processus de traduction (c.f. II.3.1) sur lequel nous reviendrons (cf. 4.2)

avec les réunions de travail planifiées par les parcs. Pour autant la nature des outils n'a jamais été dissimulée, et il suffisait aux acteurs locaux de lire nos présentations pour savoir à quoi s'en tenir. Ces problèmes ne sont toutefois pas spécifiques au présent stage, et ont été abondamment discutés – sans solution idéale à ce jour.

En résumé, la spécificité de notre approche tient à notre position, que nous pourrions qualifier de « chercheurs-offrants ». C'est-à-dire que nous avons développé un modèle à partir de ce que nous avons préalablement identifié comme une demande potentielle – mieux comprendre les impacts de la transition énergétique sur les RB – et que nous leur avons offert une prestation adaptée. Le fait que le problème identifié n'était peut-être pas suffisamment perceptible et/ou partagé localement par les acteurs a des implications sur les premières étapes de la collaboration entre recherche et société (cf. III.5).

La communication sur le jeu comme outil de dialogue et de médiation apparaît fondamentale. Car c'est bien de cela dont il s'agit : convaincre de l'intérêt de l'outil voire de la démarche. Or s'il faut être convaincu pour jouer, il faut souvent jouer pour convaincre les plus sceptiques.

Un problème cornélien, auquel il existe peut-être une alternative : celle de répondre à un appel à projet, et de se positionner plutôt en « chercheurs-répondants ». Le jeu SECOLOZ (cf. II.1) dans le Lubéron en est un bon exemple.

III.4.2 Conditions pour une mise en œuvre opérationnelle du jeu

Il peut être utile de revenir sur les limites, les bénéfices et les usages de l'outil jeu avancés dans l'analyse du questionnaire adressé aux gestionnaires des RB au début du stage, et de les comparer avec notre expérience nouvellement acquise.

Le questionnaire avait permis d'identifier préalablement un certain nombre de bénéfices et limites à l'outil jeu participatif. Les réponses suggéraient que les apports du jeu étaient d'un ordre plutôt « conceptuel et théorique » – comme par exemple permettre une prise de recul ou une meilleure compréhension du positionnement de chacun – que « concret et opérationnel » – comme identifier des solutions à un problème donné ou rencontrer des collaborateurs. Les limites mises en avant par les gestionnaires concernaient essentiellement la complexité des règles (cf. annexe 16).

Quoique certains joueurs à Fontainebleau aient déclaré lors du débriefing à chaud et des entretiens avoir eu quelques difficultés à intégrer les règles au début, elles ont pourtant, dans l'ensemble, été maîtrisées assez rapidement. J4 a regretté ne pas avoir eu accès à certaines informations comme le détail des investissements possibles (notes de JC, WD), et J2 a noté en entretien particulier qu'avec « juste une notice, ça va être compliqué [de transmettre le jeu] » (cf. annexe 14.b). Beaucoup ont relevé l'importance de l'animation pour cet aspect.

Paradoxalement, J6 s'est emparé de la mécanique de jeu avec aisance mais reste partisan d'une simplification du modèle – peut-être pas tant au niveau des règles que des éléments manipulés.

L'analyse du questionnaire concluait également que les groupes de travail en général étaient de bonnes occasions d'employer un outil jeu sur le thème des biomasses. 60% des gestionnaires (neuf sur quinze) avaient également coché « Dans le cadre de la tenue d'un événement particulier » en réponse à la

question de l'usage. Notre joueur J7, qui répondait en tant que gestionnaire de la RBFG, envisageait déjà un événement spécifique appelé « carrefour de la biomasse » – dont la prochaine édition doit se tenir en mars 2019.

La plupart des acteurs de Fontainebleau ont ce carrefour annuel bien en tête, quatre d'entre eux l'ayant mentionné à nouveau en entretien individuel (J1, J3, J4, J7). Trois participants (J1, J2, J5) ont déclaré qu'il serait intéressant de faire jouer les élus, dont aucun n'était présent lors de la session de jeu à Franchard, et deux (J1, J6) ont mentionné le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET). J6 a même proposé de jouer, en interne d'abord, avec ses collègues de GRDF.

Certaines conditions ont cependant été identifiées par les acteurs. L'importance d'intégrer le jeu dans un processus plus général a été soulignée (notes de JC, WD), ce qui correspond aux retours d'expérience du collectif ComMod. Le jeu est en effet un outil et non une fin en soi, de la même manière qu'un forum hybride ne s'organise pas pour le plaisir de l'exercice. C'est pourquoi J5 répond « Avoir un projet déjà en cours » (cf. annexe 14.e) à la question du débriefing à froid sur les conditions d'usage du jeu, ou que les joueurs 1 et 6 mentionnent un cadre spécifique comme les PCAET.

J7 note l'impératif de formation : « Il faut que j'aie un jeu ! Il faut qu'il y ait quelqu'un pour l'animer. [...] Dans l'idéal ce serait vous qui veniez », et d'autres partagent cette opinion.

J4 déplore la rigidité de l'outil en termes de nombre de joueurs, mais J7 souligne déjà la difficulté de s'assurer d'un minimum de six joueurs. La contrainte de temps est un autre point qui fait un relatif consensus. J3 dit par exemple : « Il faut que le "public" visé ait du temps libre en conséquence (minimum 2 heures) » (cf. annexe 14.c). A l'idée de passer deux heures avec les élus : « Je n'y crois pas » répond J1 (cf. annexe 14.a). Ces préoccupations étaient déjà présentes dans l'analyse du questionnaire adressé aux gestionnaires (cf. annexe 16).

III.5 Originalités de notre outil pour la transition énergétique

La méthodologie suivie tout au long du stage est assez unique et originale. Force est de constater qu'elle ne s'inscrit pas dans le processus ComMod « idéal », et ce pour deux raisons :

- ❖ (1) La méthode (P)ARDI n'a pas été menée avec les acteurs des différentes RB, mais avec les étudiants du Master MAB en formation. Ceux-ci avaient une connaissance biaisée de l'objet à modéliser, d'abord parce qu'ils n'étaient ici que les porte-paroles des acteurs internes au territoire, ensuite parce qu'ils avaient une connaissance plus approfondie de la RB des Cévennes que des deux autres, enfin parce qu'aucun n'habitait réellement lesdites Cévennes ni d'ailleurs aucune autre des quatorze RB françaises ;
- ❖ (2) Une seule session complète de co-construction a pu avoir lieu le 10 juillet 2018 à Fontainebleau, autour du modèle *CAP'T'EN ValDech*. Or le processus ComMod implique en général plusieurs temps forts collectifs (TFC), à rapprocher des forums hybrides de (Callon *et al.* 2001) – et ce même après que les éléments du PARDI aient été définis. Les retours des joueurs (cf. annexe 13) permettent néanmoins d'envisager d'autres TFC¹⁹ pour le processus *ValDech*,

¹⁹ Une prochaine session potentiellement prévue le 17 octobre à Pantin (Seine-Saint-Denis)

faisant intervenir des versions améliorées du jeu. Quant au jeu *Bois*, une session est prévue le 10 septembre prochain.

Ces deux différences importantes sont en partie le fait des choix méthodologiques – celui de se baser sur les ébauches produites par le Master MAB et de rechercher la généricité – et en partie d’une contrainte de terrain : la difficulté à mobiliser les acteurs pour les TFC (cf. III.4.1).

Notre expérience ressemble finalement à la première étape en boucle d’un processus ComMod, processus ne demandant qu’à être continué. Aussi une attention particulière est donnée à la prise en compte des suggestions et idées en provenance des acteurs locaux, ainsi qu’à la transmissibilité de l’outil et son caractère adaptatif.

Conséquence de ces particularismes, le forum hybride décrit par Callon (2001) se fragilise. Les premières traductions du processus de recherche sont plus confinées, moins transparentes. En d’autres termes, l’intensité de la

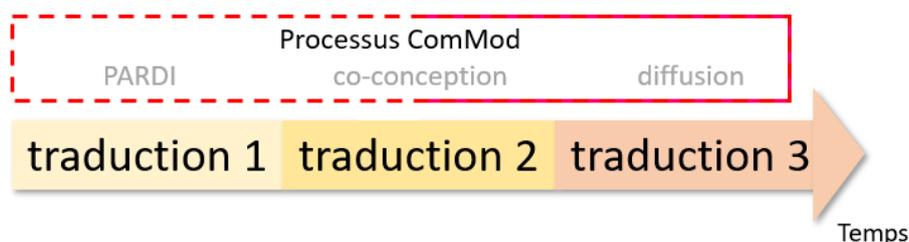


Figure 15. Limites de la collaboration entre recherche et acteurs locaux dans la méthodologie employée, d’après Callon et al. (2001)

collaboration entre recherche de plein air et recherche confinée n’a pas été jusque-là optimale, mais les perspectives évoquées précédemment permettront sans doute d’intensifier cette collaboration.

Rappelons que le degré de dialogisme d’un processus s’évalue d’après Callon *et al.* d’après trois critères : l’intensité, l’ouverture et la qualité du dialogue (cf. II.3.1). S’il est établi que l’intensité du dialogue n’ait pas été optimale dans notre cas, qu’en est-il des deux autres critères ?

Concernant l’ouverture du dialogue, nos jeux ont l’avantage de mettre autour de la table, outre les chercheurs et étudiants, une diversité d’acteurs touchés de près ou de loin par les filières de biomasse. L’accès au jeu n’est pas restreint en amont d’une session, tout le monde peut participer, mais les animateurs veillent sur cette diversité. Si une catégorie d’acteurs, comme les élus, vient à manquer, le regret est partagé par tous les joueurs. La principale limite ici est le nombre de participants, allant de huit à neuf selon le modèle (bien que les deux jeux puissent, théoriquement, se combiner). A la question de la diversité s’ajoute celle de la représentativité des participants (cf. II.3.1), la faculté à s’exprimer au nom de leurs mandants, est constamment remise en question par la nature même du jeu de rôles : nous invitons les joueurs à incarner le rôle d’un (ou plusieurs) acteur(s) du territoire, pas nécessairement au plus proche de leur profession ou de leurs compétences. Les joueurs deviennent des porte-parole d’autant plus empathiques qu’ils ne peuvent que, pour jouer efficacement, se mettre à la place des agents du modèle – agriculteurs, exploitants, parc naturel, etc. Quand, à l’instar de notre septième joueur incarnant un exploitant, ils ne se sentent pas à l’aise dans leur rôle, alors ils l’expriment, se remettent en question (notes de JC).

La qualité du débat, enfin, s'estime par le « sérieux » des discours et leur continuité (cf. II.3.1). Le jeu, par ses règles et son support, donne des clés de compréhension aux profanes ou aux non-techniciens, à propos de concepts qui leurs étaient étrangers. L'ambition du modèle est déjà de rendre accessible l'inaccessible (du macrocosme au microcosme), mais le modèle-jeu catalyse cette transformation. En témoigne l'envie des joueurs de porter le modèle devant les élus ou tout autre type de profil non-technicien. Le « sérieux » des débats est donc, théoriquement du moins, mis à la portée de tous. Quant à la continuité, durant une session et surtout entre les sessions, elle doit si l'on se réfère aux principes de ComMod être assurée par les animateurs (principe de cyclicité des débats, cf. II.3.2). Dans les faits, cette continuité peut se heurter aux contraintes du terrain (cf. III.4.1).

Nous voyons donc qu'à défaut d'une très forte intensité dans le processus dialogique, l'ouverture et la qualité des débats restent assez importantes. Toujours est-il que ces conditions de la contribution à la démocratie dialogique ne sont pas suffisantes : encore faut-il que tout cela se concrétise lors d'un forum conscient de ses asymétries, et prêt à agir en conséquence. Callon considère ainsi trois autres critères essentiels à la mise en œuvre effective du débat :

- ❖ L'égalité des conditions d'accès au débat ;
- ❖ La transparence et traçabilité des débats ;
- ❖ La clarté des règles organisant les débats.

Les repères méthodologiques de ComMod recommandent, dans un contexte perçu de prédominance des rapports de force, de « renforcer la voix des acteurs ou points de vue considérés comme étant les moins influents ». C'est dans cette idée générale par exemple que le débriefing à chaud commence par un tour de table, et que le débriefing à froid revient isolément vers chacun des participants. Dans les faits, il est arrivé à Fontainebleau que certains participants monopolisent la parole, essentiellement pendant les débats. Le jeu en lui-même, en revanche, est un excellent moyen d'expression non-verbal, ce qui peut favoriser un autre type d'acteurs moins loquaces. Les stratégies sont exprimées au moins autant verbalement que par les décisions prises pendant le jeu. La forme ronde du plateau est un moyen supplémentaire d'accorder un accès équitable au lieu d'expression qu'est le modèle. Ce n'est pas pour autant que tous les rôles sont équilibrés, au contraire : un Gestionnaire des déchets de la collectivité n'a pas les mêmes prérogatives qu'un petit exploitant. Mais l'idée ici n'est pas de contraindre les personnalités derrière chaque joueur, au contraire : après une première session, l'inversion des rôles est par exemple envisageable (voir le jeu SECOLOZ, cf. II.1).

La transparence et la traçabilité sont ici assurées par des dispositifs d'enregistrement tels que les films et, surtout, le tableur informatique de suivi. Bien entendu, des notes sont prises pendant les débriefings. Entre le débriefing à chaud et à froid, la continuité est assurée par cette prise de note, de même qu'entre deux sessions consécutives. De façon plus générale, la transparence est d'autant plus prégnante qu'il y a peu de participants, qui partagent des souvenirs assez proches de leur expérience.

Enfin, et ce sera le dernier point de notre démonstration, la clarté des règles du débat est établie lors d'une session par les – bien nommées – règles du jeu, qui donnent la parole – littéralement et

figurativement, dans les actions de jeu – aux différents joueurs à tour de rôle. Le débriefing est généralement structuré lui aussi, sans garantie toutefois que cela équilibrera le débat.

Avec nos modèles, nous sommes donc en présence d'une forme originale de forum hybride dont le caractère dialogique est certes imparfait, mais qui permet en principe d'« agir dans un monde incertain », et donc *a fortiori* en situation de transition énergétique.

IV. Conclusion – Apports et perspectives pour l'écologie territoriale

Le cadre conceptuel du « fer à cheval » de Banos & Sanders (2013) montre que les deux jeux développés pendant le stage ont été co-construits par une diversité d'intervenants, dont les objectifs ont pu évoluer au cours du temps. Cette façon d'interpréter les mouvements de co-construction permet de prendre du recul sur l'opposition fondamentale entre certaines applications des modèles. Ainsi la généricité et la transposition des jeux à divers contextes peut se faire au détriment de leur capacité à représenter la situation locale, et à permettre aux joueurs de se projeter. De même, les points de repère réalistes que l'on retrouve dans un jeu très descriptif permettent aux acteurs de s'approprier le modèle et d'agir au plus près de la réalité, mais la dimension pédagogique se perd alors dans la profusion de détails et la complexité des règles. Ces forces en opposition se sont appliquées pendant l'ensemble de la co-construction, et chaque nouvelle version des modèles sera le fruit de nombreux compromis.

Mais c'est précisément parce qu'ils suscitent des compromis et des controverses sociotechniques que les jeux sérieux sont adaptés aux situations d'incertitude telles que la transition énergétique. Callon *et al.* (2001) voient en effet dans les forums hybrides et les processus dialogiques le moyen de surmonter les incertitudes pour enfin passer à l'action.

Si nos jeux sont des outils adaptés pour la transition énergétique, ils sont aussi susceptibles de contribuer au diagnostic d'écologie territoriale de plusieurs manières : soit en valorisant ce diagnostic et en présentant ses résultats de façon pertinente ; soit en contribuant directement à l'analyse de l'écologie territoriale, c'est-à-dire en permettant de recueillir des informations inédites. Cela nous permet ainsi de revenir à notre problématique et à la double question de la valorisation du diagnostic territorial par les jeux ainsi que de leur apport à l'analyse d'écologie territoriale en elle-même.

IV.1 Le jeu comme moyen de valorisation

Dans un premier temps, nous pouvons juger de la représentation des métabolismes territoriaux dans nos versions finales. Comme nous l'avions stipulé dans notre méthodologie, nos modèles devaient comprendre :

- ❖ Des activités transformatrices de ressources et génératrices de richesse monétaire ou autre (paysagère, identitaire, etc.) :

CAPT'EN ValDech intègre ainsi la méthanisation et le compostage, qui transforment des sous-produits primaires (résidus de culture, biodéchets...) en sous-produits secondaires (compost, digestat). *CAPT'EN Bois* suit quant à lui toute la chaîne de transformation du bois jusqu'aux artisans ou aux constructeurs. Mais d'autres transformations sont opérées, la ressource espace (cases de jeu) est mobilisée pour

positionner des cartes Installations, la ressource réglementaire peut être transformée en nouvelles actions possibles, etc. Dans les deux jeux, toutes ces activités génèrent des billes de richesse – qu'elle soit monétaire ou territoriale, par soucis de simplification, les billes sont les mêmes.

- ❖ Des flux de matière, entrants et sortants, des stocks :

Nos jetons sont échangés au sein du plateau, certains en sortent ou y rentrent (dans *CAP'T'EN Bois*, un des rôles est même dédié à l'import/export). Des stocks provisoires (*ValDech*, au niveau des Installations) ou pérennes (*Bois*, dans des plateformes de stockage) permettent d'organiser les flux.

- ❖ Des indicateurs de l'état du système, faisant sens pour les territoires, et variant selon les activités transformatrices :

C'est ici qu'interviennent nos différents scores : de réduction des émissions de carbone et de production d'énergie renouvelable dans les deux modèles-jeux ; de valeur agronomique dans *ValDech* et sylvicole dans *Bois*. Plus largement, la visibilité sur l'action des autres joueurs est un moyen de diffuser l'information. De même, l'animateur principal répond à différentes interrogations concernant l'interprétation des indicateurs, et l'état général du plateau.

- ❖ Des jeux d'acteurs qui orientent les liens entre activités, flux et créations de richesses, explorant les notions de proximités organisationnelle, géographique et identitaire :

Les jeux d'acteurs sont incontestables car les rôles confrontent différents intérêts. Chaque participant superpose aux objectifs de son rôle, ses propres valeurs et inclinations. La proximité organisationnelle est notable au regard des interactions entre joueurs, les négociations se déroulant le plus souvent entre voisins (cf. annexe 15). Chaque joueur a d'ailleurs dans nos modèles la possibilité de se déplacer, rôle particulièrement important pour le Transporteur de *CAP'T'EN Bois*, souhaitant optimiser son réseau de distribution. La dimension géographique est ici abstraite, stylisée : la contrainte d'espace devient un nombre de cases disponibles, certaines cases de *CAP'T'EN Bois* sont aléatoirement isolées des autres l'entourant, etc. Quant aux identités, les agents réels ont cet avantage non négligeable de les apporter avec eux, constamment, et de les redéfinir à mesure de la, ou des, partie(s).

Les participants à *CAP'T'EN ValDech* ont donc joué, sans le savoir, avec des concepts provenant directement de l'écologie territoriale. Mais la question se pose de ce qu'ils en ont retiré.

Les joueurs présents appartenaient tous à la catégorie des techniciens, à l'exception peut-être du joueur 7, plutôt institutionnel. Il a d'ailleurs déclaré en entretien : « Je ne suis pas un professionnel de la métha[nisation], j'ai appréhendé des enjeux dont j'avais [seulement] les contours » (cf. annexe 14.g). Si les six autres participants n'ont donc rien appris d'un point de vue technique, certains relèvent d'autres avantages, tels que la mise en avant des stratégies « win-win²⁰ » (J6, cf. annexe 14.f), la proximité créée par le jeu avec les autres participants (J1, cf. annexe 14.a), ou encore ce constat : « lorsque nous avons une vision sur l'état (situation économique et revenu des exploitations agricoles) des autres acteurs, des partenariats se montent beaucoup plus rapidement et naturellement ». Le même joueur dit en avoir

²⁰ Gagnant-gagnant

également conclu que « Seuls les acteurs environnementalement engagés s'investiront dans des unités de traitement des déchets s'il n'y a pas de contrainte ou obligation » (J3, cf. annexe 14.c).

Bien que la présence quasi-exclusive de techniciens ait pu contrevenir à ce que les questions d'écologie territoriale soient réellement abordées en débriefing, nous constatons avec les dernières remarques que certains enseignements ont diffusé parmi les joueurs. Des synergies et des liens entre variables ont pu être mis en avant. Plus encore, le fait que le territoire ait pu s'améliorer en cinq tours en dépit de stratégies individuelles très différentes (cf. III.3.2), renforce aussi l'idée d'une certaine capacité territoriale qui n'est pas que l'agrégation des capacités individuelles.

Le jeu est donc bel et bien un moyen pertinent de restituer un diagnostic territorial, dont l'un des avantages majeurs consiste en son adaptabilité en fonction du territoire et du public. Entre chaque session, les modèles peuvent ainsi être implémentés et enrichis pour mieux transmettre. Cette évolutivité est permise par la nature des modèles, dont les supports physiques et les règles de fonctionnement peuvent être modifiés, mais aussi et surtout par les nouvelles informations qui sont recueillies pendant les sessions.

IV.2 Le jeu comme outil d'analyse

L'analyse en écologie territoriale intervient à plusieurs niveaux, et notamment en permettant de capter les dires d'acteurs et leurs représentations. Que le modèle ne corresponde pas complètement à la vision d'un joueur, et il ne manquera pas de le souligner. C'est, par exemple, J4 et J6 qui ne considèrent pas que la valeur agronomique du digestat puisse être considérée comme inférieure à celle du compost (postulat fort de *ValDech*, cf. annexe 13). Une limite de ce recueil de perception réside sans doute dans le format d'une session de jeu, pendant laquelle tout le monde s'exprime en même temps. Les débriefings à chaud et à froid pallient néanmoins ce problème et sont assez riches en information pour compléter notre modèle. Plus spécifique aux jeux, ce que nous pourrions appeler les "dires figuratifs", c'est-à-dire les actions effectives et les stratégies de chacun, sont consignés au moyen d'indicateurs, comme la richesse investie pour soi ou pour la collectivité, ou encore les différents scores (cf. III.3.2). Ce recueil de stratégies permet *a minima* de mettre en débat les notions de collectif et d'individuel.

Il ne demeure pas moins délicat, après une seule session, d'évaluer l'efficacité de nos modèles pour cette analyse. Plusieurs sessions pourraient s'avérer nécessaires avant de parvenir à un seuil de saturation théorique dans la caractérisation d'un territoire. D'autres catégories d'acteurs (profanes, institutionnels) doivent encore être mobilisées. Si une description détaillée des apports de notre démarche devait être faite un jour, il faudrait pouvoir décrire les modèles et leurs évolutions à mesure des sessions, ce de la façon la plus exhaustive possible. Il existe pour ce faire des méthodologies, tel le protocole ODD (*Overview, Design concepts, and Details*) de Grimm (2006, 2010), qui permettent d'approcher cette exhaustivité.

A travers cette première expérimentation de jeu construit en cohérence avec les concepts et principes de l'écologie territoriale à dires d'acteurs, nous démontrons tout le potentiel de cet outil de dialogue et de médiation pour :

- ❖ Approfondir le processus de traduction inhérent à l'épistémologie même de l'écologie territoriale ;
- ❖ Renforcer le transfert de connaissances à double sens entre la recherche et le terrain, terreau de la modélisation des métabolismes territoriaux ;
- ❖ Participer au renouvellement des échanges entre acteurs locaux en vue de favoriser les mises en synergies entre eux et avec leur environnement, et ainsi contribuer à faire émerger une capacité territoriale.

Cette première expérimentation ouvre ainsi de vastes perspectives de recherche et de développement pour le champ récent l'écologie territoriale, que ce soit par la diffusion et le transfert de ces deux jeux dans divers territoires, l'observation continue des échanges qu'ils suscitent et l'adaptation constante qu'ils nécessitent ; ou encore par le développement de nouveaux jeux, touchant d'autres champs thématiques liés aux interactions humain-nature matérialisées par la gestion et la transformation des flux de matières et d'énergie.

Postface

Dans sa nouvelle feuille de route (2017), l'UNESCO réaffirme et redéfinit ses objectifs pour le programme MAB, à l'occasion de l'adoption du plan d'action de Lima. Le premier des quatre grands objectifs spécifiques propose notamment de favoriser l'utilisation durable des ressources naturelles au sein du réseau mondial des réserves de biosphère (UNESCO, 2017, p.18).

J'ai écrit ce mémoire dans l'idée d'établir que les jeux participatifs pouvaient permettre de contribuer à cet effort, car j'en suis maintenant convaincu. J'espère être parvenu à établir qu'en vertu de leur caractère dialogique et hybride (entre recherche et société civile), les modèles-jeux sont un excellent moyen d'« expérimentation de modèles et de solutions » (*ibid.*, résultat escompté 1.5), mais aussi de « planification efficace, équitable et participative du développement durable » (*ibid.*, 1.3). Mieux encore, une fois combinés à l'écologie territoriale, ils emploient utilement « l'approche écosystémique pour garantir la prestation continue de services écosystémiques » (*ibid.*, 1.4).

A l'heure où j'écris ces lignes, une nouvelle session de jeu est en préparation pour le 10 septembre à Cendras (Gard), qui mobilisera le modèle *Bois*. Le modèle *ValDech* devrait quant à lui être rejoué à Pantin (Seine-Saint-Denis), en octobre, et peut-être en mars 2019 lors du prochain carrefour de la biomasse. En parallèle de ces projets, nous réfléchissons en ce moment-même à la valorisation de nos travaux.

Tout cela me laisse à penser que nous n'en sommes qu'au début d'un processus très prometteur, où mon stage ne représente certainement que l'une des nombreuses boucles d'expérimentations nécessaires pour parvenir à une reconfiguration positive de nos réserves de biosphère et de nos territoires.

Je pourrais d'ailleurs faire l'analogie avec ma propre situation, étant peut-être en passe d'entamer une nouvelle phase de ma vie : ce stage, par la liberté, les opportunités et le cadre intellectuel qu'il m'a donnés, m'a enrichi de savoirs inédits : sociologie, démarches participatives, animation territoriale... Je

souhaite qu'il constitue pour moi cette première boucle, celle qui m'a apporté l'expérience nécessaire pour en construire beaucoup d'autres.

Bibliographie

- ADEME**, 2011. Qualité agronomique et sanitaire des digestats. 250 p.
- ADEME**, 2013. Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation. 117 p.
- Anselme B, Bécu N., Haëntjens E., Pech P. Simon L.**, 2016. TEPOS – Un jeu pour atteindre l'autonomie énergétique. Colloque – L'urbanisme, l'architecture et le jeu. Lille.
- Antona M.**, 2000. Régulation d'une filière d'exploitation d'une ressource renouvelable : le bois énergie au Niger. Mémoire de recherche. UM1, Montpellier, 101 p.
- Antona M. & Bertrand A.**, 2002. Analyse et modélisation des impacts des règles de gestion du bois énergie au Niger et au Mali. Une approche par modélisation multi-agents : rapport de mission au Mali du 26 février au 10 mars 2002.
- Banos A., Sanders L.**, 2013. Modéliser et simuler les systèmes spatiaux en géographie. in : Varenne F., Silberstein M. (eds.) : Modéliser & Simuler. Epistémologies et pratiques de la modélisation et de la simulation.
- Barreteau O., Le Page C., Perez P.**, 2007. Simulation and gaming in natural resource management. *Simulation and Gaming*. 38(2) : 181-184.
- Buclet, N. & Cerceau, J.**, 2017. [inédit] Interactions et rétroactions entre dimensions matérielles et immatérielles de systèmes communs de ressources spatialisés, une lecture par l'écologie territoriale.
- Callon M., Lascoumes P., Barthe Y.**, 2001. Agir dans un monde incertain – essai sur la démocratie technique. SEUIL, Paris, 358 p.
- Cerceau J.**, 2013. L'écologie industrielle comme processus de construction territoriale : application aux espaces portuaires. Thèse de recherche. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, Alès, 357 p.
- Cerceau J. & Florentin, D.**, 2018. [inédit] Quand l'écologie façonne le territoire : controverses, jeux de pouvoir et dynamiques d'action collective autour du développement des filières chanvre et miscanthus dans la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais.
- Council of the European Union**, 2017. Proposal for a directive of the European parliament and of the council on the promotion of use of energy from renewable sources (recast).
- Delay E., Amalric M., Marilleau N., collectif LittoSIM.**, 2016. LittoSIM : un jeu sérieux de simulation participative pour la sensibilisation aux risques liés aux submersions marines. Colloque – L'urbanisme, l'architecture et le jeu. Lille.
- Dumoulin F.**, 2016. Evaluation environnementale d'un projet de symbiose industrielle territoriale – Application à un projet de gestion territorialisée de résidus organiques valorisés en agriculture dans l'ouest de la Réunion. Thèse de recherche. Université de la Réunion, Montpellier, 313 p.
- Edmonds B & Moss S.**, 2005. From KISS to KIDS – An 'Anti-simplistic' Modelling Approach. in : Davidsson P., Logan B., Takadama K. (eds.) : Multi-Agent and Multi-Agent-Based Simulation. pp. 130-44.
- Etienne M. et al.**, 2010. La modélisation d'accompagnement – Une démarche participative en appui au développement durable. QUAE, Nancy, 367 p.
- Gallet M.**, 2017. Enjeux d'une mobilisation accrue de la biomasse sur le territoire de la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais. Thèse professionnelle, Mines ParisTech, 106 p.
- Grimm V. et al.**, 2006. A standard protocol for describing individual-based and agent-based models. *Ecological Modelling*. 198(1-2) : 115-126.
- Grimm V., Berger U., DeAngelis D., Gary Polhill J., Railsback S.**, 2010. The ODD protocol: A review and first update. *Ecological Modelling*. 221: 2760-2768.
- Guèye C., Abdourahmane N., Moussa M.**, 2018. Rapport Alternatif Sur l'Afrique.

- Lasseur, J., Bataille J., Beylier B., Etienne M., Legeard J., Luccioni J.**, 2010. Modélisation des relations entre dynamiques des territoires et des systèmes d'élevage dans le massif du Lubéron. Cahiers Agricultures. 19(2) : 90-96.
- Leteurtre E., et al.**, 2013. La modélisation d'accompagnement : fondements et éthique d'une démarche de concertation pour un développement durable.
- Man and the Biosphere**, 2013. Formulaire de proposition de réserve de biosphère.
- Master Bioterre**, 2017. [inédit] Groupe Dynamiques. 6 p.
- Master MAB**, 2018. [inédit] Enjeux d'une mobilisation accrue de la biomasse dans le cadre de la transition énergétique sur le territoire des Cévennes. 146 p.
- Médoc J., Guerrin F., Courdier R., Ralambondrainy T., Paillat J.**, 2005. Use of simulation models to improve individual and collective management of pig effluents in Grand-Ilet (Reunion Island). International Workshop on Pork Production "Porcherie Verte", a research initiative on environment-friendly pig production. Paris.
- Sen A.**, 2001. Ethique et économie. PUF, Paris, 364 p.
- UNESCO**, 2017. Une nouvelle feuille de route pour le Programme sur l'Homme et la biosphère (MAB) et son Réseau mondial de réserves de biosphère. Paris. 57 p.
- Voinov A., & Bousquet F.**, 2010. Modelling with stakeholders. Environmental Modelling and Software. 25(11) : 1268-1281.
- Voinov A., & Brown Gaddis E.**, 2017. Values in participatory modelling: theory and practice. in : Gray A., Paolisso M., Jordan R. (eds.) : Environmental modelling with stakeholders: theory, methods, and applications. pp. 47-63.

Sitographie

- Anadon M.**, 2013. Recherche participative. En ligne : <http://www.participation-et-democratie.fr/fr/dico/recherche-participative> (accès le 31/07/2018)
- Barroux, R. [a]**, 2018. Développement durable : « Nous avons encore le choix de changer la trajectoire ». En ligne : https://www.lemonde.fr/planete/article/2018/07/16/developpement-durable-nous-avons-encore-le-choix-de-changer-la-trajectoire-pour-les-cinq-cents-prochaines-annees_5332037_3244.html (accès le 17/07/2018)
- Barroux, R. [b]**, 2018. Démission de Nicolas Hulot : une icône de l'écologie impuissante à imposer un nouveau modèle. En ligne : https://www.lemonde.fr/planete/article/2018/08/28/nicolas-hulot-une-icone-de-l-ecologie-impuissante-a-imposer-un-nouveau-modele_5346951_3244.html (accès le 05/07/2018)
- PNUD**, 2015. Objectifs de développement durable. En ligne : <http://www.undp.org/content/undp/fr/home/sustainable-development-goals.html> (accès le 17/07/2018)
- Ministère de la Transition écologique et solidaire**, 2018. Les énergies renouvelables en France : les chiffres clés 2018. En ligne : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/energies-renouvelables-en-france-chiffres-cles-2018> (accès le 17/07/2018)

Annexes

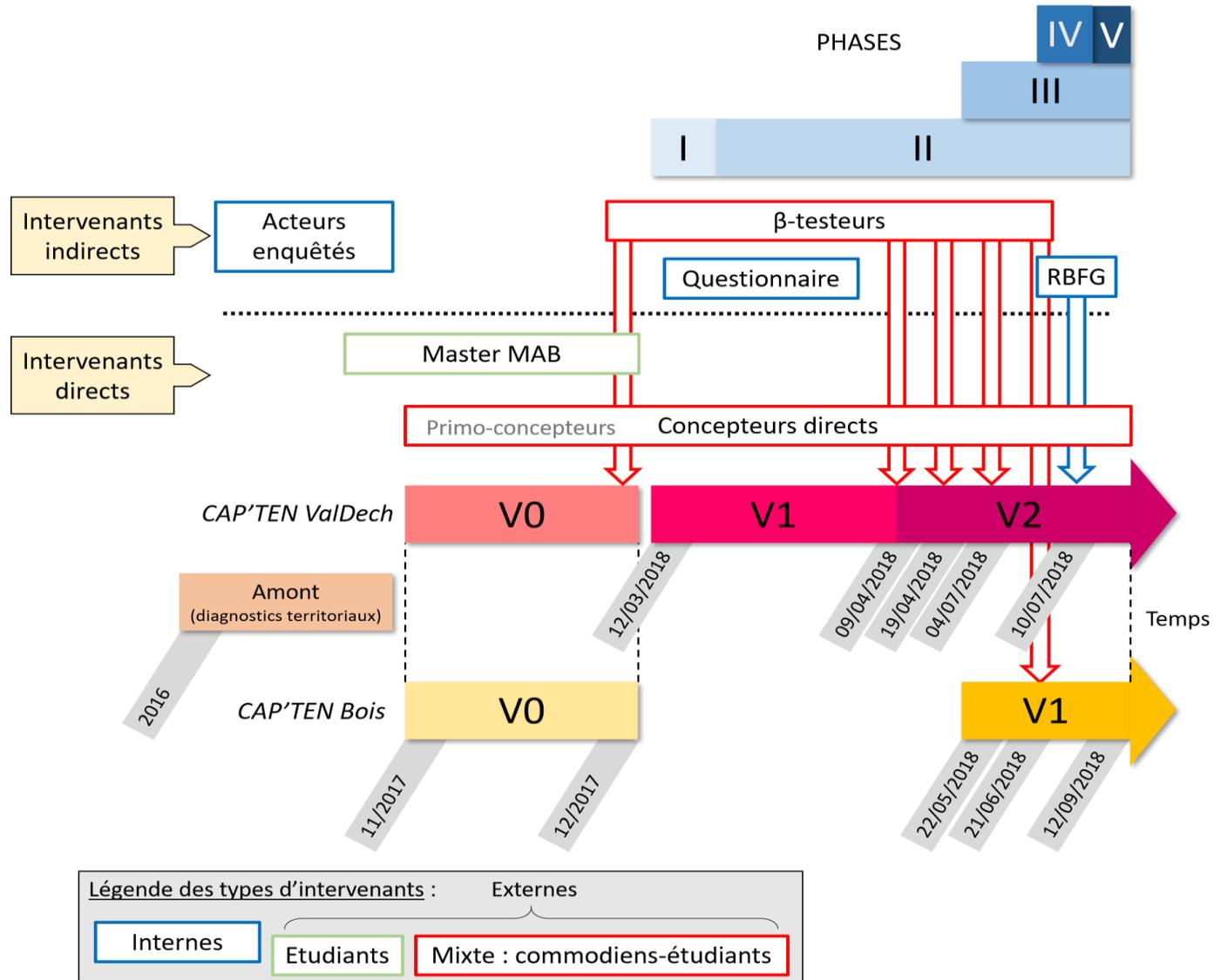
Annexe 1. Offre de stage	1
Annexe 2. Déroulement du stage en 5 phases	3
Annexe 3. Tableau synthétique des caractéristiques des trois territoires d'étude du projet CAP-BIOTER...	4
Annexe 4. Diagrammes d'interaction (PARDI) des ébauches de jeux produites par les étudiants du Master MAB.....	6
4.a. Diagramme original du jeu sur les biomasses fermentescibles	6
4.b. Diagramme original du jeu sur la biomasse bois	7
Annexe 5. Des diagnostics territoriaux aux modèles	8
Annexe 6. Règles de <i>CAP'T'EN ValDech</i>	12
Annexe 7. Schémas fonctionnels de <i>CAP'T'EN ValDech</i>	16
Annexe 8. Règles de <i>CAP'T'EN Bois</i>	17
Annexe 9. Schémas fonctionnels de <i>CAP'T'EN Bois</i>	22
Annexe 10. Calcul des indicateurs de suivi des modèles <i>CAP'T'EN</i>	23
10.a. <i>ValDech</i>	23
10.b. <i>Bois</i>	25
Annexe 11. Schéma logique du renouvellement des stocks de bois	27
Annexe 12. Questions préliminaires.....	28
12.a. <i>ValDech</i>	28
12.b. <i>Bois</i>	29
Annexe 13. Suggestions des acteurs de la session du 10/07/18 à Franchard	30
Annexe 14. Comptes-rendus des entretiens acteurs de la session du 10/07/18	36
14.a. Joueur 1	36
14.b. Joueur 2	38
14.c. Joueur 3	40
14.d. Joueur 4.....	42
14.e. Joueur 5	46
14.f. Joueur 6.....	48
14.g. Joueur 7	51
Annexe 15. Relations entre les joueurs pendant la partie	53
Annexe 16. Analyse du questionnaire sur les jeux de rôles participatifs adressé aux gestionnaires des réserves de biosphère françaises	55

Annexe 1. Offre de stage

Intitulé du stage	Elaboration de jeux de gestion participative des biomasses et des territoires dans un contexte de transition énergétique
Contexte	<p>Dans un contexte où les politiques européennes et nationales incitent à l'emploi croissant des biomasses pour la transition énergétique des territoires, les réserves de biosphère tentent d'identifier et d'en comprendre les effets sur le fonctionnement écologique, social et économique de ces territoires (modification des paysages, impacts sur la biodiversité et les milieux, organisation des filières socioéconomiques, etc.).</p> <p>Le réseau français « Man and Biosphère » est partenaire du projet CAP-BIOTER (2016-2019), lauréat de l'appel à projet REACCTIF 3 de l'ADEME. Ce projet a pour objectif d'analyser les effets d'une mobilisation accrue des biomasses sur la cohérence, la résilience et la capacité des systèmes territoriaux. Il applique de façon croisée les méthodes et outils de l'écologie territoriale et ceux du diagnostic territorial participatif, à travers l'analyse des interactions, matérielles et immatérielles, qui existent entre la société, le territoire et l'environnement.</p> <p>Les approches participatives, de plus en plus reconnues, se placent ainsi à l'interface entre la recherche et les territoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour la recherche, elles permettent de mettre en lumière différentes stratégies territoriales consolidant les résultats de diagnostic et de prospective - Pour les territoires, elles permettent de partager des analyses et simulations prospective complexes et d'impliquer les populations dans la gestion des ressources et des territoires.
Missions	<p>En partenariat avec les chercheurs et les acteurs de terrain partenaires du projet, l'étudiant(e) aura pour mission de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier, à travers des entretiens ou des questionnaires auprès des gestionnaires de réserves de biosphère et des parcs, les conditions d'utilisation optimale de jeux de rôles dans les territoires afin de maximiser leurs utilisations et leurs impacts auprès des acteurs locaux

- ❖ Consolider et développer la modélisation d'accompagnement de deux jeux de rôles sur la base d'un travail réalisé par les étudiants de la promotion 2017-2018 du master MAB de l'Université de Toulouse et du master Bioterre de l'Université Paris 1 :
 - *Jeu sur la biomasse forestière : comment structurer efficacement la filière bois par la concertation entre propriétaires forestiers, exploitants et élus ?*
 - *Jeu sur la biomasse agricole, agroalimentaire et urbaine : comment valoriser les déchets dans un territoire à l'horizon 2025 ?*
- ❖ Travailler sur le développement d'interfaces ergonomiques
- ❖ Organiser et animer un test « grandeur nature » des deux jeux de rôles auprès des acteurs locaux au sein des réserves de biosphère partenaires du projet CAP-BIOTER
- ❖ Rédiger un rapport permettant de mettre en évidence les enseignements scientifiques et opérationnels tirés de ces tests
- ❖ Former les gestionnaires des réserves de biosphère partenaires du projet CAP-BIOTER à l'utilisation des jeux
- ❖ Formuler des préconisations pour la pérennisation et la diffusion de l'utilisation de ces deux jeux de rôles au sein des réseaux des réserves de biosphère et des parcs.
- ❖ L'étudiant(e) sera intégré(e) à la dynamique du projet de recherche pendant la durée de son stage (participation aux réunions, échanges avec les partenaires, etc.). Le résultat de son travail sera valorisé dans ce cadre.

Annexe 2. Déroulement du stage en 5 phases



Annexe 3. Tableau synthétique des caractéristiques des trois territoires d'étude du projet CAP-BIOTER

RB	Gouvernance	Nombre d'habitants (en milliers)	Topographie	Surface totale (en milliers d'ha)	SAU (en milliers d'ha)	Surface forestière (en milliers d'ha)	Opportunités et freins de la filière bois	Opportunités et freins de la filière méthanisation	Facteurs exogènes
Lubéron-Lure	PNR du Lubéron	180	Plaines et zones montagneuses (Monts de Vaucluse, Montagne de Lure)	245	-	154	Intérêt* : fort Forêt ancienne, très morcelée, parcelles peu entretenues. Projets locaux de chaufferies bois. Filière en régression jusqu'à récemment, structurée autour de la papèterie de Tarascon	Intérêt* : fort Agriculture diversifiée mais en diminution, pastoralisme présent Industrie agroalimentaire (confiserie) moteur dans ces réflexions	Centrale de génération E.ON à Gardanne demandeuse de bois, opposition locale Innova Var Biomasse à Brignoles
Cévennes	PN des Cévennes	64	Pentes fortes, montagnes granitiques (Mont Lozère), causses calcaires	270	105	216	Intérêt* : fort Forêt ancienne, très morcelée, parcelles peu entretenues. Filière en régression jusqu'à récemment, structurée autour	Intérêt* : fort Caractère diffus des flux de biomasse, élevage très extensif, importance du retour au sol	Centrale de génération E.ON à Gardanne demandeuse de bois, opposition moins forte mais présente

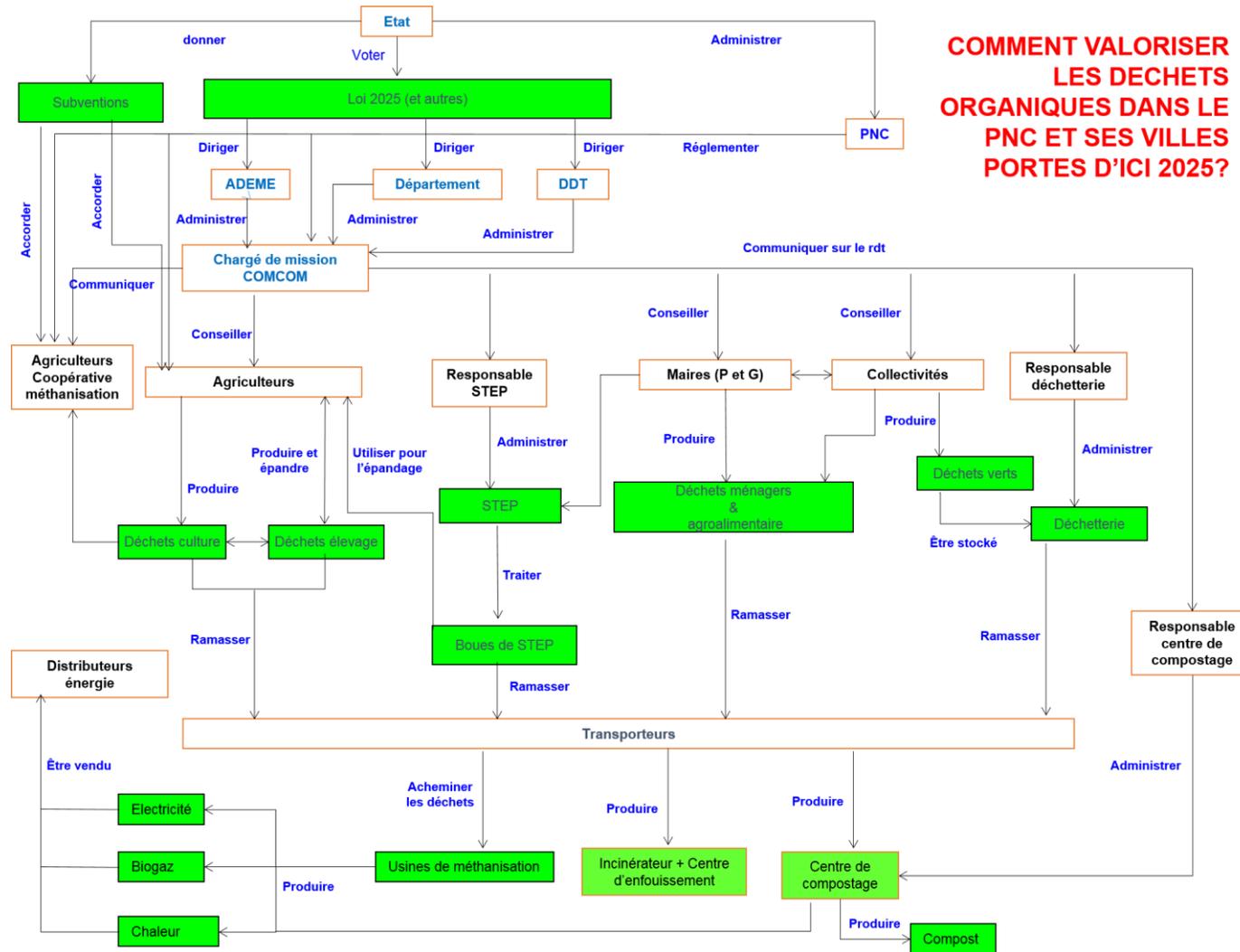
							de la papèterie de Tarascon		
Fontainebleau- Gâtinais	Association de la biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais	270	Plaine enforestée	150	67	56	Intérêt* : moyen Forêt bien entretenu mais très touristique, urbanisation croissante. Morcelée également, les sols sont pauvres et ne permettent pas l'export de rémanents	Intérêt* : fort	

*pour les enjeux forestiers et agro-pastoraux (et non « méthanisation »), d'après Christine Hervé pour le compte de l'association MAB France

D'après <https://www.mab-france.org/fr/>, les diagnostics territoriaux du projet CAP-BIOTER

Annexe 4. Diagrammes d'interaction (PARDI) des ébauches de jeux produites par les étudiants du Master MAB

4.a. Diagramme original du jeu sur les biomasses fermentescibles



Promotion MAB 2017-2018

Rouge – Problématique ; Cases blanches – Acteurs ; Cases vertes – Ressources ; Flèches – Interactions

Annexe 5. Des diagnostics territoriaux aux modèles

Le diagnostic territorial du Lubéron (Master Bioterre, 2017) s'intéresse qualitativement à la filière bois-énergie. Cette filière y est aujourd'hui réduite en nombre d'acteurs, ainsi qu'en part de l'accroissement forestier exploité. Le territoire du Parc Naturel Régional (PNR) du Lubéron, bien que ne produisant que de l'énergie d'origine renouvelable (dont 28% d'origine biomasse et 66% d'hydraulique), présente une balance énergétique largement déficitaire, avec 960 GWh produits contre 3 400 GWh consommés en 2014. La quasi-totalité du bois prélevé est actuellement exportée pour alimenter la papeterie de Tarascon, devenue le principal acteur structurant de la filière en Lubéron-Lure. Depuis plus d'un demi-siècle, la déprise agricole et la régression des micro-entreprises de scierie locales ont contribué à l'abaissement de la qualité des forêts, le bois de trituration (pour la pâte à papier) n'ayant guère besoin d'atteindre une qualité comparable à celle du bois d'œuvre. Pour ces raisons, les acteurs locaux ne sont pas opposés en principe à une augmentation de la mobilisation du bois à des fins énergétiques, à condition cependant que l'activité n'entre pas en conflit avec les services récréatifs prodigués par les forêts, et se fasse dans une logique de relocalisation. Effectivement, les coupes à blanc et l'exploitation en forte pente font craindre les défigurations paysagères, de même que l'exploitation à grande échelle qui pourrait être induite par des projets extraterritoriaux tels que la reconversion au bois-énergie de la centrale à charbon E.ON à Gardanne (Bouches-du-Rhône). Le PNR s'oppose d'ailleurs fortement à ce que le bois de son territoire soit exporté vers Gardanne. Au contraire, des projets locaux de moindre envergure tels que « 1000 chaufferies pour le milieu rural » obtiennent, en général, le soutien des acteurs locaux.

Le diagnostic en Cévennes (Master MAB, 2018) présente pour la filière bois des conclusions finalement proches de celles du Master Bioterre pour le Lubéron, sans doute en raison de la proximité géographique entre ces territoires. La forêt, divisée en parcelles privées et publiques très morcelées, y est également peu ou mal entretenue. L'accessibilité du bois et les distances de débardage constituent là-aussi un problème majeur pour la filière, essentiellement délocalisée à la périphérie de la RB. L'usine de Tarascon a remplacé l'ancien acteur principal qu'était l'exploitation locale de tanins du châtaignier dans les années cinquante, ce qui conjointement à l'abandon progressif des terrasses de production de châtaignes de consommation a conduit au délaissement de "l'arbre à pain" cévenol. D'autres essences comme le pin d'Alep ont ainsi gagné du terrain sur le châtaignier. En Cévennes aussi la centrale de Gardanne a soulevé des craintes, mais bien que l'opposition soit moins frontale les contrats signés avec E.ON restent peu nombreux – sans doute par manque d'accessibilité de la ressource. Contrairement au Lubéron toutefois, le débouché bois énergie (plus de 25% du bois rond récolté industriellement, en augmentation) fait déjà concurrence au bois de trituration dans les Cévennes (moins de 25%), les qualités de bois nécessaires étant proches ou semblables. Les 50% restants sont destinés au bois d'œuvre. La ressource potentielle est très importante, bien que les marges de progression soient étroites en l'état de la desserte. La mise en place de filières locales reste théoriquement possible.

La filière méthanisation, actuellement inexistante, est fortement concurrencée par les besoins en retour au sol qui accaparent l'essentiel de la ressource, que ce soit en retour au sol direct (fumiers ovins et bovins, résidus de culture, certaines boues de stations d'épuration) ou via le compostage (autres boues

d'épuration et déchets verts). La ressource est d'autant moins facile à mobiliser que les exploitations sont petites et éparses, ce qui limite les possibilités de création de coopératives.

La RBFG présente un potentiel important pour l'usage des biomasses dans sa transition énergétique, avec environ 6% de sa consommation d'énergie qui pourrait théoriquement provenir de la biomasse à des fins énergétiques à l'horizon 2030 (Gallet, 2017). Parmi les méthodes de valorisation, la méthanisation est la plus prometteuse au vu de l'abondance des pailles et menues pailles de culture, bien que ce substrat sec puisse être limité en pratique par la nécessité d'un substrat compensateur humide, déficitaire sur le territoire. Les fumiers équins sont certes présents en quantité, mais ils sont utilisés principalement par les champignonnières. Cela étant, la disparition progressive de ce secteur d'activité est susceptible de céder la place à d'autres exutoires tels que les méthaniseurs. Dans ce contexte, différents projets ont émergé (Quimeth et Bi-métha 77), et d'autres pourraient se développer, en veillant toutefois à ce que les demandes en substrat ne soient pas concurrentes.

Le bois énergie est moins mobilisé du fait de la pauvreté des sols : seuls 5% des prélèvements de bois vont directement en bois-énergie sous forme de plaquette forestière, et jusqu'à 25% en bois bûche. Les marges de progression sont à trouver du côté des petits propriétaires forestiers, très nombreux, qui n'ont pas d'obligation de fournir un plan de gestion. La majorité du bois est pour l'heure exportée en bois d'œuvre ou d'industrie. Même en incluant les déchets verts ligneux, le potentiel énergétique de la filière bois-énergie en RBFG ne s'élève qu'à moins de 70 GWh (contre 4 770 GWh consommés en 2014).

S'il est délicat d'établir dans quelle mesure les diagnostics ont contribué à enrichir nos modèles, nous pouvons avancer que les forces et opportunités repérées dans le diagnostic mené à Fontainebleau sont une source majeure d'inspiration pour le modèle *ValDech*, quand le modèle Bois prend plutôt acte des menaces et faiblesses des territoires des Cévennes comme du Lubéron (voir Tableau ci-dessous).

Si les points communs entre les territoires peuvent permettre de créer un modèle générique, tout ou partie des spécificités territoriales doivent se retrouver dans la phase d'initialisation des modèles pour permettre leur adaptation au contexte local. Ainsi les questions préliminaires (cf. annexe 12) posées en phase d'installation des jeux se concentrent sur les points de différence entre les territoires d'étude, pour les filières méthanisation et compostage (part de l'élevage, pression démographique) ou bois-énergie (qualité du bois, accessibilité).

FFOM	Eléments des diagnostics		Traduction dans les jeux
Forces	Bois énergie	Ressource abondante (Cévennes, Lubéron) ; panel d'acteurs enquêtés ; volonté d'action	Stocks disponibles ; diversité des rôles
	Méthanisation et compostage	Importance et diversité des gisements (Fontainebleau) ;	Diversité des substrats, des technologies et des rôles

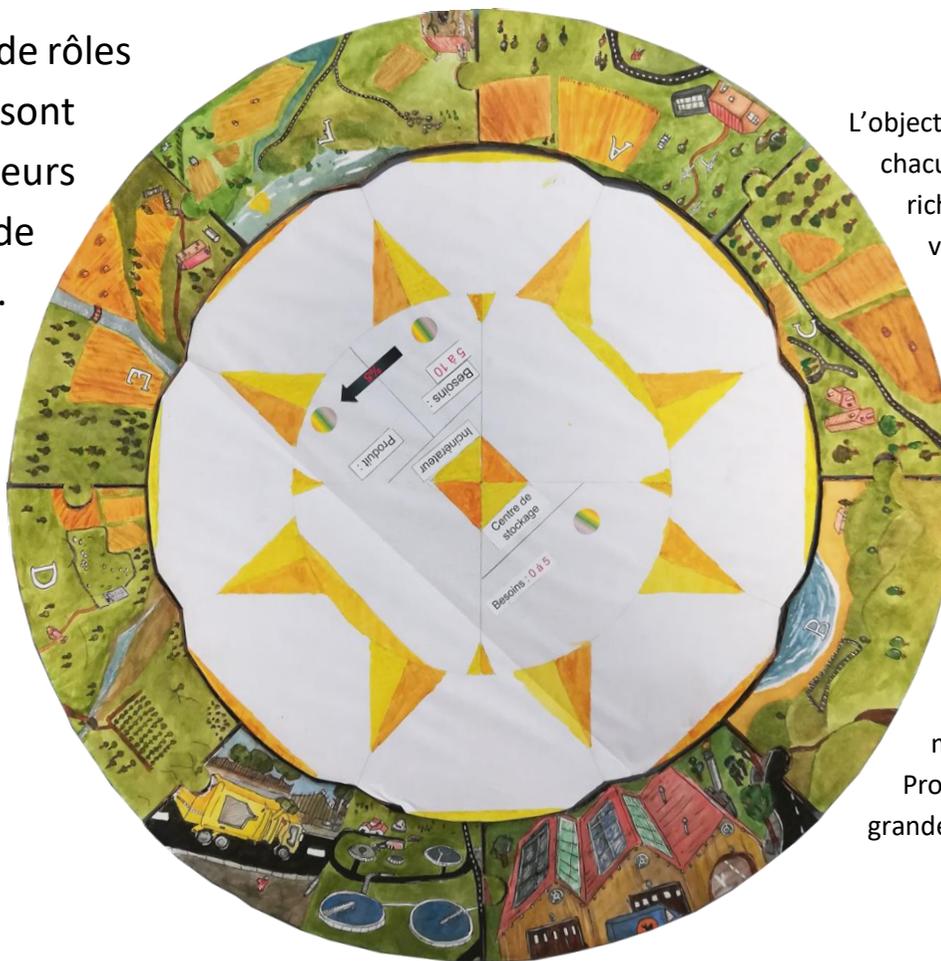
		diversité des projets ; panel d'acteurs enquêtés	
Opportunités	Bois énergie	Loi sur la transition énergétique et la croissance verte ; filiales à forte valeur ajoutée (Fontainebleau) ; augmentation des surfaces forestières ; nouveaux débouchés (Cévennes, Lubéron) ; nouvelles techniques de débardage (Cévennes, Lubéron)	Installation de nouvelles chaufferies, nouvelles activités à forte valeur ajoutée ; accroissement des stocks ; export ;
	Méthanisation et compostage	Loi sur la transition énergétique et la croissance verte ; récupération des menues pailles (Fontainebleau) ; rachat de l'électricité à prix subventionné pendant 20 ans (Fontainebleau, Cévennes)	Installations de méthaniseurs et plateformes de compostage ; coût des installations
Menaces	Bois énergie	Consommation centralisée (Cévennes, Lubéron) ; changements d'essences (Cévennes) ; dégradation de la qualité du bois (Cévennes, Lubéron)	Prix du marché ; contraintes réglementaires
	Méthanisation et compostage		
Faiblesses	Bois énergie	Bois de faible qualité (Cévennes, Lubéron) ; accessibilité (Cévennes,	Qualité du bois variable ; accessibilité difficile de la ressource ;

		Lubéron) ; faible mobilisation des propriétaires privés	organisation des stocks ; dépendance au propriétaire des stocks
	Méthanisation et compostage	Diversité des substrats à prendre en compte ; limitations réglementaires	Contraintes de méthanisation ; limites d'usage des CIVE



Annexe 6. Règles de CAP'T'EN ValDech

CAP'T'EN ValDech est un jeu de rôles dans lequel les joueurs sont invités à incarner divers acteurs des filières productrices de matières fermentescibles. Chaque tour de jeu représente une année, pendant laquelle il est possible de valoriser ses sous-produits et investir dans de nouvelles installations.



But du jeu

L'objectif peut varier selon les stratégies de chacun. L'un préférera capitaliser de la richesse, l'autre voudra absolument valoriser tous ses jetons, ce qui bien entendu n'est pas complètement incompatible. Les exploitants peuvent s'intéresser à la production de matières à forte valeur agronomique. Les objectifs communs sont d'améliorer la qualité du territoire tout en réussissant sa transition énergétique. Le territoire va-t-il réussir à produire plus d'énergie, tout en générant moins de gaz à effet de serre ? Produira-t-il des intrants organiques en grande quantité ?

Mise en place

Les jalons de temps sont indiqués en jaune, à titre indicatif.

0 min. – Idéalement sur une grande table ronde, disposez le plateau comme dans l'illustration.

Avec une personne connaissant bien le territoire, répondez aux 3 questions du questionnaire préliminaire. En fonction des réponses, préparez des piles de cartes de la taille indiquée. Pour les exploitants, les cartes Élevages et Cultures sont mélangées avant d'être distribuées en 6 piles ordonnées, de sorte à ce que chaque pile puisse aléatoirement contenir les 2 types de cartes. Quand il faudra les distribuer, il n'y aura plus qu'à prendre les piles dans l'ordre (de A à F) et les tendre aux joueurs correspondants.

Affichez l'échelle des scores, idéalement au mur, de sorte à ce que l'ensemble des joueurs puisse la voir. Les 3 marqueurs punaises restent sur la case 1.

Ouvrez le tableur informatique et renseignez les cases bleues de la Feuille « Tour 1 », ainsi que le détail des cartes de chaque joueur dans les lignes violettes « Nombre de cartes ». Familiarisez-vous avec le tableur et ses différentes feuilles.

5 min. – Appelez les joueurs.

Si possible, évitez que les joueurs ne s'installent autour de la table avant qu'ils n'aient reçu leur rôle.

A l'aide du Schéma Relationnel et de votre connaissance du contexte, accueillez les joueurs et rappelez-leur l'objectif de la session.

Objectif : Réaliser la transition énergétique du territoire, en diminuant les émissions de gaz à effet de serre et en préservant ou augmentant le potentiel agronomique des terres (production d'intrants organiques).

Expliquez les rôles, puis distribuez les cartes Rôles aux joueurs. Ceux-ci peuvent incarner un rôle proche de leur activité professionnelle, mais ce n'est pas obligatoire. Laissez un temps de lecture.

Rôles : **Exploitants**, qui produisent des Résidus agricoles ● ; **Responsable de station d'épuration (STEP)** qui produit des boues ● ; **Représentant de l'Industrie Agro-alimentaire** et **Gestionnaire des déchets de la collectivité**, qui produisent ou collectent des résidus organiques, déchets verts, etc. ● **Le Gestionnaire gère les installations de grande échelle.**

Les joueurs s'installent face aux tuiles qui correspondent à leur rôle.

Expliquez les cartes Activités et distribuez-les.

Cartes Activités : Elles comprennent à minima une case « Produits », et parfois une case « Besoins ». Les « Produits » indiquent un nombre de jetons d'une couleur, qui sont disposés dans cette case au début de chaque tour. Les « Besoins » indiquent un nombre de jetons d'une à plusieurs couleurs que le joueur doit récupérer avant la fin du tour.

Distribuez une bille de verre par carte Activité à tous les joueurs. Le Gestionnaire reçoit une bille supplémentaire car il gère l'Incinérateur et en perçoit les revenus.

Déroulé de la partie

Année 1

Chaque tour représente une année et dure 15 minutes. L'animateur rappelle l'écoulement du temps (« la moitié de l'année est passée ! ») et celui-ci peut être affiché à la vue de tous.

20 min. – Les joueurs connaissent leur rôle, et leurs cartes Activités sont disposées face ouverte devant eux. Les exploitants doivent gérer leurs Effluents d'élevage ● et leurs Résidus agricoles ●, tout en assurant leurs besoins à ce tour. Ils peuvent pour cela échanger les jetons entre leurs propres cartes ou avec celles des autres exploitants. S'ils souhaitent Incinérer ou Stocker un jeton, il leur en coûte une bille de verre, reversée à la Banque.

Traitement des jetons : Les installations de traitement fonctionnent de la même manière que les cartes Activités, c'est-à-dire qu'elles ont des « Besoins » et génèrent le plus souvent des « Produits ». Ces produits secondaires (Compost ●, Digestat ●) doivent être traités pendant le même tour comme le reste des produits (généralement en retour au sol). Une installation dont les besoins sont assurés génère une bille en début de tour, comme une carte Activité (à l'exception du simple Centre de stockage, qui ne rapporte pas de bille).

Les autres joueurs n'ont d'autre choix que d'Incinérer ou Stocker leurs jetons, dans la limite des capacités de ces installations. Pour eux ces traitements sont gratuits. Tous doivent cependant demander au Gestionnaire, responsable de ces installations ainsi que du rond central du plateau. L'Incinérateur ne se contente pas d'avaler des jetons de matière, il en restitue 1 pour 5. Ce sont les cendres, qui vont automatiquement au Centre de Stockage à la fin du tour.

Les exploitants reçoivent chacun un tableau Retour au sol, qu'ils complètent en fonction des jetons placés sur les cases « Besoins » de leurs Cultures. Un exploitant qui n'aurait que des cartes Élevage n'a donc pas besoin de tableau Retour au sol.

 35 min. – Fin de l'année 1.

Les inter-tours durent 5 minutes.

A ce tour les erreurs (jetons surnuméraires dans le Centre de Stockage, jetons restés dans les cases « Produits », etc.) sont excusées. Prévenez que *ce ne sera plus le cas les années suivantes.*

Laissez les jetons en place. Complétez la feuille « Tour 1 » du tableur informatique en fonction du retour au sol des exploitants, et du nombre de jetons incinérés et stockés. Attention : si 5 jetons au moins ont été incinérés, les jetons de cendre allant au Centre de Stockage sont donc comptés 2 fois : dans la case adjacente à « Jetons incinérés » d'abord, et dans celle adjacente à « Jetons enfouis/stockés » ensuite. En bas sont calculés automatiquement les scores. Positionnez les curseurs en fonction, sur l'échelle des scores.

Scores : Le meilleur score est de 25, le moins bon de 1. Le score carbone est calculé à partir des activités et des formes de valorisation choisies. Le score énergétique est calculé en fonction des formes de valorisation également. Le score agronomique est calculé en fonction du retour au sol des exploitants.

Année 2

 40 min. – Au début du tour sont distribués les tableaux Investissements. Les installations fonctionnent de la même manière que l'Incinérateur, avec une case « Besoins » et une case « Produits ». Les investissements peuvent être faits dès ce tour, par un joueur seul ou une association de joueurs, mais les cartes ne seront positionnées sur le plateau qu'au tour suivant. **Le rond central est partagé par tous les joueurs et supervisé par le Gestionnaire.** Les autres cases peuvent être partagées par 2 joueurs ou plus. Les installations placées sur les tuiles individuelles n'appartiennent qu'à un seul joueur. En attendant les installations sont mises de côté. Les billes de verre dépensées vont à la banque.

Le reste du tour se déroule comme le précédent (gestion des jetons).

 55 min. – Fin de l'année 2.

Passez à la feuille 2 du tableur et pensez à remplir le tableau de suivi des investissements selon la notation de votre choix.

Année 3

 1 h. – Au début du tour sont installés les investissements acquis au tour 2. Les billes de verre des nouvelles cartes Activités sont prises en compte.

Le reste du tour se déroule comme le précédent (nouveaux investissements puis gestion des jetons).

 1h15 min. – Fin de l'année 3.

Année 4

 1h20 min. – Au début du tour la fiche « Félicitations ! Vos demandes de financement ont abouti » ainsi que 17 billes sont remises au représentant de la STEP.

Le reste du tour se déroule comme le précédent (installation des investissements du tour 3, nouveaux investissements, puis gestion des jetons).

Fin de la partie et conseils

La partie s'arrête à un nombre de tour fixe, généralement 6 au moins ( ~2h.). Ce nombre de tours n'est pas indiqué aux joueurs avant et pendant la partie pour ne pas influencer les actions de type investissement. **Après le jeu vient le debrief. Pensez à utiliser la dernière feuille de l'Excel pour montrer l'évolution des scores et des bilans agronomiques individuels.**

Le jeu est bien plus facile à mener à 2 animateurs au moins, l'un affecté au tableur Excel et au suivi des Scores et du plateau, l'autre aux explications, la distribution des jetons et l'aide aux joueurs (voir les fiches Animation). **Si vous êtes seul, il est préférable d'abandonner le suivi des scores et de raccourcir les inter-tours.** Avec des joueurs étudiants ou chercheurs, qui ne sont pas familiers avec les rôles ou les activités présents dans le jeu, vous pouvez affecter des caractères secrets aux joueurs en début de partie, en même temps que leurs rôles (voir les cartes Caractères).

Annexe 7. Schémas fonctionnels de CAP'T'EN ValDech

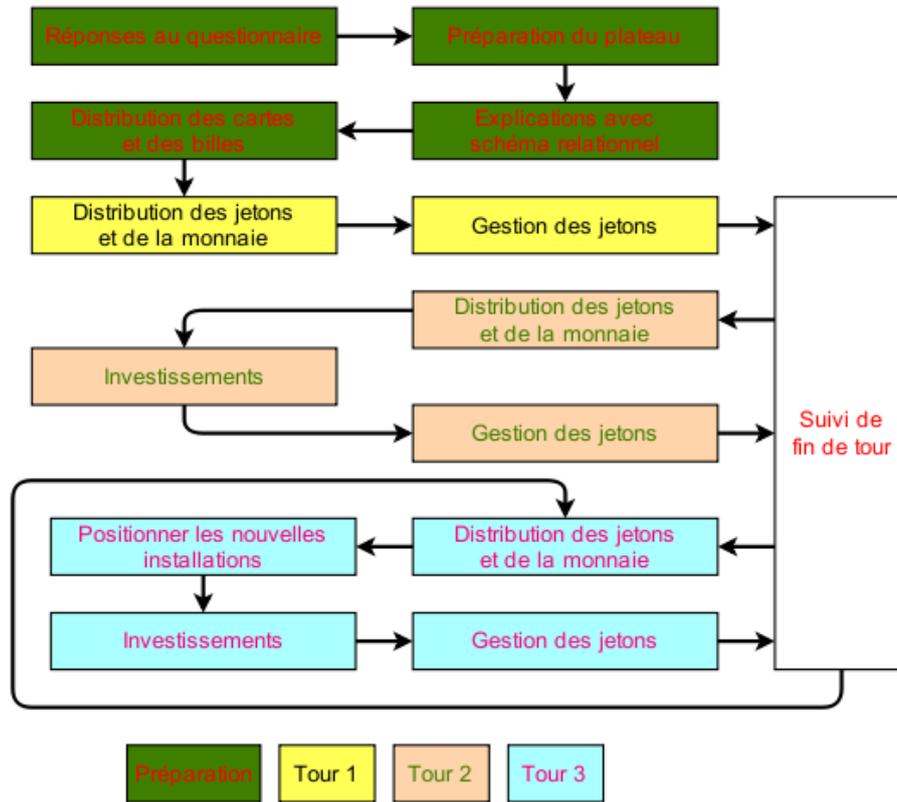


Schéma opérationnel d'un tour de jeu

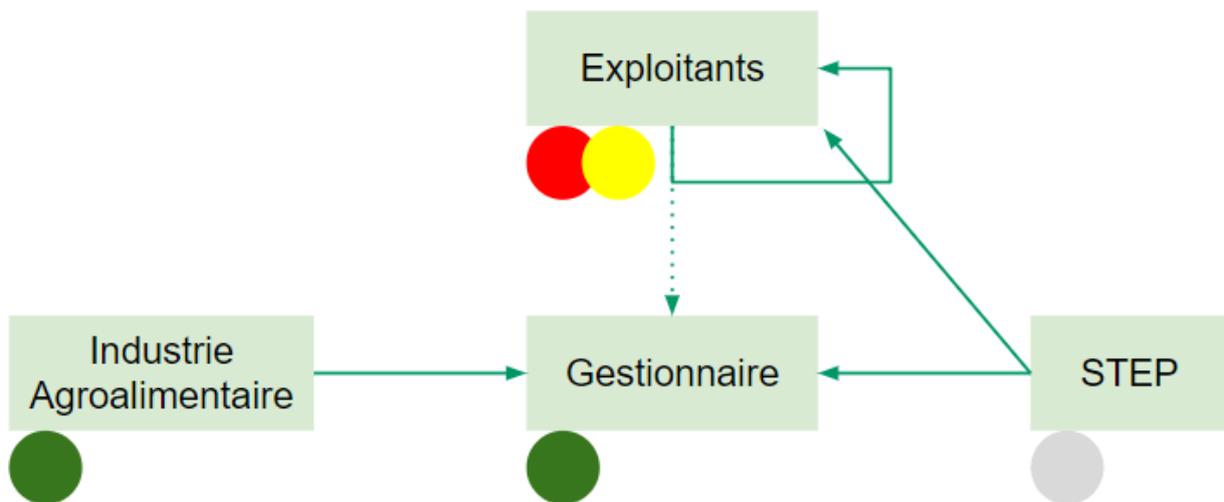
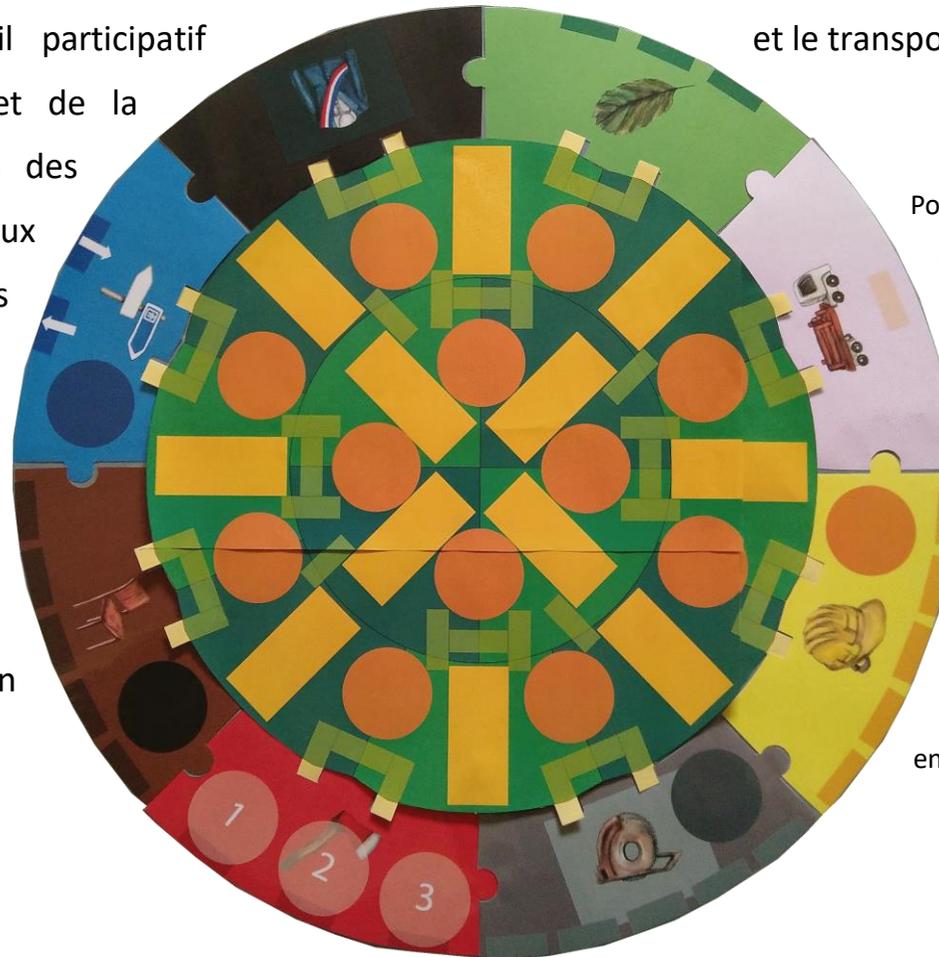


Schéma relationnel entre les rôles et les sous-produits.
 Jaune – Résidus de culture ; Rouge – Effluents d'élevage ; Vert – Déchets
 verts ; Gris – Boues de STEP
 Les flèches représentent les relations obligatoires car inhérentes aux
 dynamiques modélisées

Annexe 8. Règles de CAP'T'EN Bois

CAP'T'EN Bois est un outil participatif autour de la filière bois et de la transition énergétique dans des espaces à forts enjeux environnementaux. Différents acteurs, allant de l'exploitant au constructeur, en passant par l'importateur ou la collectivité, se rassemblent ou s'opposent dans la production, la transformation



et le transport des ressources locales.

But du jeu

Pour l'ensemble des joueurs, l'enjeu est la réussite de la transition énergétique d'un territoire forestier par l'usage du bois énergie, tout en maintenant des filières locales et en ne surexploitant pas la ressource. Individuellement, les différents acteurs cherchent à produire plus de richesse sur leur territoire et à optimiser leurs marges en fonction des prix du marché, tout en gérant intelligemment la ressource en bois et en espace.

Matériel

Plateau

- 1 Élément central **a**
- 8 Tuiles périphériques ajustables **b**
- 1 Echelle de suivi des scores **c**

Tableaux

- 1 suivi d'exploitation **d**
- 1 tableur informatique **e**

Autres éléments

- 1 Questionnaire préliminaire **f**
- 1 Couvre-cil de protection de la forêt **g**
- 1 Feutre effaçable

- 2 Légendes des types de bois et des prix intérieurs **h**

- 3 Gobelets à double réservoir

Cartes

- 8 Rôles **i**

Cartes Activités dont : **j**

- Coupe sélective
- Scierie
- Coupe rase
- Artisanat
- Construction

35 Tickets de transport **k**

35 Tickets verts et 15 noirs **l**

Cartes Installations

- Stocks X2, x4, x8
- Chaufferie x2, x4, x8
- Plateforme de séchage x4, X8

Cartes Prix du marché **m**

3 Forêts **n**

Jetons et billes

40 Billes de verre blanches

20 Billes de verre orange

40 Jetons rouges

40 Jetons verts

12 Jetons orange



Dans le sens horaire : A – Artisan ; E/I – Exportateur/Importateur ; G – Gestionnaire ; P – Parc ; T – Transporteur ; C – Constructeur ; S – Scieur ; Ex – Exploitant

Mise en place

Les jalons de temps sont indiqués en jaune, à titre indicatif.

⌚ 0 min. – Idéalement sur une grande table ronde, disposez le plateau comme dans l'illustration, mais l'ordre des tuiles périphériques peut être laissé au hasard. Devant les tuiles (et non dessus), placez les piles de cartes Activités correspondantes (face ouverte). Pour tous les joueurs, disposez 1 carte Activité correspondante de chaque sorte dans les emplacements dédiés sur leurs tuiles. Quand il n'y a pas d'emplacement dédié, laissez les cartes dans leurs paquets. Le Transporteur n'a pas de carte Activité mais des Tickets de transport, dont 5 sont disposés sur la tuile au départ. Les billes transparentes valent 1 richesse, les billes orange valent 5.

Rôles	Cartes et éléments	Disposition au départ	Billes
Parc	Forte valeur ajoutée Couvercle de protection de la forêt	En piles triées devant la tuile du joueur	5
Collectivité	Chaufferies, par capacité Plateformes de séchage, par capacité		12
Exploitant	Coupe partielle Coupe rase	+ 1 carte de chaque sorte dans les emplacements dédiés sur les tuiles	6
Importateur/ Exportateur	Import Export		8
Artisan	Artisanat		3
Constructeur	Construction		3

Scieur	Scierie Stock x2	+ le Stock dans l'emplacement dédié sur la tuile	6
Transporteur	Tickets de transport	En pile devant la tuile et 5 Tickets disposés directement sur la tuile	2

Ouvrez le tableur informatique et renseignez la case verte de la Feuille « Tour 1 ». Les quantités de jetons rouges et verts sont mises à jour automatiquement. Remplir les gobelets à double réservoir d'après les quantités affichées dans les cases jaunes. Le reste des éléments du jeu (cartes Stock et Prix du marché, billes de verre, jetons vert, orange, rouge, Rôles des joueurs...) reste à portée de main de l'animateur principal.

Avec une personne connaissant bien le territoire, répondez aux 3 questions du Questionnaire préliminaire. En fonction des réponses, préparez les Tickets verts et noirs dans les proportions indiquées et mélangez-les. Disposez ces Tickets sur les 40 emplacements fléchés du plateau. Les Tickets noirs correspondent à des zones inaccessibles. **Attention cependant : aucune case ne doit être complètement isolée des autres (reliée par des Tickets noirs seulement).** Libre à l'animateur de s'arranger pour ne pas trop déséquilibrer le plateau de jeu. Une fois les Tickets disposés plus ou moins aléatoirement, retirez tous les verts et laissez les noirs en place pour la partie.

Affichez l'échelle des scores, idéalement au mur, de sorte que l'ensemble des joueurs puisse la voir. Les 3 marqueurs punaises restent sur la case 1.

⌚ 10 min. – Appelez les joueurs.

Si possible, évitez que les joueurs ne s'installent autour de la table avant qu'ils n'aient reçu leur rôle.

A l'aide de votre connaissance du contexte, accueillez les joueurs et rappelez-leur l'objectif de la session.

Objectif : Dans un contexte de transition énergétique où l'on est incité à valoriser la biomasse bois, le but est d'explorer l'impact de cette incitation sur les filières locales et la structure du territoire. Les conditions sous lesquelles les filières se relocalisent pourront aussi être approchées.

Expliquez les rôles, puis distribuez les cartes Rôles aux joueurs. Ceux-ci peuvent incarner un rôle proche de leur activité professionnelle, mais ce n'est pas obligatoire. Laissez un temps de lecture.

Rôles : **Parc**, qui protège une forêt au début de chaque tour et peut essayer de mettre en place une filière à forte valeur ajoutée ; **Collectivité**, qui peut investir dans des Installations de type chaufferies et plateformes de séchage ; **Exploitant**, qui extrait le bois des forêts 1, 2 ou 3 et le revend ; **Importateur/Exportateur** qui peut sortir des jetons du territoire ou en faire rentrer selon l'offre et la demande ; **Scieur**, qui transforme le bois de qualité ● en bois de construction ● et connexes de scieries ● ; **Artisan** et **Constructeur**, qui créent directement de la richesse par leur activité ; et enfin **Transporteur**, qui livre tous les acheteurs.

Les joueurs s'installent face aux tuiles qui correspondent à leur rôle. Expliquez maintenant les cartes Activité, Installation et les Tickets de transport.

Cartes Activité : Chaque rôle a ses cartes Activité correspondantes, sauf la collectivité et le transporteur. Les cartes **Coupe partielle** et **Coupe rase** servent à extraire respectivement 1 ou 2 jetons de même couleur d'une forêt (gobelets 1, 2 ou 3). Les cartes **Scierie** transforment un jeton de bois de qualité ● en bois de construction ● et connexes de scierie ●. Les cartes **Artisanat**, **Construction** et **Fort valeur ajoutée** transforment directement les jetons en richesse (billes de verre) selon les montants indiqués sur les cartes. Enfin, les cartes **Import** et **Export** permettent respectivement de faire rentrer ou sortir un unique jeton du territoire pendant le tour. Chaque carte Activité ne traite donc qu'un seul jeton par tour. Toutes ont aussi un coût, indiqué au dos de la carte.

Cartes Installation : Les **Stocks** permettent de mettre de côté des jetons pour une durée indéterminée. Ils autorisent les joueurs à sécuriser leur approvisionnement ou leur écoulement de ressource. N'importe quel type de bois peut y être stocké, que ce soit à l'occasion d'un trajet passant par la case où se trouve le Stock, ou au terme d'un trajet dédié. Les **Chaufferies** transforment du bois de qualité énergie (dont les connexes) ● (ou bois d'œuvre ●) en richesse. Les **Plateformes de séchage** sont semblables à des Stocks, qui font en plus sécher le bois ● ou ● d'un tour sur l'autre. Si **tous les jetons** consommés par une Chaufferie proviennent d'une Plateforme de séchage, une richesse supplémentaire est produite (indiquée entre parenthèses sur les cartes Chaufferie). **Un connexe de scierie ● est considéré comme du bois sec !** Chaque carte Installation a un coût variable selon sa capacité, et peut être achetée par n'importe quel joueur, seul ou à plusieurs. Les réserves de cartes Chaufferie et Plateforme de séchage sont conservées par la collectivité, et

les Stocks par la banque. Ces derniers vont dans n'importe quel emplacement rond du plateau (y compris sur certaines tuiles individuelles), alors que les cartes Chaufferie et Plateforme de séchage **vont dans les emplacements rectangulaires du plateau central uniquement**.

Tickets de transport : Ces petites cartes sont exclusives au Transporteur, qui est le seul à pouvoir les installer. **Elles coûtent 2 billes à l'achat**. Elles font la jonction entre les cases du plateau sur les emplacements dédiés, sauf si un Ticket noir est présent pour empêcher de relier les cases en question. Le principe est de relier les cases des différents réservoirs (forêts, tuile de l'importateur, Stocks, Plateformes de séchage) aux différents acheteurs et consommateurs.

Déroulé de la partie

Tour 1

Chaque tour représente 5 années et dure 15 minutes. L'animateur rappelle l'écoulement du temps (« la moitié du tour est passée ! ») et celui-ci peut être affiché à la vue de tous.

⌚ 30 min. – En fonction de ses connaissances, le Parc utilise le Couvercle de protection et le place sur l'un des trois gobelets de la tuile de l'exploitant. Il peut réclamer à l'animateur de connaître le contenu d'un gobelet (indiqué dans le tableur de suivi). Dans tous les cas, **il doit justifier son choix**.

L'exploitant conserve donc 2 forêts exploitables. Il détient au départ 2 cartes Activité dont une Coupe rase et une partielle. Il peut maintenant les positionner devant l'une ou l'autre des 2 forêts, **sans obligation**. Plusieurs cartes peuvent être placées sous une même forêt. Il choisit ensuite la couleur de jeton qu'il va extraire, **en fonction de ce qu'il pense être la demande potentielle du territoire**. Il récupère les jetons dans ses gobelets, et les place sur les cercles 1, 2, ou 3, selon leur provenance. **Il renseigne ensuite** son Tableau de suivi de l'exploitation.

L'importateur/exportateur peut maintenant tirer une carte Prix du marché extérieur. **En fonction de la différence avec les Prix intérieurs (affichés sur la Légende) et de ce qu'il pense être la demande potentielle du territoire**, il peut décider d'utiliser sa carte Importation et d'acheter un jeton de la couleur de son choix aux prix du marché extérieur. Il n'est pas obligé de dévoiler le montant de son acquisition. Le jeton reste sur sa propre tuile.

Tous les acheteurs primaires (Artisan, Scierie, et même Exportateur) peuvent maintenant acquérir des lots de jeton de même couleur. Ces lots sont payés au prix

du marché intérieur. **Des jetons de même couleur et provenant d'un même emplacement** (forêt ou tuile de l'importateur) **ne peuvent pas être séparés**. Attention, un lot acheté est payé **immédiatement** au vendeur (Exploitant ou Importateur), même s'il n'est pas encore livré ! Il faut donc être attentif à la distance avec l'emplacement du lot acheté, en termes de nombre de Tickets nécessaires au Transporteur pour les livrer (**voir ci-après**). Le vendeur peut refuser de vendre.

Le Transporteur intervient donc une première fois. Il peut positionner ses 5 Tickets de transport initiaux de sorte à maximiser le nombre de livraisons réussies (un Ticket peut être utilisé pour plusieurs trajets). Le tarif indicatif pour les acheteurs est de 1 bille par lot livré, **mais tout est négociable** ! A compter de ce moment-là, tout Ticket supplémentaire acheté lui coûtera 2 billes, mais pourra être posé directement. Un Ticket posé reste sur place aussi longtemps qu'il est utilisé. C'est pourquoi ils sont bifaces : d'abord positionnés dans un sens, **ils sont retournés lorsque des jetons transitent par eux durant un tour de jeu**. Ainsi à la fin du tour, il est facile de repérer les Tickets qui n'ont pas été utilisés, et de les remettre dans la réserve. Ces Tickets sont **perdus** pour le Transporteur, qui devra les racheter s'il souhaite les placer à nouveau. Le Transporteur doit donc pour rentabiliser ses trajets favoriser les plus courts et sûrs, pour lesquels ses Tickets seront utilisés plusieurs fois.

Déplacer les joueurs : Le Transporteur a tout intérêt à rapprocher les joueurs qui consomment le même type de ressources, et à éviter les endroits du plateau les plus isolés par des Tickets noirs, qui le forcent à faire des détours. C'est pourquoi il est possible aux joueurs, **à tout instant**, d'échanger leur tuile de place avec n'importe quelle autre personne.

Une fois ces premières livraisons payées au(x) vendeur(s) et au livreur, il est possible que la scierie ait transformé du bois d'œuvre ● en bois de construction ●. Si elle ne peut pas vendre toute sa production secondaire à ce tour, par manque de Tickets de trajet ou de demande, elle possède un Stock de capacité 2 jetons dès le début du jeu, sur sa propre tuile. Autrement, la transaction et la livraison s'effectuent de la même manière que précédemment.

⌚ 45 min. – Fin du tour 1.

Les inter-tours durent 5 minutes.

Commencez par enlever les Tickets de transport non utilisés, bien qu'il ne devrait normalement pas y en avoir au tour 1. Ils retournent dans la pile de pioche du Transporteur.

Complétez la feuille « Tour 1 » du tableur informatique en fonction du Tableau de suivi de l'exploitation renseigné par l'exploitant. En bas sont calculés automatiquement les scores. Positionnez les curseurs en fonction, sur l'échelle des scores.

Scores : Le meilleur score est de 25, le moins bon de 1. Le score carbone est calculé à partir des activités du territoire et de la valorisation du bois énergie. Le score sylvicole est calculé en fonction de l'état des stocks de bois. Le score énergétique est calculé en fonction du nombre de jetons valorisés en chaufferies.

Tour 2

⌚ 50 min. – Au début du tour, commencez par mettre à jour le contenu des gobelets forêts en fonction des indications du tableur, feuille « Tour 2 », cases rouges.

Ensuite a lieu une phase d'investissement. De nouvelles cartes Activité ou Installation peuvent, à partir de maintenant, être achetées à la banque par n'importe quel joueur. Une carte achetée est réservée sur la tuile, mais il n'est pas obligatoire de les jouer immédiatement. Les cartes peuvent aussi être positionnées à d'autres emplacements rectangulaires du plateau. Les cartes Chaufferie et Plateforme de séchage **ne peuvent aller que sur le plateau**.

Modérer son activité : Tout comme les Tickets de transport, toute carte Activité non utilisée pendant le tour est perdue par son joueur, et retourne dans la pile de pioche, **sauf la dernière carte qui ne peut être perdue**. C'est pourquoi il est nécessaire d'estimer prudemment l'offre et/ou la demande en ressource avant de placer une nouvelle carte sur sa tuile. Au début du tour, il est toujours possible de retirer une carte Activité d'un emplacement et de la remettre dans sa réserve. Ainsi, même non utilisée, elle ne sera pas perdue. Les cartes Installation restent sur le plateau et **ne sont pas perdues, même si non utilisées**.

Le reste du tour se déroule comme le précédent :

Parc → Exploitant → Import → Achats → Transport → (Scierie → Transport) → Retrait des cartes non utilisées → Mise à jour du tableur → Mise à jour des Stocks → Tour 3...

Fin de la partie

La partie s'arrête à un nombre de tour fixe, généralement 6 au moins (⌚ ~2h.). Ce nombre de tours n'est pas indiqué aux joueurs avant et pendant la partie pour ne pas influencer les actions de type investissement.

Après le jeu vient le débriefing. Pensez à utiliser la dernière feuille de l'Excel pour montrer l'évolution des scores.

Annexe 9. Schémas fonctionnels de CAP'T'EN Bois

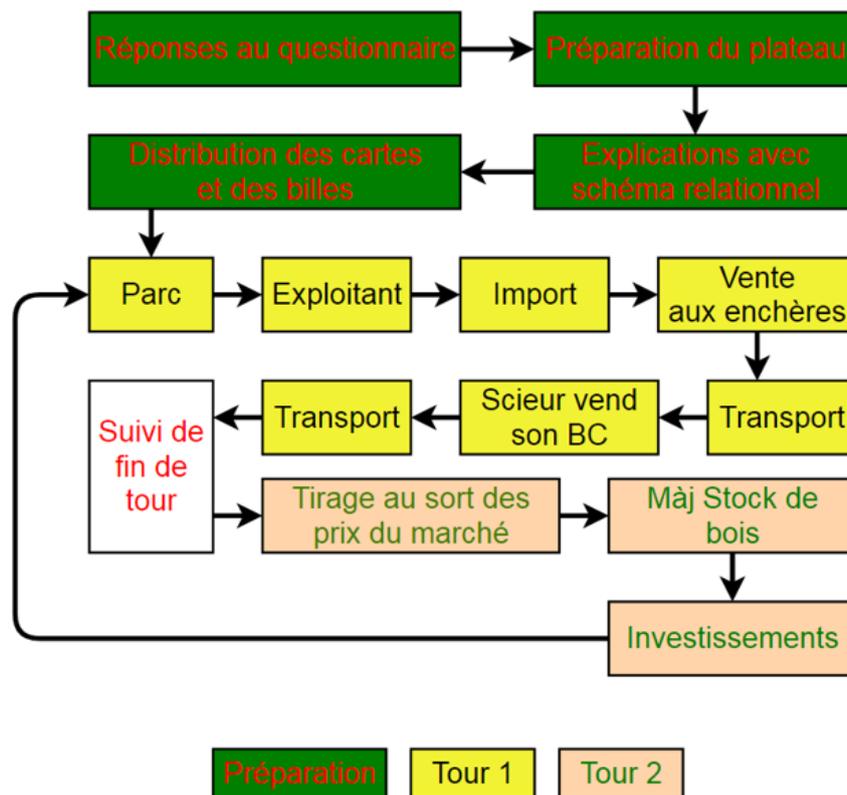


Schéma opérationnel d'un tour de jeu

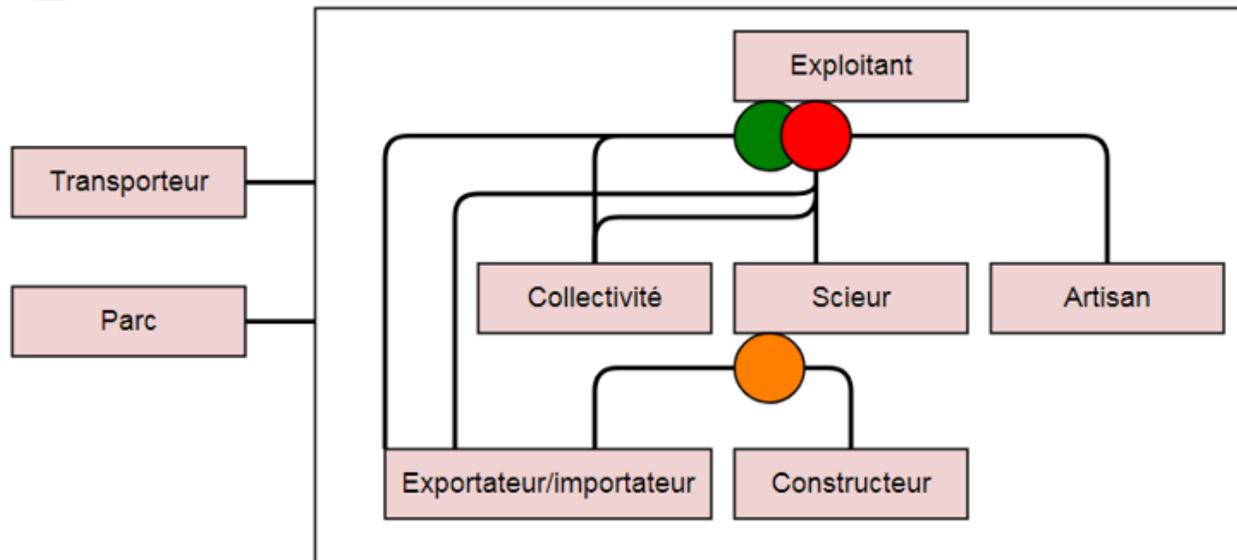


Schéma relationnel entre les rôles et les sous-produits.
 Orange – Bois de construction ; Rouge – Bois de haute qualité, œuvre ou énergie ; Vert – Bois de faible qualité, énergie seulement
 Les connexes de scierie ne sont pas représentés

Annexe 10. Calcul des indicateurs de suivi des modèles CAP'T'EN

10.a. ValDech

Le jeu comprend un sous-modèle correspondant au calcul des scores. Les données recueillies dans un tableur informatique permettent d'établir l'évolution de trois scores calculés à partir de valeurs qualitatives, et ramenés à une note allant de 0 à 25. Les scores s'adaptent aux conditions initiales de la partie, et en particulier au nombre de jetons en circulation selon les scénarios joués :

Tableau a. Nombre de jetons en circulation à l'initialisation d'une partie

		Nombre d'élevages*			
		2	4	6	8
Milieu*	Très rural	36	38	40	42
	Rural	40	42	44	46
	Semi-rural	42	44	46	48

*à l'initialisation (cf. V)

Voici les règles de calcul des différents scores ramenés à une note sur 25 :

- Score de réduction des émissions :

A partir des recherches menées sur le sujet pour la précédente version du jeu (ou V1), les valeurs qualitatives suivantes ont été retenues pour différentes activités et formes de valorisation :

Tableau b. Valeurs qualitatives associées au score carbone attribuées aux activités et valorisations

Type d'activité (1) ou de valorisation (2)	Score d'augmentation des émissions
(1) Elevage	5
(1) Culture	3
(2) Stockage	3
(2) Stockage avec récupération de biogaz	1
(2) Incinération	1
(2) Compostage	-1
(2) Méthanisation	-3

Le bilan carbone variera donc en fonction des scénarios. On considèrera le scénario extrême où 12 cartes sont achetées pendant le jeu (c'est presque l'intégralité des revenus disponibles qui serait alors investit dans de nouvelles cartes, d'une valeur de 6 billes chacune). Le bilan carbone est au plus bas quand :

- Aucune nouvelle exploitation n'est achetée ;
- Le maximum de jetons est méthanisé en tenant compte de la contrainte du nombre d'Effluents d'élevage ;
- Le reste des jetons est composté.

Il est au plus haut quand :

- Le total d'exploitations de type élevage s'établit à 14 ;
- Le total de nouvelles exploitations s'établit à 12 ;
- L'incinérateur et le centre de stockage sont au maximum de leur capacité ;
- Le centre d'enfouissement n'est pas amélioré pour la récupération de biogaz ;
- L'activité industrielle agroalimentaire est forte (6 cartes dans le scénario présent).

Tableau c. Bilans carbone maximum et minimum théoriques selon les conditions énoncées

		Bilan carbone maximal	Bilan carbone minimal selon le nombre de cartes élevages*			
			2	4	6	8
Milieu*	Très rural	155	-47	-62	-76	-90
	Rural		-52	-66	-80	-94
	Semi-rural		-54	-68	-82	-96

*à l'initialisation (cf. V)

Le score de réduction des émissions correspond à l'inverse du bilan carbone, ramenée à une note sur 25.

- Score agronomique :

La valeur agronomique maximale varie en fonction du nombre de cartes élevage distribuées au départ et du type de milieu (très rural à semi-rural). En attribuant des valeurs de 4 pour le compost, 2 pour le fumier et le digestat, et 1 pour les autres apports, elle est toujours maximale quand les jetons ont été préférentiellement compostés. Il n'est pas toujours possible de tout compostier, car alors le nombre de jetons transformés est trop faible pour assurer le retour au sol. Dans ces cas, il faut minimiser le nombre de jetons de valeur agronomique 2 (Digestat, Effluents d'élevage) pour optimiser la valeur agronomique.

Tableau d. Scores agronomiques minimum et maximums théoriques en valeur absolue²¹ selon les conditions énoncées

En vert – résidus agricoles en retour direct ; en rouge – tout compost ; en noir – mix compost/effluents d'élevage

		Score agronomique minimal	Score agronomique maximal selon le milieu*		
			Très rural	Rural	Semi-rural
Nombre de cartes élevages*	2	14	50	54	56
	4	12	50	56	60

²¹ Contrairement aux autres scores, le score agronomique possède une valeur relative en fonction du nombre de cartes cultures en jeu

	6	10	54	60	62
	8	8	56	62	64

*à l'initialisation (cf. V)

La valeur agronomique des jetons retournés au sol varie de 36 à 56 entre le minimum et le maximum, selon les scénarios, avant d'être divisée par le nombre de cartes cultures en jeu pour obtenir le score agronomique relatif.

- Score énergétique :

Sa valeur minimale est de 0. En se basant sur les recherches menées pour la V1 du jeu, les valeurs suivantes sont attribuées aux différentes formes de valorisation :

Tableau e. Valeurs qualitatives associées au score énergétique attribuées aux valorisations

Type de valorisation	Score par jeton
Stockage avec récupération de biogaz	2
Méthanisation	7
Incinération	10

Seule la valeur maximale change selon les scénarios. En donnant la priorité à l'incinération, puis la méthanisation, puis l'enfouissement en centre de stockage, on obtient :

Tableau d. Score énergétique maximal

Score énergétique maximal selon le nombre de cartes élevages*			
2	4	6	8
168	224	280	336

*à l'initialisation (cf. V)

Les formules de calcul du tableur Excel prennent donc en compte les conditions d'initialisation et les différentes informations nécessaires pour calculer les scores.

10.b. Bois

Le jeu comprend un sous-modèle correspondant au calcul des scores. Les données recueillies dans un tableur informatique permettent d'établir l'évolution de trois scores calculés à partir de valeurs qualitatives, et ramenés à une note allant de 0 à 25.

Voici les règles de calcul des différents scores ramenés à une note sur 25 :

- Score de réduction des émissions :

On considère 1 T de carbone évitée par T de bois d'œuvre (substitution de matériaux) et 0,5 T par T de bois énergie. A ces valeurs se recourent les déstockages de carbone des sols liés aux méthodes d'extraction (coupe rase ou coupe partielle). Le score est donc calibré de sorte à ce que les coupes partielles ne réduisent pas le stock de carbone total, ce qui est logique car le bois ne sort pas du système

s'il est transformé en bois d'œuvre ou de construction, les sols sont relativement préservés et le restant du bois (qualité énergie) permet la substitution d'énergie fossile. En revanche, les coupes rases diminuent le stock de carbone total du système en libérant immédiatement le carbone des sols. On obtient ainsi le tableau qualitatif suivant :

Tableau a. Valeurs qualitatives associées au score de réduction des émissions, attribuées aux jetons selon qu'ils sont encore en forêt ou extraits des stocks

	BOIS ENERGIE	BOIS D'OEUVRE (ROUGE)
SUR PIED	1	2
COUPE RASE	0,5	1,5
COUPE SELECTIVE	1	2

Le score de réduction des émissions correspond à la valeur totale du stock sur pied et dans les différentes filières extractrices.

Le score de réduction des émissions maximal correspond en fait à la valeur totale du stock sur pied au premier tour de jeu, variable selon le scénario joué. Un stock bien géré pourra globalement augmenter, seules les coupes rases représentant des pertes nettes à chaque tour.

- Score sylvicole :

Ce score correspond simplement à la proportion de bois de qualité œuvre disponible dans les forêts, sur le total de bois disponible, ramené sur un score de 0 à 25. Il est donc maximal lorsque la part de bois de qualité œuvre est de 100% des jetons.

- Score énergétique :

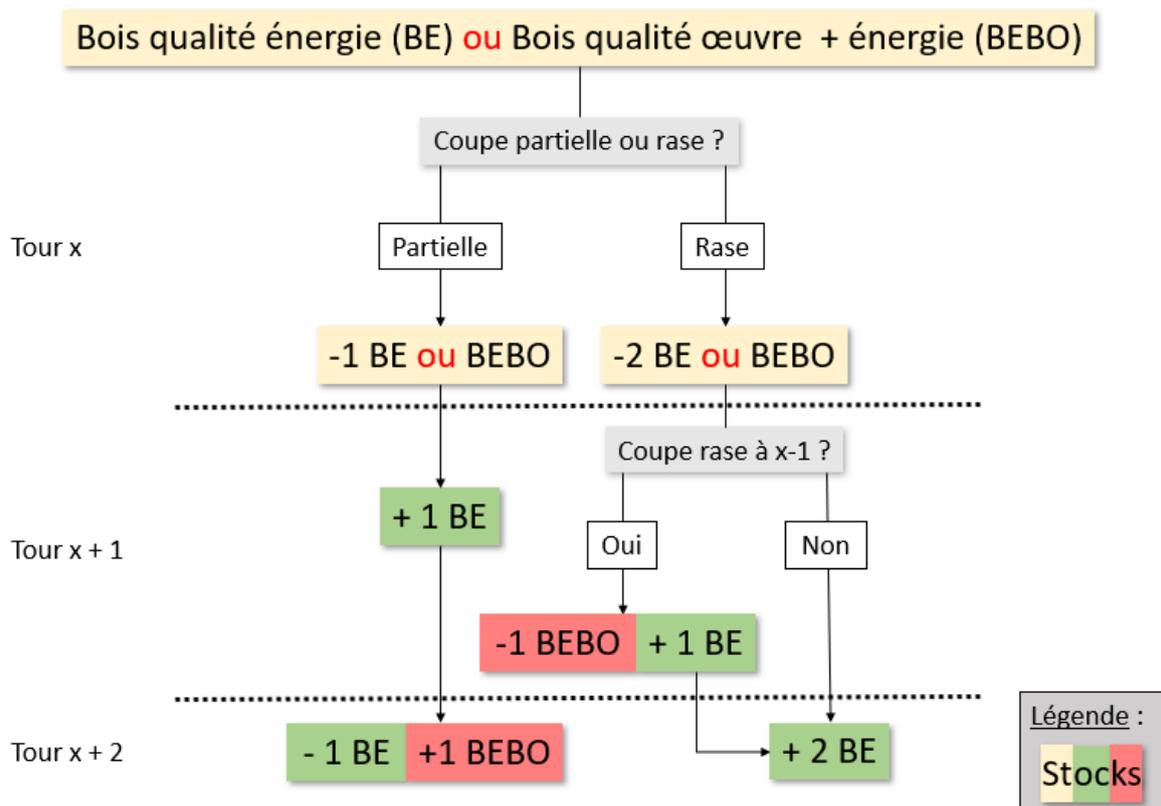
Le score énergétique est calculé à partir du nombre de jetons secs (passés par une plateforme de séchage) ou humide (directement en chaufferie) consommés pendant le tour. Les valeurs qualitatives associées sont les suivantes :

Tableau b. Valeurs qualitatives associées au score énergétique, attribuées aux jetons selon leur qualité au moment de la combustion

BOIS SEC	BOIS HUMIDE
1	0,5

Cette fois, le score maximal correspond à l'objectif du rôle de la Collectivité, majoré d'une chaufferie moyenne, soit 12,5

Annexe 11. Schéma logique du renouvellement des stocks de bois



En vert – Le bois de moins bonne qualité (énergie) ; *En rouge* – Le bois de meilleure qualité (énergie et œuvre) ; *En jaune* – Les stocks de bois énergie ou œuvre prélevés
 Les règles sont applicables tant que les stocks initiaux ne sont pas nuls ou insuffisants

Annexe 12. Questions préliminaires

12.a. ValDech

1. Sachant que 16 cartes Culture et Élevage seront distribuées aux 6 exploitants en début de partie, faire varier les proportions en fonction de la réponse à la question suivante :

Dans le jeu que vous voulez faire, quelle proportion d'élevage animal souhaitez-vous parmi l'ensemble des exploitations ?

Préparer :

- a) une proportion forte → a) 8 Élevages + 8 Cultures
- b) une proportion normale → b) 6 Élevages + 10 Cultures
- c) une proportion faible → c) 4 Élevages + 12 Cultures
- d) une proportion très faible → d) 2 Élevages + 14 Cultures

2. Avec ces cartes, faire des piles de différentes tailles pour les Exploitants selon la réponse à la question suivante :

Dans le jeu que vous voulez faire, doit-il y avoir une forte disparité entre les tailles d'exploitation ?

Préparer :

- a) Non, plutôt faible → a) Exploitants A et B : 2 cartes ; Exploitants C à F : 3 cartes
→ b) Exploitants A et B : 1 carte ; Exploitants C et D : 2 cartes ; Exploitant E : 4 cartes ; Exploitant F : 6 cartes
- b) Oui, plutôt forte

3. Prendre les cartes vertes et grises destinées aux 3 autres joueurs et en conserver un certain nombre selon la réponse à la question suivante :

Enfin, dans le jeu que vous voulez faire, est-on dans un contexte :

Préparer :

- a) Très rural → a) Responsable de STEP : 1 carte ; Gestionnaire des déchets : 3 cartes ; Représentant IAA : 2 cartes
→ b) Responsable de STEP : 2 cartes ; Gestionnaire des déchets : 4 cartes ; Représentant IAA : 4 cartes
→ c) Responsable de STEP : 2 cartes ; Gestionnaire des déchets : 5 cartes ; Représentant IAA : 5 cartes
- b) Rural
- c) Semi-rural (forte présence urbaine)

12.b. Bois

1. Prenez la pile de tickets verts et noirs, et mélangez-les en proportions variables selon la réponse à la question suivante : **Dans le jeu que vous voulez faire, quelle doit être l'accessibilité du massif forestier pour les exploitants ?**

Préparer :

- a) forêt très accessible, sans forte pente, bien desservie (réseau de routes) → a) 35 verts + 5 noirs
- b) forêt moyennement accessible, globalement desservie, certaines zones inaccessibles → b) 30 verts + 10 noirs
- c) forêt peu accessible et peu desservie → c) 25 verts + 15 noirs

2. Entrez l'information suivante dans le tableau de suivi.

Diriez-vous que la forêt locale est aujourd'hui :

Préparer :

- a) Bien entretenue, avec du bois de bonne qualité → a) Entrez 1 dans la Feuille "Tour 1" du tableau de suivi
- b) Partiellement entretenue, avec des bois de qualité variable → b) Entrez 2 dans la Feuille "Tour 1" du tableau de suivi
- c) Peu entretenue, avec du bois peu valorisable et valorisé → c) Entrez 3 dans la Feuille "Tour 1" du tableau de suivi

3. Selon la réponse à la question suivante, utiliser ou non les cartes Prix du marché :

Existe-t-il à votre avis une industrie extraterritoriale fortement consommatrice de bois, qui impacte ou va impacter la filière locale ?

Préparer :

- a) Oui, très consommatrice de bois énergie → a) Utiliser les prix tels qu'indiqués sur la carte "Prix hauts en ce moment"
- b) Oui, très consommatrice de bois d'œuvre ou de bonne qualité → b) Utiliser les prix suivants :
= 1 =4 =5
- c) Non, pas particulièrement → c) Faire tirer au sort les cartes Prix du marché par l'Exportateur/Importateur au début de chaque tour

Annexe 13. Suggestions des acteurs de la session du 10/07/18 à Franchard

Type	Suggestions	Réponse des concepteurs	Modifications possibles
Animation	J5 : Temps de réunion pour décider de la stratégie du territoire	Possible : Il existe néanmoins des contraintes de temps	Introduction d'un temps de discussion tous les 2 tours, avant la phase d'investissement
	J1, J6, J3 : Introduction d'un élément perturbateur, de contraintes réglementaires, aléas climatiques, etc.	Prévu : La suggestion est déjà intégrée dans l'animation du jeu mais n'a pas été mobilisée cette fois-ci pour ne pas perturber les joueurs qui en étaient à leur première expérience	Voir la fiche : « Animateur du suivi » • Elle peut être améliorée et enrichie avec des cartes évènements
	J6 : Intégrer des sabliers pour la gestion du temps	Avait été envisagé, devra être ajouté	Ont été proposés quatre sabliers représentant chacun une saison. Un cinquième pourra servir aux inter-tours ou aux temps de discussion
	J6 : Pénaliser plus tôt pour les jetons excédentaires dans le centre d'enfouissement	Les pénalités n'intervenaient qu'au troisième tour, car le jeu était calibré pour que le centre d'enfouissement soit en surcapacité les deux premiers tours. Il est possible cependant d'élever cette capacité et de pénaliser dès les premiers tours, mais la pédagogie est alors différente	Élever de trois jetons la capacité du centre d'enfouissement pour une partie avec un nombre moyen de cartes élevage. Plus s'il y a le nombre maximal de cartes élevage
	J4 : Une plus grande lisibilité sur les possibilités d'investissement	Un catalogue était disponible en deux exemplaires mais n'a que peu circulé. Les contraintes de temps ont pu presser les participants à investir sans bien s'emparer de l'ensemble des possibilités	Prévoir un temps dédié • Bien insister sur le fait que les catalogues individuels ne sont pas complets, mais ne sont que des résumés à l'attention des différents rôles

Partis-pris théoriques	J1, J2 : Encadrer les coûts de traitement des déchets	Des prix indicatifs existent dans <i>CAPT'EN Bois</i> par exemple. Il n'y avait cependant pas d'obligation pour que la Gestionnaire des déchets de la collectivité fasse payer le traitement, car elle disposait déjà d'un budget régulier alloué par le jeu (correspondant au budget communal ou intercommunal)	Le tarif d'une bille ou deux par jeton traité a été proposé
	J6 : Changer les appellations « Produits » et « Besoins »	« Produits » faisait écho à « Sous-produit », moins connoté que le mot « Déchets », mais il est possible que ce choix soit perturbant	Matière entrante/sortante ; entrée/sortie ?
	J6, J2 : Pour le traitement des eaux usées, investir dans le service et non dans le traitement	La logique serait donc différente pour ce joueur par rapport aux autres. Le parti-pris de faire jouer les producteurs de biomasse se trouve changé si le Responsable de STEP se met à traiter des jetons d'« eau usée » par exemple	Intégrer des jetons d'eaux usées et permettre au Responsable de STEP de les transformer en boues

	<p>J6, J4: Donner une valeur équivalente ou complémentaire au digestat et au compost + rapport matière entrante/sortante sous-estimé</p>	<p>Le digestat peut être composté et non l'inverse, ce qui lui permet d'ailleurs d'accéder à la norme NF U44-051. Si l'épandage de digestat a des effets agronomiques pouvant être bien adaptés à certains usages, et que ses apports varient selon la fraction liquide ou solide, il n'a pas les propriétés structurantes d'un compost (formation d'humus stable). (ADEME, 2011) Concernant la quantité de matière sortante, ce un problème qui dépasse le cadre de la méthanisation : toutes les quantités sont arrondies à l'extrême pour pouvoir manipuler un nombre réduit de jetons. Pour cette raison, les principes généraux ont été préférés aux chiffres exacts.</p>	<p>Changer la formule de calcul du score agronomique dans le tableur informatique • Changer le tableau de suivi d'exploitation</p>
	<p>Général : Positionner les investissements immédiatement après l'achat</p>	<p>Ceci pour deux raisons : rendre le jeu plus rapide (la règle a d'ailleurs été ajoutée en cours de session) ; corriger le décalage dans le tableur de suivi concernant le calcul de la valeur agronomique qui, si les cartes Activités ne sont pas immédiatement effectives, se trouve mathématiquement réduit. En effet dans ce calcul les jetons retournés au sol sont divisés par le nombre total de cartes cultures.</p>	<p>Modifier les règles</p>

	J4, (J6) ²² : Les contraintes de recette de méthanisation ne sont pas aussi strictes	C'est possible. Il existe presque autant de formes de méthanisation que d'installation. Ici le parti-pris est de donner une contrainte de moitié d'effluent d'élevage, comme c'est le cas dans de nombreux méthaniseurs. Cela ne signifie pas qu'aucune alternative n'existe et comme l'a souligné J4, ce n'est pas le cas en Seine et Marne. Quant aux 25% de CIVE à ne pas dépasser, ils permettent d'assurer les subventions de l'ADEME (ce qui a été contesté par J6 et J4)	Envisager d'autres contraintes relatives à la diversité de la matière entrante plutôt qu'à des seuils fixes
	J4, (J6) : Revaloriser les CIVE pour leur intérêt agronomique	La remarque a été faite en comparaison avec les cultures biologiques, qui permettaient un retour au sol plus important (et donc un gain au score agronomique). La logique des CIVE est cependant inversée par rapport au biologique : il s'agit ici de produire plus de matière valorisable sans perte agronomique (voire en conservant l'intérêt agronomique obtenu avec les cultures intermédiaires classiques). Augmenter les quantités de jetons acceptés en retour au sol est donc possible, mais ne correspond plus aux besoins du champ	Adapter les cartes cultures avec CIVE pour qu'elles acceptent plus de jetons
Objectifs	J5, J6 : Définir des objectifs individuels plus précis	La proposition avait été faite dans une version précédente mais avait été abandonnée lors du test pour que la partie soit la moins contrainte possible	Inscrire des objectifs individuels dans les cartes Rôles : objectifs de passage en bio, utilisation de digestat, valorisation énergétique à tout prix, etc.

²² La mention entre parenthèse signifie que le joueur 6 a abondé dans le sens du joueur 4 mais n'a pas fait ces propositions lui-même

	J1 : Définition d'un bon et d'un mauvais résultat	Possible : Il n'y avait pas de partie de référence pour définir si le groupe a été au-dessus de la moyenne, c'est maintenant le cas. Notre position demeure néanmoins de laisser le caractère réussi ou non de la session à la libre appréciation des joueurs, lors du débriefing	Comparaison avec les sessions précédentes, caractérisation progressive de seuils de réussite
	Général : Version « expert » du jeu répondant à des questions précises : quels impacts d'une nouvelle réglementation sur la dynamique du territoire ? quels impacts du changement climatique ? etc.	Le jeu est évolutif	En fonction de la question, le jeu peut être retravaillé en formation par exemple
	J3 : Pousser l'IAA et la STEP à investir (et s'investir)	Cette suggestion rejoint peut-être celle de donner des objectifs plus précis aux joueurs	Inscrire des objectifs individuels dans les cartes Rôles
Précision (KISS ou KIDS)	J6 : Simplifier au maximum les éléments manipulés dans le jeu	La complexité peut être effectivement rebutante pour un certain public	La liste des simplifications possibles est trop longue pour être énumérée ici
	J2 : La collecte des déchets est trop simplifiée	La version précédente du jeu comprenait par exemple les ordures ménagères résiduelles non fermentescibles	Ajouter des types de jetons • Relier le rôle à des événements perturbateurs • Ajouter un objectif • Accroître le nombre de cartes Activité Collecte des déchets verts (accroissement démographique)
	J2 : Séparation collectivité – prestataires privés (collecte des déchets)	Le Gestionnaire des déchets de la collectivité n'avait pas été envisagé initialement comme la Collectivité en elle-même. Ce rôle correspondait en fait dans l'idée des concepteurs à celui du prestataire privé mentionné par J2. Ses attributions devaient d'arrêter à la gestion des Installations du rond central, et à la gestion des	Cela implique de modifier des tuiles de jeu. Une tuile peut être partagée par le Responsable d'IAA et le Prestataire de collecte des déchets, une autre par le Gestionnaire et le Responsable de STEP • Les rôles restent à définir plus précisément

		jetons de biodéchets. Ici, du fait de sa demande de paiement pour le traitement des déchets, le rôle de la Collectivité (et des subventions) a été assumé par J2	
	J4 : Un jeu moins conceptuel	Le jeu est évolutif	Adapter les paramètres • Paramétrage plus fin en amont du jeu
	J4, (J6) : Adapter les revenus générés par les méthaniseurs en fonction de leur taille	Les billes ne représentent pas uniquement de la richesse monétaire mais aussi territoriale au sens large (patrimoine). Leur augmentation mathématique en fonction de la capacité des méthaniseurs n'est donc pas aussi évidente. Par ailleurs, c'est mettre de côté le fait que le digestat constitue, dans le jeu, la principale richesse produite par les méthaniseurs, et que sa quantité augmente avec la capacité. De plus, une fois le prix rapporté à leur capacité, les méthaniseurs les plus grands sont aussi les moins chers (c'est aussi un gain de billes)	Envisager une bille supplémentaire par niveau de carte Installation, du méthaniseur à la ferme (1 bille) au méthaniseur territorial (4 billes)
	J4, (J6) : Intégrer la différence intrants minéraux/organiques	Cette suggestion rejoint celle sur la revalorisation du digestat par rapport au compost. Le débat sur le niveau de détail reste ouvert	Employer une couleur de jetons supplémentaire
	J3 : Ajouter le méthane	Des jetons de « méthane » pourraient effectivement être ajoutés, bien que dès lors il faille aussi envisager des jetons « électricité ». Tout dépend de quelle partie de la filière on souhaite représenter	Jetons « gaz » et « électricité »

Annexe 14. Comptes-rendus des entretiens acteurs de la session du 10/07/18

14.a. Joueur 1

Activité pro : Bi-métha 77		Rôle au sein du jeu : Responsable STEP
1. Relationnel :		
a. Connaissez-vous les autres participants ?	Notes préliminaires : Assis à côté de J2 et J4 Non, pas : Stéphanie Lefèvre ni Camille Guérin. Pas tellement JMM	
b. Vos relations avec les acteurs du territoire a-t-elle changé du fait de cette session de travail ?	Notes préliminaires : - Le jeu permet de nouer des contacts différents. « Une restitution ne permet pas la même proximité »	
2. Utilisation du jeu :		
a. Quels usages imaginez-vous pour ce jeu ?	Notes préliminaires : - Thématique pro, carrefour de la biomasse. Sessions anticipées. Intéressant pour mettre en contact des acteurs différents	
b. A quelles conditions ?	Notes préliminaires : - Enormément d'encadrement. « Pour moi qui ne suis pas un adepte des jeux de plateau » : appropriation à faire. « Sur des élus ça peut être un peu plus compliqué ». Sauf éventuellement « le maire qui est partout », ou sur des thématiques plus techniques, les élus de syndicats, de choses spécifiques. Plus de 2 heures avec les élus « je n'y crois pas. » PCAET Plan-Climat-Air-Energie territorial, dans les collectivités, démarches de concertation, ateliers participatifs, associations et syndicats sont présents Rester toute une après-midi. Mais il faut un gros encadrement	
3. Communication autour de la session :		
a. Comment en avez-vous parlé autour de vous ?	Notes préliminaires : - « Oui, j'en ai parlé à des amis, collègues, famille. » En bien apparemment, sans rentrer dans les détails. Parfois sur le ton de la blague : « j'ai passé une après-midi à jouer »	
b. A qui ?	Notes préliminaires : -	

	Collègues, amis, famille. Ça a été reçu positivement autour de lui. On marque le côté original
c. Pourquoi/à quelle occasion ?	Notes préliminaires : - -
4. Bénéfices/limites :	
a. Quelles limites avez-vous identifiées ?	Notes préliminaires : Stratégie individuelle. Semble-t-elle réaliste ? Position des STEP normalement (a été directeur de STEP). A du mal à se rendre compte de si la dynamique territoriale a été performante. Premier tour ne marchait pas, pas ressenti de retour sur investissement. Si l'objectif est l'émergence d'une intelligence collective, attention à la complexification. Tarifs devraient être plus équitables. <ul style="list-style-type: none"> • Retour sur investissement : indicateurs, a-t-on bien fait ? A-t-on amélioré la situation ? Arrive-t-on à une impasse ? Qu'il y ait une grille de progression. A-t-on été un bon groupe ? Référentiel. Système de seuils. A la fin il faut qu'il y ait une sorte de « notation ». Repères « pour ceux qui n'ont pas l'habitude des jeux de plateau ». • Adapter au territoire n'était pas mon approche. Introduire un événement peut être plus complexe, à voir sur une seconde partie. Que ce soit parfaitement adapté au territoire n'est pas nécessaire, mais plutôt que « le jeu ait sa cohérence », qu'il y ait de « l'intérêt à la jouer collectif. » « Qu'on colle parfaitement à la réalité du territoire ne me semble pas le plus intéressant. » • Liens qui se font, accointances entre les joueurs. • « Je trouve qu'il y a certains points qui mériteraient d'être plus encadrés » : coûts de traitement. Fixés ou plus encadrés. « Peut faire foirer le jeu »
b. Qu'en avez-vous retiré ?	Notes préliminaires : - « Personnellement ? » Proximité avec les gens. Intérêt à monter un projet territorial. Connaissance des Serious Games. Choses qu'il peut maintenant « relayer ».
c. Qu'avez-vous appris ?	Notes préliminaires : - Rien d'un point de vue technique.

14.b. Joueur 2

Activité pro : SMITCOM Fontainebleau		Rôle au sein du jeu : Gestionnaire
1. Relationnel :		
a. Connaissez-vous les autres participants ?	Notes préliminaires : Assis à côté de J3 (S&M environnement) et J1 (Bi-Métha) Connaissait : J6, J1, J7, J5 (restitution du projet CAP-BIOTER)	
b. Vos relations avec les acteurs du territoire a-t-elle changé du fait de cette session de travail ?	Notes préliminaires : - Non, pas tellement. Pas eu « le temps » de recontacter qui que ce soit depuis.	
2. Utilisation du jeu :		
a. Quels usages imaginez-vous pour ce jeu ?	Notes préliminaires : - « Je ne savais pas trop de quoi il s'agissait avant. » Pas tellement d'idée en sortant. SMITCOM communique plutôt vers le grand public. En en discutant avec sa responsable : faire jouer les élus ! Créer de la réflexion. Comité de pilotage de prévention des déchets.	
b. A quelles conditions ?	Notes préliminaires : - Non, pas d'adaptation. Critiques qu'on avait dits, à intégrer, et c'est tout. Les élus se mettraient bien dans la peau des différents rôles.	
3. Communication autour de la session :		
a. Comment en avez-vous parlé autour de vous ?	Notes préliminaires : - J'en ai parlé à ma supérieure. Et ses collègues : « J'ai dit que j'ai joué toute l'après-midi ! ... non je rigole. » Intéressant ce genre de concept, il faut envisager une formation.	
b. A qui ?	Notes préliminaires : - -	
c. Pourquoi/à quelle occasion ?	Notes préliminaires : - -	
4. Bénéfices/limites :		
a. Quelles limites avez-vous identifiées ?	Notes préliminaires : Choix de faire payer systématiquement. Subvention du bio → deux instances différentes entre collectivité et syndicat mixte. Pas de prix fixé pour l'incinération est regrettable	

	<p>« Dans la réalité, ce n'est pas celui qui traite qui gère l'argent en fait ». Est-ce qu'on peut aller sur un autre territoire ? Pourquoi je n'augmente pas mes déchets ? Augmentation parallèle à celle de la STEP.</p> <p>Séparation collectivité – prestataires privés. Quand on est une entreprise on n'a pas la même logique. « Les autres partenaires de jeu voulaient négocier alors qu'avec les collectivités ça me paraissait bizarre »</p> <p>Le gestionnaire des déchets ramassait beaucoup d'argent, une fois que les gens ont investi, ils n'en ont plus besoin. J'avais pas plus de déchets.</p> <p>Grille tarifaire : pour la gestion des déchets. Dans la réalité il y a un cadre. Un jeton pouvait représenter deux billes.</p> <p>A déjà joué à des jeux de l'ADEME « avec le plateau de jeu c'est encore plus intéressant. »</p> <p>Gestionnaire des déchets : cette branche trop simplifiée. Ce doit être pareil pour les agriculteurs, comme le disait « celui qui avait l'air de s'y connaître pas mal ».</p>
<p>b. Qu'en avez-vous retiré ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p> <p>Je trouve que c'est intéressant pour certains publics, pour faire émerger des projets de territoire, etc. Personnellement je ne savais pas comment l'utiliser, puis finalement « ce n'est pas idiot de faire jouer les élus ».</p> <p>« Si vous donnez juste une notice, ça va être compliqué. »</p> <p>Faut une formation physique. « Au début on a eu du mal », alors même qu'il y avait un animateur.</p>
<p>c. Qu'avez-vous appris ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p> <p>Je ne savais pas qu'on pouvait jouer et intellectualiser le jeu. Sur la filière en elle-même, pas trop appris. Sur la manière de procéder, oui.</p>

14.c. Joueur 3²³

Activité pro : S&M environnement, Espace Info Energie		Rôle au sein du jeu : IAA
1. Relationnel :		
a. Connaissez-vous les autres participants ?	Notes préliminaires : Assise entre J7 et J2. Collaboration avec ce dernier pour des raisons de proximité ? J6 l'a convaincu de collaborer Non, mais je suis arrivé que très récemment à Seine et Marne Environnement.	
b. Vos relations avec les acteurs du territoire a-t-elle changé du fait de cette session de travail ?	Notes préliminaires : - Non.	
2. Utilisation du jeu :		
a. Quels usages imaginez-vous pour ce jeu ?	Notes préliminaires : Carrefour des biomasses, voir avec cette personne Ce support pédagogique pourrait être utile lors d'événements tel que le salon biomasse. Lorsque des acteurs du territoire sont amenés à se rencontrer sur des thématiques concernant la gestion des déchets ou la transition énergétique il pourrait être employé comme support pédagogique de réflexion (ou lors de CE peut-être dans certains cas).	
b. A quelles conditions ?	Notes préliminaires : - Il faut que le "public" visé ait du temps libre en conséquence (minimum 2 heures) et qu'il ait un minimum de connaissances "environnementales".	
3. Communication autour de la session :		
a. Comment en avez-vous parlé autour de vous ?	Notes préliminaires : - Oui j'ai expliqué la façon dont le jeu fonctionnait, ce qui pouvait être "améliorer" (selon moi) et les analyses et bénéfices que l'on pouvait en retirer.	
b. A qui ?	Notes préliminaires : -	

²³ Réponse en ligne via Google forms

	J'en ai discuté avec mon directeur, mes collègues et mon entourage proche.
c. Pourquoi/à quelle occasion ?	Notes préliminaires : - Pour échanger sur les possibilités d'utilisation du support.
4. Bénéfices/limites :	
a. Quelles limites avez-vous identifiées ?	Notes préliminaires : Logique du jeu ne pousse pas à l'investissement pour IAA et STEP, rôles un peu ennuyeux. Que faudrait-il faire ? Plus de sous-produits à gérer, ne serait-ce pas biaiser le jeu ? Le bénéfice ne revient pas sous forme de méthane alors que c'est important pour une IAAPour certains acteurs du jeu, ayant suffisamment de richesses la nécessité d'investir dans des unités de traitement des déchets. S'il n'y a pas d'évènement extérieur ou aléa (événement climatique/ obligation gouvernementale/ objectif défini par acteur ou en commun au début du jeu), les contraintes et la progression du jeu sont plus réduites.
b. Qu'en avez-vous retiré ?	Notes préliminaires : - Seuls les acteurs environnementalement engagés s'investiront dans des unités de traitement des déchets s'il n'y a pas de contrainte ou obligation.
c. Qu'avez-vous appris ?	Notes préliminaires : - Lorsque nous avons une vision sur l'état (situation économique et revenu des exploitations agricoles) des autres acteurs, des partenariats se montent beaucoup plus rapidement et naturellement.

14.d. Joueur 4

Activité pro : Chambre agriculture IdF		Rôle au sein du jeu : Exploitant agricole
1. Relationnel :		
a. Connaissez-vous les autres participants ?	Notes préliminaires : Jouait à côté de J5 et de J6. Investit au début avec J5.	Oui, la plupart, sauf J2, mais pas impossible que je le recroise, et J7. J1, je travaille avec lui depuis 2-3 ans, J5 est notre partenaire.
b. Vos relations avec les acteurs du territoire a-t-elle changé du fait de cette session de travail ?	Notes préliminaires : -	Avec la personne du SitCom éventuellement, le jeu ayant permis la rencontre. Il est probable qu'elle se serait faite autrement à une autre occasion mais ce n'est pas le fait qu'il s'agit d'un jeu qui a changé quoi que ce soit.
2. Utilisation du jeu :		
a. Quels usages imaginez-vous pour ce jeu ?	Notes préliminaires : Nous sommes en train de réfléchir avec l'ADEME sur les conditions de diffusion du jeu, et nous retournerons vers vous courant septembre	Pays de la Loire. Plan Climat en IdF. Pas spécifique aux RB Carrefour de la biomasse printemps 2019 Réseau des conseillers Biomasse des chambres d'agriculture en IdF Eventuellement le carrefour des biomasses. Mi-mars 2019, 17-18 mars (?). S'il est possible de faire une animation avec le jeu à ce moment-là, ce serait bien. L'interlocuteur serait Seine-et-Marne environnement. Autre possibilité : le réseau des conseillers Biomasse, pas impossible que l'ADEME nous redirige vers Léonard Jarrige en charge des question biomasse et énergie (J4 le connaît bien et son numéro presque par cœur)
b. A quelles conditions ?	Notes préliminaires : -	Préciser public cible. 3h. trop long . Formation d'animateur à envisager

	<p><u>Conditions pour un cadre professionnel</u> : 3h. semble long en effet. Le jeu peut être utilisé comme une trame lors d'une réunion qui dure toute une après-midi, mais il faut un objectif de réunion, un ODJ, et prévoir de nombreux temps de débats, peut-être à intercaler. Une première phase qui corresponde aux décisions, une autre aux commentaires, débat, controverse, etc.</p> <p><u>Conditions pour une animation de type co-construction</u> : Sur une phase de co-construction, je le comprends [le temps long]. Mais après on peut se baser sur notre version du jeu et faire de la co-construction dessus, à partir de lui [sous-entendu c'est plus court].</p> <p>On peut avoir affaire à des gens plus âgés, ou qui se sentent plus professionnels. Le jeu a cette image ludique et « non professionnelle ». Qu'il ne prenne pas toute la place. Jérôme est bien rentré dedans, j'ai des collègues qui adorent ça aussi. Mais ça dépend des gens.</p>
3. Communication autour de la session :	
<p>a. Comment en avez-vous parlé autour de vous ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p> <p>Pas eu le temps d'en parler. Pas « pris » le temps.</p> <p>Nota : il en a en fait parlé au préalable avec sa supérieure, cf. plus bas. Le fait qu'il n'en ait pas reparlé après sachant qu'elle lui avait demandé spécifiquement s'il était utile sur cette réunion, etc. peut-il témoigner d'une gêne ? J4 a beaucoup de dossiers en cours, il m'a dit que s'il avait su à l'avance les tenants et les aboutissants de la réunion, et notamment le fait qu'on ne ferait pas de prospective ou de discussion sur les projets à tenir, il ne serait peut-être pas venu (pour autant il était très enthousiaste pour le jeu en tant qu'outil d'animation, et il n'a pas eu l'air de regretter sa présence).</p>
<p>b. A qui ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p>
<p>c. Pourquoi/à quelle occasion ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p>
4. Bénéfices/limites :	

<p>a. Quelles limites avez-vous identifiées ?</p>	<p>Notes préliminaires : Stockage du fumier. Exploitation qui se ferme, est-ce normal ?</p> <p>Syndicat très riche, expl. très pauvres.</p> <p>Ne marche pas en Seine et Marne avec les taux d'effluents d'élevage. C'est pourtant limitant ailleurs ? Un méthaniseur ne doit pas accepter les CIVE ? CIVE limitées à 25% ?</p> <p>Contradiction. Digestat n'a pas la même valeur que le compost ? Limites du bio pas propre au bio, capacité de retour au sol supérieure à ce qui est indiqué.</p> <p>Temps de réunion</p> <p>Guidé par mes résultats personnels : est-ce un problème ?</p> <p>Le méthaniseur collectif dans lequel il a investi n'aurait pas tenu sur le long-terme</p> <p>Rapport (quantité) entre flux entrant et sortant est sous-estimé</p> <p>Fraction liquide/fraction solide</p> <p>Faire attention à ce que ce ne soit pas trop conceptuel par rapport à la réalité du terrain ou on va l'utiliser. Partis pris qui peuvent être bloquants.</p> <p>Compost/digestat, valeur agronomique.</p> <p>Gens qui sont 100% élevage sans terre, il n'y en a pas bcp.</p> <p>Pas de pb d'épandage d'effluent, peut-être dans certains territoires différents oui, mais pas dans le sien (Seine et Marne).</p> <p>Qu'on puisse le paramétrer en amont (ce qui est déjà prévu).</p> <p>Développer la partie interprétation. Petit satisfecit du débriefing. Pas suffisant pour s'en servir tel quel en tant qu'outil de travail. Jeu en tant qu'outil d'animation, plutôt. Il faudrait du coup travailler le lien avec l'émergence de projets.</p> <p>Une des limites, le nb de joueurs, comment peut-on faire ?</p>
---	--

<p>b. Qu'en avez-vous retiré ?</p>	<p>Notes préliminaires : Par rapport à votre expérience sur le jeu JUNGLE ?</p> <p>Potentiellement un outil d'animation. Si j'avais su que la rencontre était tournée autour de ça, ma responsable m'avait dit « s'il n'y a pas une nécessité que tu sois là n'y va pas ». A part J5, les autres sont peu concernés par la problématique agricole.</p> <p>JUNGLE : Jeu de plateau auquel il jouait en Afrique il y a 30-40 ans, qui mixait un jeu de plateau + temps d'échange. Phase de plateau comme un Risk, autre phase d'échange d'échange/concertation. N'est pas un outil de travail, juste un jeu de société, mais la structure en temps de débat lui plaisait.</p>
<p>c. Qu'avez-vous appris ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p> <p>Rien du côté de la technique, car c'est un sujet sur lequel il travaille depuis des années. Peut-être le calcul des indicateurs aurait pu lui apprendre des choses si on avait pris le temps d'aller au bout. « Là j'ai participé à un jeu, j'ai pas appris quelque chose de spécifique. »</p>

14.e. Joueur 5²⁴

Activité pro : PNRFG		Rôle au sein du jeu : Exploitant agricole
1. Relationnel :		
a. Connaissez-vous les autres participants ?	Notes préliminaires : Connaisait bien J4 à côté duquel elle était assise. De l'autre côté de la table il y avait J6 du GRDF, le connaissiez-vous ? Uniquement J7 et J4	
b. Vos relations avec les acteurs du territoire a-t-elle changé du fait de cette session de travail ?	Notes préliminaires : - Non	
2. Utilisation du jeu :		
a. Quels usages imaginez-vous pour ce jeu ?	Notes préliminaires : - Pour des groupes de réflexion avec des élus	
b. A quelles conditions ?	Notes préliminaires : - Avoir un projet déjà en cours d'élaboration	
3. Communication autour de la session :		
a. Comment en avez-vous parlé autour de vous ?	Notes préliminaires : - Oui, les métiers de chacun dans le groupe ont permis de prendre un rôle proche de nos emplois actuels. Dans un autre groupe, est ce que tout le monde aurait été à l'aise pour prendre le rôle d'un autre acteur ? et alors qu'est qu'il en ressort de constructif pour le groupe	
b. A qui ?	Notes préliminaires : - Collègues	
c. Pourquoi/à quelle occasion ?	Notes préliminaires : - Partages d'expérience	
4. Bénéfices/limites :		
a. Quelles limites avez-vous identifiées ?	Notes préliminaires : Vous disiez au début de la partie qu'il serait sans doute difficile d'épandre les boues, pourquoi ?	

²⁴ Réponse en ligne via Google forms

	<p>A parlé de contrainte géographique aux installations. Réunions pour décider de la stratégie du territoire + Définir des objectifs individuels. Reconversion en bio Rien de plus que ce qui a été dit lors du débrief</p>
b. Qu'en avez-vous retiré ?	<p>Notes préliminaires : Au début Juliette a noté une attitude en retrait. Stratégie a évolué en cours de partie par rapport à ses sous-produits</p> <p>-</p>
c. Qu'avez-vous appris ?	<p>Notes préliminaires : -</p> <p>-</p>

14.f. Joueur 6

Activité pro : GRDF		Rôle au sein du jeu : Exploitant agricole	
5. Relationnel :			
a. Connaissez-vous les autres participants ?		Notes préliminaires : Etait assis à côté de J7 et en face de J5. Vous avez échangé avec J2 (SMITCOM) et J1 (BiMétha 77) Ne connaissait pas J3, connaissait tous les autres.	
b. Vos relations avec les acteurs du territoire a-t-elle changé du fait de cette session de travail ?		Notes préliminaires : - Non, car il est parti en vacances de suite après. Sera amené à discuter avec S & M environnement	
6. Utilisation du jeu :			
a. Quels usages imaginez-vous pour ce jeu ?		Notes préliminaires : Collègues à Melun Souhaite aider à améliorer l'outil, veut le faire découvrir à ses collègues, présentation rapide demain. Le jeu serait intéressant à jouer en interne mais pas uniquement car il a des vertus pédagogiques qui pourraient être exploitées par le côté « promotion de l'énergie renouvelable » de ses collègues. Dans tous les cas, commencer par une session en interne (à Pantin fin août ?). Pour l'usage orienté grand public, J6 a mentionné des réunions ou séminaires, des formations... ou dans une version vraiment simplifiée un public lycéen. Il imagine bien GRDF en promoteur de l'outil (!). PCAET Plan-Climat-Air-Energie territorial	
b. A quelles conditions ?		Notes préliminaires : - Simplifier certaines choses, pas nécessairement le nombre de règles mais les manipulations et fonctionnements. Connaître le jeu, sinon peu de conditions particulières. J6 dit que les élus pourraient aussi en bénéficier, « ce ne sont pas des gens qui s'y connaissent sur tous les sujets », ça peut être très intéressant selon lui.	
7. Communication autour de la session :			
a. Comment en avez-vous parlé autour de vous ?		Notes préliminaires : - J6 n'en a « parlé qu'à [s]es collègues, qui ont trouvé ça intéressant. » « Je vais en parler à mon chef demain [24/07] ».	

b. A qui ?	Notes préliminaires : - -
c. Pourquoi/à quelle occasion ?	Notes préliminaires : - -
8. Bénéfices/limites :	
a. Quelles limites avez-vous identifiées ?	<p>Notes préliminaires : Pas de limite à l'incinérateur et au centre d'enfouissement. Termes produits et besoins. Objectifs indiv. Avis CIVE et bio. Valeur agronomique Digestat compost. Sablier Saisonnier Animation + d'animateurs Crédit à la banque J2 a suggéré qu'il faudrait pouvoir investir dans la fourniture de services et non le traitement de déchets, et vous partagez son avis. Précisions ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insiste très fort sur le biais et le message que représente une valeur agronomique moindre pour le Digestat. Explique les différences qui selon lui ne sont que techniques et non qualitatives. C'est une affaire de minéralisation et de récupération d'énergie différentes. « Si on composte du Digestat, c'est qu'on n'est pas allé chercher l'énergie. » L'avantage du compost serait simplement une sortie du statut de déchet. • Il faut <u>simplifier</u> : le faire le plus tôt possible [avant la formation envisagée]. « Tout ce que vous pouvez simplifier au maximum. » « La liste des possibilités d'évolution [d'exploitation] était un peu longue » « Quand j'avais fait un serious game [cours d'économie], on avait reçu les règles deux jours avant. Règles économiques tout à fait réelles. Si on veut le faire de façon très intuitive, il faut réduire. « Le fait de vouloir des choses trop précises, je connais bien le travers, c'est une fuite en avant. » « On sera toujours en bêta, au bout d'un moment il faut quand même sortir la chose [le jeu]. » « Tout dépend le public visé (j'ai un grand respect pour les gens), mais moi avant je travaillais dans la collecte des déchets : les règles de collecte ne sont pas très compliquées [...] eh bien les gens n'y comprennent rien, même des choses aussi simples que ça. » • Sabliers : Quatre sabliers par année, c'est visuel, c'est ludique, ça permet d'amener un stress, on ne peut pas discuter à l'infini. Pendant qu'on réfléchit à un projet, les choses se font.

	<ul style="list-style-type: none"> • « Et puis surtout donner des objectifs à chacun, certes c'est peut-être un parti pris, l'un c'est d'être en bio, ou alors il faut grossir, etc. » Côté gains personnel, gains collectifs : très bien, à conserver. • Contraintes réglementaires → exemple donné : « 0 émission polluante, point-barre, ça va avoir un impact sur le jeu. » « Aléa climatique », objectif de développer de l'IAA contraint par la nécessité de traiter les déchets, etc.
<p>b. Qu'en avez-vous retiré ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le but c'est de savoir qu'il y a des interactions, qu'il « peut y avoir du <i>win-win</i> », même quand c'est fondé d'un point de vue intellectuel. « On est tous convaincus [de la nécessité d'agir] ». Il faut mettre en avant les synergies. Peuvent être relativement autonome. Ce qui est bien mis dans votre jeu. • « Super travail que vous avez fait. » Quelques petites corrections à faire, biais vraiment importants. Lecture très rapide du jeu : partis pris trop directifs. « On comprend très vite qu'il faut du compostage, il faut faire du compost et du bio [sous-entendu, ce n'est pas que ça la réalité] » Quelques petits équilibrages à faire. Faire réfléchir, faire comprendre, <u>réussi</u>. • « J'aimerais bien le faire le faire vivre. » Une version qu'on pourrait packager GRDF, ce serait intéressant. « On avait fait des outils pour les primaires, une version un peu plus light qui soit collègue lycée, ça peut le faire ».
<p>c. Qu'avez-vous appris ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p> <p>Rien d'un point de vue technique</p>

14.g. Joueur 7

Activité pro : RBF		Rôle au sein du jeu : Exploitant agricole
9. Relationnel :		
a. Connaissez-vous les autres participants ?	Notes préliminaires : Assis à côté de J6 et J3. Créer de la confiance avec J3 et J1 Oui sauf J5 et J1, donc.	
b. Vos relations avec les acteurs du territoire a-t-elle changé du fait de cette session de travail ?	Notes préliminaires : - « C'était mes collègues qui les connaissaient. » « Bon moyen de faire connaissance »	
10. Utilisation du jeu :		
a. Quels usages imaginez-vous pour ce jeu ?	Notes préliminaires : - Le faire dans un atelier à l'occasion du deuxième carrefour de la biomasse.	
b. A quelles conditions ?	Notes préliminaires : - « Il faut que j'aie un jeu ! Il faut qu'il y ait quelqu'un pour l'animer ». Limite de l'exercice : animation. Nécessaire et en même temps lui, seul et n'ayant pas le temps, ne peut pas assurer le travail qu'il juge énorme derrière tout ça. « Dans l'idéal ce serait que vous vous veniez. » « Dans une structure de type parc éventuellement ? »	
11. Communication autour de la session :		
a. Comment en avez-vous parlé autour de vous ?	Notes préliminaires : - « J'en ai parlé, j'ai indiqué qu'on avait fait une animation » N'a rien dit de plus « où je me suis dit, tien il faut que j'appelle Jérémie pour le lui raconter ! ».	
b. A qui ?	Notes préliminaires : - -	
c. Pourquoi/à quelle occasion ?	Notes préliminaires : - -	
12. Bénéfices/limites :		

<p>a. Quelles limites avez-vous identifiées ?</p>	<p>Notes préliminaires : Aurait aimé un tour supplémentaire</p> <p>Converti tout en bio! Subventions données par J2Contraintes humaines, préparation en amont, s'assurer du minimum de joueurs ; du minimum de 2 heures. Que le jeu s'appelle un serious game, et « [imite un patron] je veux pas que mes salariés aillent jouer ».</p> <p>« Le premier tour était assez complexe, j'étais un peu paumé. » « Comme du coup on était plutôt sur un public bienveillant, ça s'est bien passé. » Après par contre c'est les relations humaines qui font les interactions, les débats, au-delà du jeu lui-même.</p>
<p>b. Qu'en avez-vous retiré ?</p>	<p>Notes préliminaires : -</p> <p>« Un bon moment. Une manière conviviale de faire une animation » ; « une nouvelle technique d'animation [...] quand bien même je ne peux pas m'approprier la démarche tout seul. » « On est en plein dans le rôle d'une RB ! »</p>
<p>c. Qu'avez-vous appris ?</p>	<p>Notes préliminaires : Pas à l'aise en tant qu'agriculteur</p> <p>Oui, car « je ne suis pas un professionnel de la métha, j'ai appréhendé des enjeux dont j'avais les contours [seulement] »</p> <p>« Par rapport aux scores de 25, de voir comment les actions étaient menées, comment était conçu le jeu » Il a appris grâce aux scores aussi.</p>

Annexe 15. Relations entre les joueurs pendant la partie

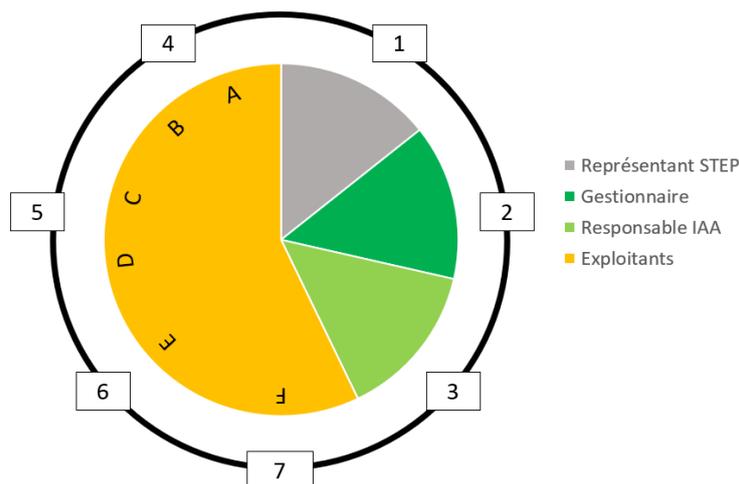


Figure a. Position et rôles des acteurs autour de la table

Les exploitations étaient placées dans l'ordre de A à F, les joueurs 4 et 5 détenaient deux exploitations de taille petite à moyenne

En se basant sur les prises de note (non exhaustives) des animateurs du débriefing, nous observons que la plupart des interactions observées entre les joueurs se faisaient entre voisins de table. Les notes dédiées au débriefing de William's Daré (WD), prises tous azimuts avec une attention particulière pour les discussions entre joueurs, permettent de rendre compte de certains éléments intéressants. Ainsi, les trois quarts des interactions relevées (21/28) ont eu lieu à moins de deux rangs de distance. Quatorze des dix-neuf interactions dans lesquelles était impliqué un exploitant ou plus se sont faites entre exploitants exclusivement. Ces distances pouvaient d'observer visuellement et se ressentir autour de la table mais n'ont jamais semblé créer de difficulté particulière ni de malaise. Elles proviennent de la disposition initiale autour du plateau, qui n'a jamais changé, en dépit de la possibilité pour les joueurs de se déplacer provisoirement (ou même d'échanger leurs places). La distance physique entre deux joueurs voisins était variable, mais la plus importante se trouvait entre les joueurs 5 et 6 (tous deux exploitants), de part et d'autre d'une table. Ils n'ont d'ailleurs que peu interagi (une seule fois dans les notes de WD).

Au début du quatrième tour de jeu, J5 (grand exploitant) s'est toutefois levé pour échanger plus confortablement avec J1 (Responsable IAA) et J2 (Gestionnaire).

Pendant le jeu, ce sont les nouveaux investissements qui ont été au centre du plus grand nombre de conversations, et qui ont rassemblé le plus de joueurs.

Alors que les nombres d'interactions semblent avoir été assez proches entre les joueurs (huit à onze mentions de chaque joueur par WD), J3 fait exception avec zéro mention avant le débriefing. Cela est cohérent avec sa stratégie, qui était différente (cf. III.3.2).

De façon générale, ces discussions diverses portaient sur :

- ❖ Des transactions (jetons/billes ; jetons/jetons) ;
- ❖ Des contrats (pour le partage du digestat et du compost, plus rarement le revenu des Installations) ;

- ❖ Des accords sur l'investissement (partage du coût d'achat, recherche de partenaires pouvant subventionner) ;
- ❖ Des renseignements (cadre réglementaire, état des autres joueurs ou du plateau) ;
- ❖ Des sujets extradiégétiques (discussion sur les liens à la réalité, **cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Questionnaire « Jeu de rôle » auprès des gestionnaires de réserve de biosphère

Mai 2018 – Mise à jour Août 2018

Les politiques européennes et nationales incitent à l'emploi croissant des biomasses (forestières, agricoles, agroalimentaires, urbaines) pour la transition énergétique. Mais quels seront les effets sur le fonctionnement écologique, social et économique des territoires ?

Le réseau français Man and Biosphère (MaB) est partenaire du projet CAP-BIOTER (2016-2019), lauréat de l'appel à projet REACTIF 3 de l'ADEME. Ce projet a pour objectif d'analyser les effets d'une mobilisation accrue des biomasses sur les réserves de biosphère (RB). Il mobilise les approches participatives qui permettent d'impliquer les acteurs locaux dans la gestion des ressources et des territoires.

Dans ce contexte, nous sollicitons le réseau des gestionnaires de réserves de biosphère afin d'étudier l'intérêt de développer des jeux de rôles participatifs permettant de mettre les acteurs locaux en situation de simuler différentes stratégies de valorisation des biomasses.

Table des matières

Méthodologie	3
I. Objectifs	3
II. Choix des questions et démarchage	3
III. Validité statistique	4
Résultats	4
I. Réserves de Biosphère ayant répondu	4
II. Questions et analyse du tri à plat	6
1. Question 1.a. Avez-vous déjà eu l'occasion de mettre en place, d'animer ou de participer à un jeu de rôle dans le cadre professionnel ?	6
2. Question 1.b. Si Oui, sur quelle thématique ?	7
3. Question 2. Quels bénéfices en avez-vous retiré ?	7
4. Question 3. Quelles limites avez-vous pu identifier ?	9
5. Question 4. Avez-vous un a priori plutôt :	10
6. Question 5.a. Seriez-vous intéressé pour avoir à disposition un jeu de rôle en lien avec la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?	11
7. Question 5.b. Si non, pourquoi ?	11
8. Question 5.c. Si oui, à quelles conditions ?	13
9. Question 6. A quelles occasions pourriez-vous avoir besoin d'un jeu de rôle sur la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?	15
10. Question 7. Auprès de quels publics en particulier ?	17
III. Seconde analyse, tris croisés	18
1. Eléments contextuels	18
2. Question 2. Quels bénéfices en avez-vous retiré ?	22
3. Question 3. Quelles limites avez-vous pu identifier ?	23
4. Question 4. Avez-vous un a priori plutôt : « Positif », « Négatif », « Je n'ai pas d'avis a priori »	24
5. Question 6. A quelles occasions pourriez-vous avoir besoin d'un jeu de rôle sur la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?	25
6. Autres	25
Conclusion	25
Sitographie	27
Annexes	28

Méthodologie

I. Objectifs

Le projet CAP-BIOTER s'intéresse à l'impact de la mobilisation des biomasses sur les territoires, et plus précisément à ce que l'on nomme la capacité territoriale, concept s'attachant à l'étude des choix et des potentialités. Or les jeux participatifs ont ce double avantage de permettre l'étude de la capacité territoriale, tout en y contribuant directement. C'est ce que l'on qualifiera d'approche type recherche-action. Dans la continuité de trois diagnostics territoriaux menés dans des réserves de biosphère françaises, deux jeux seront élaborés lors d'un stage, qui devront explorer la thématique de la mobilisation des biomasses. Un premier jeu s'intéressera ainsi aux biomasses fermentescibles, et un second au bois-énergie. Ces jeux se baseront sur deux ébauches développées antérieurement par le Master MAB de l'université Toulouse III Paul Sabatier. L'existence de ces éléments – les diagnostics et les ébauches de jeux – permet de parachever la construction des outils jeux sur des bases théoriques. Cependant les jeux n'ont pas vocation à rester de simples expériences ponctuelles, au seul service de la recherche. Ils doivent pouvoir être transmis aux acteurs des territoires eux-mêmes, pour servir leurs besoins. Il était donc crucial d'en apprendre plus sur ces besoins, et de faire un état des lieux des connaissances concernant les jeux auprès d'eux. Cet état initial pourra servir de base à la formulation d'hypothèses de départ pour la construction des jeux. Les apports du stage par rapport aux expériences précédentes pourront aussi être mis en évidence.

Enfin, un second objectif de questionnaire concerne plutôt l'association du MAB France, qui cherche actuellement à prendre du recul sur l'utilité des jeux comme outils d'animation, et à capitaliser les savoirs sur ces pratiques. Les réponses à ce questionnaire devraient ainsi venir en complément d'une analyse bibliographique sur les expériences de jeux dans le contexte des RB.

II. Choix des questions et démarchage

Toutes les questions ont donc pour objectif de préciser les attentes spécifiques pour un jeu de rôle sur le thème de la gestion des biomasses dans le milieu des réserves de biosphère et des espaces protégés. Le questionnaire a été adressé, par courriel, aux gestionnaires des RB et à 3 membres du MAB France, via le réseau de l'association (cf. Annexe A). Ces personnes ont été choisies car elles représentent directement les territoires d'intérêt du projet, bien que leur travail ne soit pas nécessairement celui d'animateurs ou de médiateurs pour les projets de développement. La caractérisation des connaissances du réseau de RB restant toutefois l'objectif premier du questionnaire, ils ont naturellement été sélectionnés comme cibles prioritaires. Le questionnaire a été envoyé fin mars 2018 via un formulaire en ligne Google Forms.

Des relances téléphoniques ont eu lieu à partir de début avril et pendant 2 semaines.

Lors des appels, les questionnaires étaient parfois remplis en direct avec les gestionnaires, ce qui constitue un biais certain, d'autant plus que le questionnaire n'a pas été conçu spécifiquement pour cet exercice. Il est en effet laborieux de lire l'intégralité des propositions et de les faire évaluer sur une échelle de 1 à 10. De plus, poser une question de vive voix ou par écrit peut induire des réponses très différentes de la part d'un même acteur, en particulier quand des termes très tranchés comme par exemple « inutile » ou « négatif » sont employés. C'est pourquoi une prise de note systématique accompagnée ces relances téléphoniques (cf. Annexe B), qui précise les difficultés rencontrées et transcrit ce qui a pu être dit librement pendant les entretiens.

Ce rapport rend ainsi compte de la connaissance des gestionnaires de RB en matière de jeux de rôle sérieux, des limites identifiées et bénéfiques retirés lors d'expériences antérieures, des conditions sous lesquelles ils seraient prêt à (ré)essayer, pour quels publics, et à quelle occasion. Le détail du questionnaire est présenté en Annexe C.

III. Validité statistique

L'échantillon mesuré est d'une taille trop réduite pour que la significativité statistique des réponses soit validée. Ce rapport n'est donc pas une analyse statistique. Il ne rend pas compte de l'avis de l'ensemble des gestionnaires du réseau MaB et ses interprétations sont sujettes à caution.

Résultats

I. Réserves de Biosphère ayant répondu

17 réponses à ce questionnaire ont été enregistrées à ce jour (26/04/2018) dont 16 provenant de gestionnaires de RB et une de Catherine Cibien, coordinatrice du MaB France. 11 réserves sont représentées.

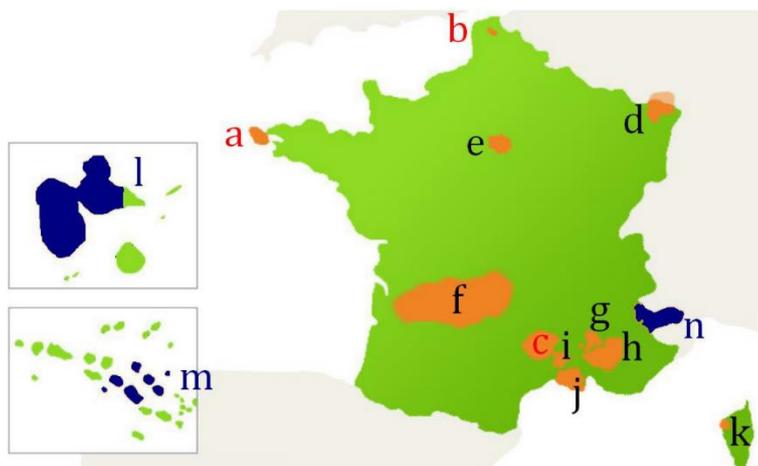


Figure 1. Carte situant les 14 Réserves de Biosphère françaises (source : www.mab-france.org)

Légende

- *Couleurs de la carte*
Les RB ayant répondu sont représentées en orange, celles n'ayant pas répondu apparaissent en bleu.
- *Couleurs et signification des lettres*
En rouge les lettres correspondant aux RB comptabilisant plusieurs réponses :
 - a. Iles et Mer d'Iroise (4 réponses)
 - b. Marais Audomarois (2)
 - c. Cévennes (2)En noir les lettres correspondant aux RB pour lesquels un seul gestionnaire a répondu :
 - d. Vosges du Nord-Pfälzerwald
 - e. Fontainebleau-Gâtinais
 - f. Bassin de la Dordogne
 - g. Mont Ventoux
 - h. Luberon Lure
 - i. Gorges du Gardon
 - j. Camargue
 - k. Vallée du FangoEn bleu les lettres correspondant aux RB n'ayant pas donné suite au questionnaire :
 - l. Archipel de la Guadeloupe
 - m. Commune de Fakarava
 - n. Mont-Viso

Les trois premières réserves sont donc sur-représentées et en particulier la réserve des Iles et Mer d'Iroise, ce qui constitue un biais dans cette enquête. Les trois réserves n'ayant pas répondu sont situées hors métropole, pour tout ou partie de leur territoire. Se sentent-elles moins concernées par les enjeux de transition énergétique ? La question de l'utilisation des biomasses se pose-t-elle de la même manière dans des contextes insulaires ? Ou binationaux ? Pourtant, les réserves des Vosges du Nord ou de la vallée du Fango présentent ces mêmes caractéristiques, et leurs gestionnaires ont donné suite.

II. Questions et analyse du tri à plat

1. Question 1.a. Avez-vous déjà eu l'occasion de mettre en place, d'animer ou de participer à un jeu de rôle dans le cadre professionnel ?

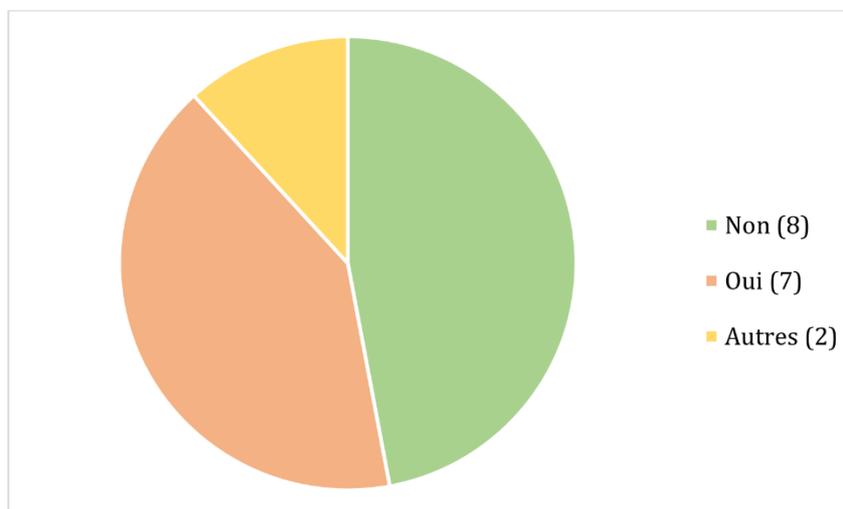


Figure 2. Réponses à la question 1.a

Parmi les réponses « Autres » figurent :

- Une ébauche de jeu (Vosges du Nord-Pfälzerwald)
- Un jeu dans le cadre d'une formation (Bassin de la Dordogne)

Parmi les réponses « Oui », 5 RB sont représentées :

- Iles et Mer d'Iroise (2)
- Cévennes (1)
- Fontainebleau-Gâtinais (1)
- Marais Audomarois (1)
- Mont Ventoux (1)

Notes

Catherine Cibien du MAB France a également joué à un jeu.

Première analyse

En élargissant aux réponses "Autres", seule une courte majorité des répondants a une expérience des jeux, mais 7 RB sur 11 (64%) répondantes possèdent au moins un gestionnaire connaissant la démarche.

2. Question 1.b. Si Oui, sur quelle thématique ?

Les thématiques abordées sont variées :

- Gestion des fonds de vallées (Vosges du Nord-Pfälzerwald – ébauche)
- Management, urbanisme : Plan Local d'Urbanisme, Trame Verte et Bleue (Iles et Mer d'Iroise)
- Interactions Homme Environnement (Fontainebleau-Gâtinais)
- Gestion des territoires (Cévennes)
- Forêt, pastoralisme et pêche (Mont Ventoux)
- Services écosystémiques et communication (Marais Audomarois)
- Gestion des espaces ouverts et gestion piscicole (Catherine Cibien)

Première analyse

Les jeux développés dans le cadre du stage ont des thèmes proches de ceux de plusieurs autres démarches déjà effectuées. En effet la gestion des biomasses est une composante de la gestion territoriale au sens plus large, thème du jeu pratiqué en Cévennes. Elle intègre aussi des enjeux forestiers, comme pour une précédente expérience du Mont Ventoux. Enfin, la biomasse comme ressource est l'occasion d'aborder l'interface Homme Environnement, comme à Fontainebleau.

3. Question 2. Quels bénéfices en avez-vous retiré ?

Les participants étaient invités à cocher parmi 7 propositions et pouvaient en ajouter dans une case « Autres ».

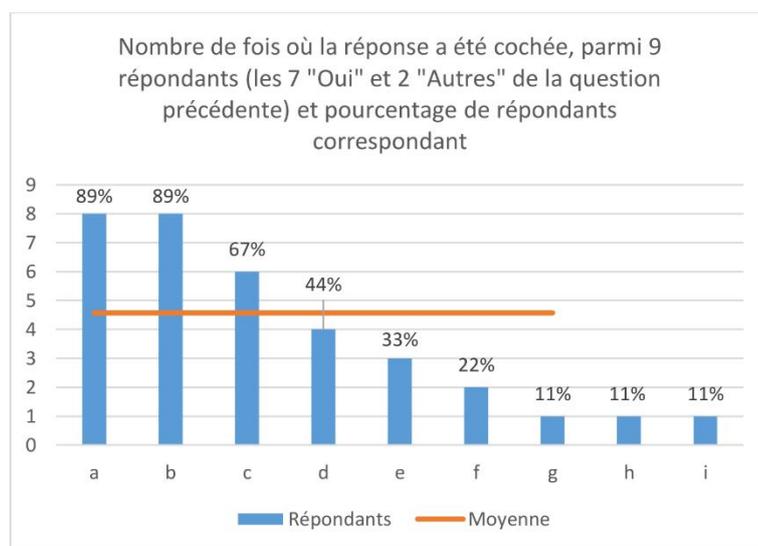


Figure 3. Réponses à la question 2

Légende

- 7 propositions de départ
 - a. J'ai mieux compris le positionnement de certaines personnes
 - b. J'ai trouvé cette expérience ludique et amusante
 - c. J'ai pu prendre du recul et changer de perspective sur la problématique
 - d. J'ai pu exprimer des sources de tension ou des difficultés [qu'ils avaient] du mal à identifier
 - e. J'ai pu identifier des solutions concrètes à un problème donné
 - f. J'ai pu rencontrer des personnes avec qui je collabore aujourd'hui
 - g. Je n'en ai retiré aucun bénéfice concret
- 2 propositions « Autres »
 - h. « Faciliter l'échange au sens du dialogue » (Bassin de la Dordogne)
 - i. « Détend l'atmosphère (parallèle avec les sorties de terrain) » (Iles et Mer d'Iroise)

Notes

Les 7 suggestions initiales ont été cochées en moyenne 4,6 fois chacune sur un total de 9 répondants, ce qui est représenté dans la Figure 3 par une ligne orange.

Tous ceux qui ont déjà joué à un jeu, à l'exception de celui l'ayant fait dans le cadre d'une formation, ont pu mieux comprendre le positionnement de certains acteurs. Tous sauf un ont trouvé l'expérience ludique.

Ces propositions ne se rapportent qu'à des bénéfices personnels.

Aucune réponse n'a été délaissée par l'ensemble des participants, mais la seule personne à avoir coché l'option « Je n'en ai retiré aucun bénéfice concret » a aussi coché deux autres options, ce qui est contradictoire.

Les personnes ayant répondu pour les Vosges du Nord-Pfälzerwald et pour le Mont Ventoux ont tout coché à l'exception de « Je n'en ai retiré aucun bénéfice concret ».

La personne ayant répondu pour le Bassin de la Dordogne n'a coché que « J'ai trouvé cette expérience ludique et amusante » et a ajouté que cela facilitait l'échange et le dialogue.

Les deux répondants ayant probablement joué au même jeu (Iles et Mer d'Iroise) n'ont pas coché les mêmes propositions.

Première analyse

A cette question, il est possible de distinguer les bénéfices qualifiables de « conceptuels et théoriques » (a,b,c,h,i) des bénéfices qualifiables de « concrets et opérationnels » (e,f). La réponse d peut être considérée comme intermédiaire. Or il est frappant de constater que les bénéfices les plus « concrets » ont été moins cochés que la moyenne. Ainsi seulement trois répondants ont dit avoir pu se servir des jeux pour identifier une « solution concrète à un problème donné ». Au contraire, une meilleure compréhension des positions de chacun (8 réponses sur 9) ou bien une prise de recul (6/9), qui sont des bénéfices plus

subjectifs, trouvent un écho plus important que la moyenne auprès des gestionnaires. 6 répondants sur 9 n'ont d'ailleurs sélectionné que des bénéfices conceptuels, alors que seulement 3 ont choisi parmi les deux catégories – et donc qu'aucun n'a fait le choix exclusif des bénéfices dits « concrets ».

Aussi peu opérationnels soient-ils, les bénéfices plutôt conceptuels n'en demeurent pas moins extrêmement précieux à toute démarche participative. En effet ce sont des bénéfices qui profitent au dialogue et au débat d'idées.

4. Question 3. Quelles limites avez-vous pu identifier ?

Les participants étaient invités à cocher parmi 7 propositions et pouvaient en ajouter dans une case « Autres ».

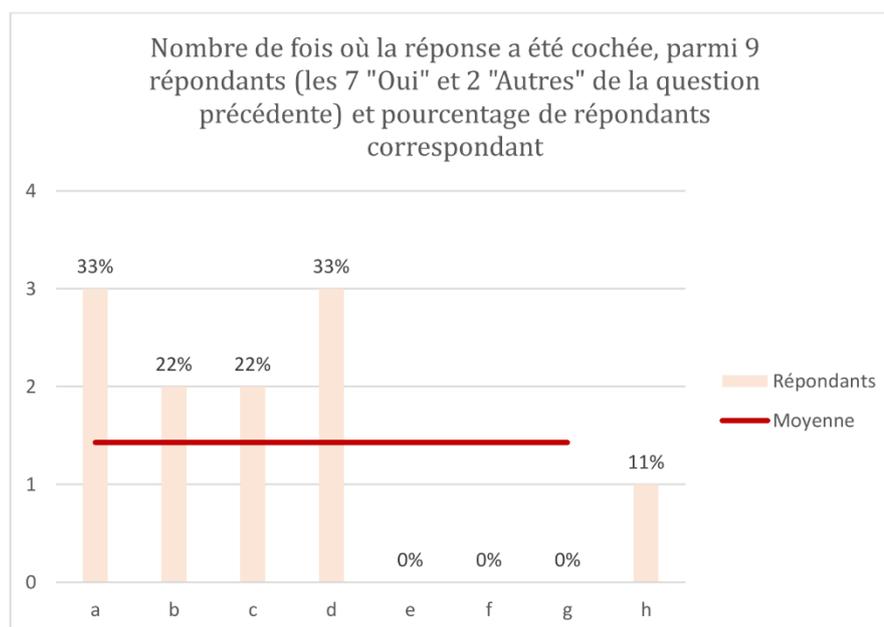


Figure 4. Réponses à la question 3

Légende

- 7 propositions de départ
 - a. J'ai compris l'intérêt intellectuel mais ai eu du mal à en retirer des pistes d'action concrètes
 - b. J'ai eu du mal à se plier aux règles du jeu et à incarner un rôle
 - c. J'ai trouvé que les règles du jeu étaient très complexes et fastidieuses à mettre en place
 - d. Je n'ai pas identifié de limites particulières
 - e. J'ai trouvé cette expérience ludique mais globalement inutile
 - f. Je trouve que nous sommes trop souvent sollicités par ce type d'exercices
 - g. La mise en place du jeu a cristallisé des tensions déjà existantes entre les participants
- 1 proposition « Autre »

- h. « Prend beaucoup de temps » (Fontainebleau-Gâtinais)

Notes

Les 7 suggestions initiales ont été cochées en moyenne 1,4 fois chacune sur un total de 9 répondants, ce qui est représenté dans la Figure 4 par une ligne bordeaux.

Première analyse

Une moyenne de réponse par proposition aussi faible s'explique certainement par les 3 propositions cochées 0 fois, mais également par le fait que chaque joueur a choisi moins de propositions parmi les limites (médiane : 1 ; min : 1 ; max : 2) que parmi les bénéfiques (médiane : 3 ; min : 2 ; max : 6). C'est un résultat intéressant, même si possiblement influencé par les réponses téléphoniques. Également, un effet d'ordre peut interférer, en plaçant la question sur les bénéfiques avant celle sur les limites, les secondes peuvent apparaître atténuées par rapport aux premières.

5. Question 4. Avez-vous un a priori plutôt :

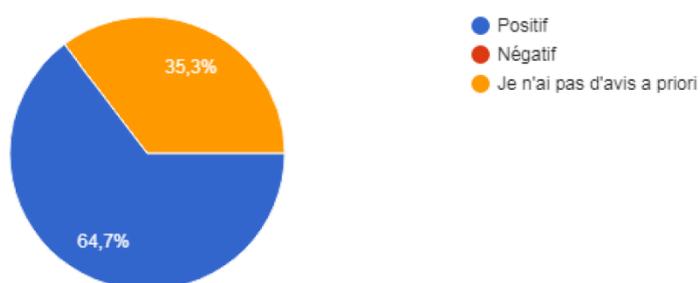


Figure 5. Réponses à la question 4

Première analyse

Un résultat très favorable à de nouvelles tentatives, qui présage d'une certaine proactivité des gestionnaires. Sur 17 réponses enregistrées, 11 ont coché « Positif » et 6 ont dit ne pas avoir d'avis.

6. Question 5.a. Seriez-vous intéressé pour avoir à disposition un jeu de rôle en lien avec la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?

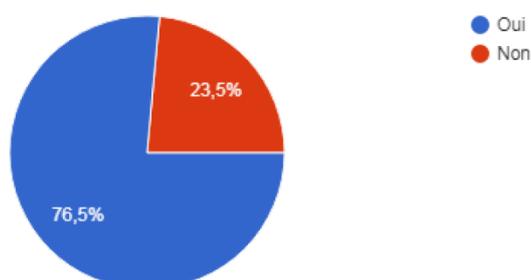


Figure 6. Réponses à la question 5.a

Notes

Les 4 réponses « Non » proviennent du Bassin de la Dordogne, des Marais Audomarois, de l'un des 2 gestionnaires des Cévennes, et de l'un des 4 des Iles et Mer d'Iroise.

Première analyse

Cette question en particulier est cruciale pour le sujet du stage. Une première analyse indique qu'avec 13 « Oui » et seulement 4 « Non », la thématique choisie pour les jeux coïncide avec un besoin sur le terrain.

7. Question 5.b. Si non, pourquoi ?

A cette question les participants devaient noter les propositions sur une échelle de 1 à 10 allant de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord ». 4 réponses ont été enregistrées pour 4 « Non » à la question 5.a.

Tableau 1. Réponses à la question 5.b

Propositions	Moyenne	Médiane	Min	Max
Parce que nous n'avons pas les moyens et/ou le temps d'animer un tel jeu de rôle	7,7	8	6	9
Parce que les acteurs locaux sont déjà très sollicités par ailleurs	6,8	7	5	8
Parce que les acteurs locaux ne sont pas prêts à se plier à ce type d'exercice	6,7	7	5	8
Parce que nous ne sommes pas formés pour ce type d'animation	5,3	5	4	7

Parce que ce sujet ne nous intéresse pas, ne fait pas sens pour notre territoire	4	4	1	7
--	---	---	---	---

Raisons « Autres » :

- « La question se pose différemment dans une réserve essentiellement marine » (Iles et Mer d'Iroise)

- « Parce le sujet de la transition énergétique n'est pas un sujet majeur de nos actions » (Bassin de la Dordogne)

- « Un sujet précis, un peu technique, mais peut-être une façon de le dépasser » (Cévennes)

Notes

La gestionnaire des Gorges du Gardon a également répondu à cette partie du questionnaire en dépit du « Oui » répondu à la question 5.a. Ses réponses n'ont pas été prises en compte dans le Tableau 1. Les voici cependant :

- Parce que nous n'avons pas les moyens et/ou le temps d'animer un tel jeu de rôle : 8/10

- Parce que les acteurs locaux sont déjà très sollicités par ailleurs : 8/10

- Parce que les acteurs locaux ne sont pas prêts à se plier à ce type d'exercice : 7/10

- Parce que nous ne sommes pas formés pour ce type d'animation : 8/10

- Parce que ce sujet ne nous intéresse pas, ne fait pas sens pour notre territoire : 5/10

Catherine Cibien, coordinatrice du MAB France, a fait de même :

- Parce que nous n'avons pas les moyens et/ou le temps d'animer un tel jeu de rôle : 9/10

- Parce que les acteurs locaux sont déjà très sollicités par ailleurs : 6/10

- Parce que les acteurs locaux ne sont pas prêts à se plier à ce type d'exercice : 2/10

- Parce que nous ne sommes pas formés pour ce type d'animation : 9/10

- Parce que ce sujet ne nous intéresse pas, ne fait pas sens pour notre territoire : pas de réponse

Première analyse

Il convient en premier lieu de se pencher sur les 3 justifications ajoutées par les gestionnaires, pour mieux comprendre leurs réponses.

Il est difficile de contester le fait que l'usage des biomasses est bien différent dans un contexte marin et côtier ; du reste les 3 autres gestionnaires des Iles et Mer d'Iroise ne partagent pas l'avis de leur collègue quant à l'intérêt que représente la thématique choisie. Ce répondant a donné 7/10 à la proposition « Parce que ce sujet ne nous intéresse pas, ne fait pas sens pour notre territoire », ce qui représente la note maximale pour cette suggestion. Le gestionnaire du Bassin de la Dordogne justifie son absence d'intérêt pour ce thème par le fait que la transition énergétique n'est pas le sujet principal de leurs actions. Il a donné 7/10 à « Parce que nous ne sommes pas formés pour ce type d'animation », ce qui peut signifier que ce répondant ne se sent pas légitime à proposer un jeu sérieux sur son territoire. Les gestionnaires des Cévennes ne sont pas tous en accord sur la question 5.a, celui ayant répondu « Non » justifie ici son choix par le fait que le thème du jeu est « précis » et « un peu technique ». Il donne 8/10 aux propositions « Parce que les acteurs sont déjà très sollicités » et « ne sont pas prêts à se plier à ce type d'exercice ». Enfin, le gestionnaire des Marais Audomarois n'a rien ajouté aux propositions initiales, mais donne 9/10, la note maximale pour ce choix, au manque de moyens et/ou de temps.

Bien que ces réponses aient une faible valeur statistique, il n'en ressort pas moins qu'un jeu de rôle ne justifie pas, pour ces 4 personnes, d'y consacrer du temps ou des moyens quelconques. Les raisons les plus partagées après celle-ci proviennent de ce que les acteurs sont, ou bien trop sollicités, ou alors ne sont « pas prêts ». Précisons ici que Catherine Cibien, coordinatrice du MAB France, n'est pas d'accord avec cette dernière assertion (2/10), mais partage fortement l'opinion d'un manque de temps ou de moyens (9/10). Le sujet des biomasses et de la transition énergétique semble néanmoins rester relativement pertinent dans tous les contextes continentaux, même auprès des réfractaires à la démarche (en enlevant la réponse des Iles et Mer d'Iroise, on a une médiane de 3 et un maximum de 5 à la proposition « ne fait pas sens pour notre territoire »).

8. Question 5.c. Si oui, à quelles conditions ?

A cette question les participants devaient noter les propositions sur une échelle de 1 à 10 allant de « Pas du tout important » à « Très important ». 12 réponses ont été enregistrées pour 13 « Oui » à la question 5.a.

Tableau 2. Réponses à la question 5.c

Propositions	Moyenne	Médiane	Min	Max
A condition que le jeu soit facile d'utilisation	8,9	9	7	10
A condition que les bénéfices soient directement visibles pour les participants	8,8	10	3	10

A condition que je sois formé à l'utilisation de ce jeu	8,2	8	4	10
Il faut que le jeu soit gratuit et libre de droit d'utilisation	8,3	8	5	10
A condition que le jeu puisse être pris en main et animé par d'autres acteurs locaux	7,9	8,5	1	10
A condition que le jeu soit spécifiquement adapté au contexte local	7,3	7,5	3	10
A condition que le jeu puisse être mis en ligne	5,2	5	2	8

Conditions « Autres » :

- « Formation de l'ensemble des animateurs potentiels » (Luberon-Lure)
- « Que le jeu puisse mettre en scène (interpeller) les différentes catégories d'acteurs : forestiers (proprio/gestionnaire) / professionnels du bois / élus / habitant du territoire. Importance (10/10) d'arriver à associer toutes ces catégories (lien difficile sur nos territoires entre acteurs forêt/élus/habitants et non forestiers) » (Cévennes)
- « Que les sessions ne soient pas trop longues » (Catherine Cibien)
- « Que l'on participe à sa conception ? » (Iles et Mer d'Iroise)

Notes

L'un des gestionnaires des Marais Audomarois a répondu à cette partie du questionnaire en ayant indiqué « Non » répondu à la question 5.a. Ses réponses n'ont pas été prises en compte dans le Tableau 2. Les voici néanmoins :

- A condition que le jeu soit facile d'utilisation : 10/10
- A condition que les bénéfices soient directement visibles pour les participants : 8/10
- A condition que je sois formé à l'utilisation de ce jeu : 10/10
- Il faut que le jeu soit gratuit et libre de droit d'utilisation : 8/10
- A condition que le jeu puisse être pris en main et animé par d'autres acteurs locaux : 8/10
- A condition que le jeu soit spécifiquement adapté au contexte local : 5/10
- A condition que le jeu puisse être mis en ligne : 5/10

Les notes sont assez hautes avec des médianes de 8/10 en moyenne. Pratiquement toutes les propositions obtiennent une note maximale de 10. Il est donc difficile de distinguer clairement quelles suggestions ont été préférées, mais il est possible d'en déduire un fort niveau d'exigence de la part des gestionnaires. Toutefois l'écart entre la note maximale et la note minimale reste important, dénotant d'une certaine diversité dans les opinions. Seul la mise en ligne du jeu se détache véritablement du lot et ne semble pas intéresser les répondants outre mesure (médiane : 5/10 ; max : 8).

4 conditions « Autres » ont été précisées, dont une est assez spécifique au contexte cévenol. De façon intéressante, un gestionnaire des Iles et Mer d'Iroise rappelle que, s'agissant de jeux participatifs, il serait bon qu'il « participe à [leur] conception ». L'absence de cette proposition parmi celles de base s'explique par le fait que, dans le cas particulier du présent stage, la base théorique nécessaire à l'élaboration des jeux existait déjà (dans les diagnostics territoriaux notamment). La phase de co-construction avec les acteurs n'intervient donc que dans un deuxième temps, une fois les premières versions terminées. Le souci n'en reste pas moins constant de créer les jeux au plus près des besoins – c'est d'ailleurs tout l'objet du questionnaire lui-même.

9. Question 6. A quelles occasions pourriez-vous avoir besoin d'un jeu de rôle sur la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?

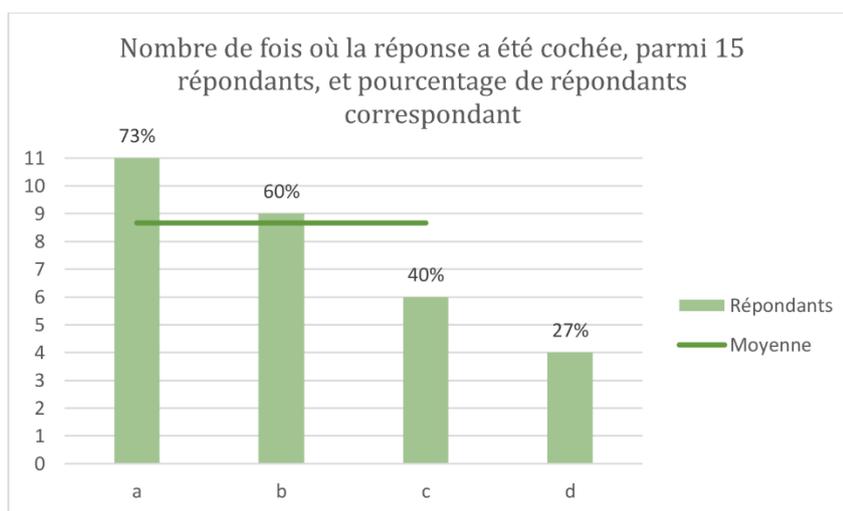


Figure 7. Réponses à la question 6

Légende

- 3 propositions de départ
 - a. Dans le cadre de l'animation de groupes de travail
 - b. Dans le cadre de la tenue d'un événement particulier
 - c. Dans le cadre de la mise en place d'un plan d'action

- 4 propositions « Autres » qui suggèrent d'autres événements
 - o d. « Réflexions internes sur le changement climatique » (Camargue) ;
« PTB - des réunions sur des sujets divers et variés, gestion de l'eau, un mode d'animation intéressant dans les SAGE, en lien avec le tourisme, mais pas sur le changement climatique et transition énergétique » (Bassin de la Dordogne) ; « Carrefour de la biomasse » (Fontainebleau Gâtinais) ;
« Une gradation: d'abord pour l'animation de groupes de travail, ensuite pour la mise en place d'actions et puis pour un événement particulier » (Vallée du Fango)

Notes

Les 3 suggestions initiales ont été cochées en moyenne 8,7 fois chacune sur un total de 15 répondants, ce qui est représenté dans la Figure 7 par une ligne vert foncé.

Les 4 propositions « Autres » ont été rassemblées car il était cette fois plus intéressant de déterminer quelle part des acteurs avait déjà une occasion précise en tête. Le dernier commentaire de la Vallée du Fango est toutefois à part, en ce sens qu'il ne décrit pas une occasion en particulier mais un protocole.

Première analyse

Les groupes de travail sont courants dans les structures comme les espaces protégés, qui ont des rôles promoteur et médiateur dans de nombreux contextes touchant au développement durable. Il n'est pas étonnant que cette suggestion ait été choisie par une large majorité de répondants. 9 sur 15 ont pensé à des événements particuliers qui peuvent être reliés au sujet des biomasses et de la transition énergétique, ce qui encore une fois est assez révélateur de l'importance de ces sujets pour bon nombre de territoires.

Les plans d'action ont moins été sélectionnés que la moyenne, et par une minorité de répondants. Cela n'est pas étonnant car cette réponse est plus spécifique que les deux autres, en ce sens qu'un groupe de travail peut inclure des réflexions sur un plan d'action, ou que l'élaboration d'un plan d'action peut aussi constituer un événement particulier.

10. Question 7. Auprès de quels publics en particulier ?

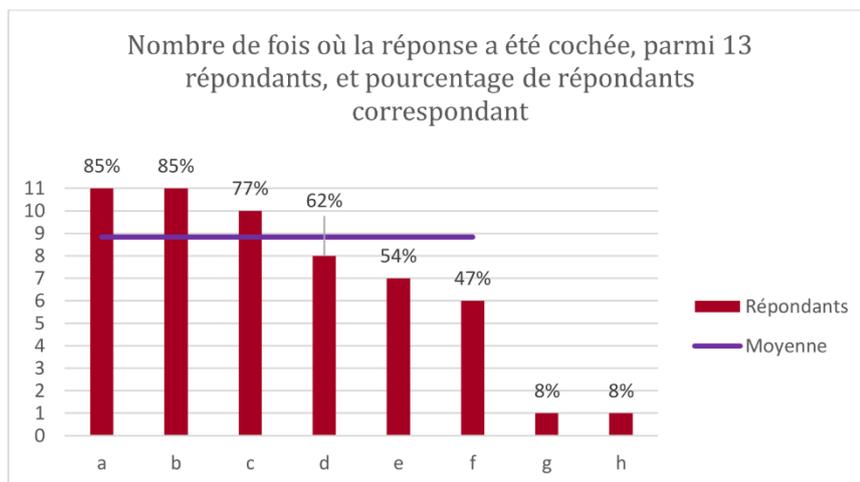


Figure 8. Réponses à la question 7

Légende

- 6 propositions de départ
 - a. Les collectivités locales
 - b. Le grand public
 - c. Les acteurs des filières forestières, agricoles, agroalimentaires
 - d. Les acteurs institutionnels et consulaires
 - e. Les scolaires
 - f. Les parcs
- 2 propositions « Autres »
 - g. « Industriels » (Fontainebleau)
 - h. « Mais surtout des occasions (rares) où on arrive à associer tout le monde (dialogue territorial) » (Cévennes)

Notes

Les 6 suggestions initiales ont été cochées en moyenne 8,8 fois chacune sur un total de 13 répondants, ce qui est représenté dans la Figure 8 par une ligne violette.

Première analyse

Trois propositions de départ ont plus été cochées que la moyenne : les collectivités locales, le grand public et les acteurs économiques des filières productrices de biomasse. Les autres types d'acteurs, institutionnels et consulaires, scolaires et parcs, ne constitueraient donc pas un public prioritaire pour les RB. Que plus de la moitié des répondants (7 sur 13) n'ait pas jugé utile de mener la démarche auprès des parcs peut sembler étonnant de prime abord, venant de gestionnaires d'espaces protégés. Peut-être est-ce dû au fait que les parcs sont plutôt perçus comme médiateurs ou animateurs dans ces situations, et que ce n'est pas « auprès » des parcs que doit se faire le jeu, mais « avec » eux ?

Les 2 jeux du stage, tels qu'ils sont imaginés, s'adressent plutôt à un public averti, constitué de professionnels et de gestionnaires. Les scolaires et le grand public ne constituent donc pas le cœur de cible de ces jeux sérieux, mais pourraient l'être pour d'autres démarches plutôt orientées sur la pédagogie.

Les acteurs des filières (10 réponses sur 13 répondants) et des collectivités locales (11/13) sont donc les premiers visés par notre approche. Les parcs (6/ 13) et les acteurs institutionnels (8/13) pourront être associés.

L'idée est- comme le suggère P. Calame (Calame, 2016) dans sa théorie sur les agents du changement - de rassembler des innovateurs (acteurs des filières et des collectivités locales), des régulateurs (parcs, collectivités locales, acteurs institutionnels) et des théoriciens (chercheurs), le tout pour créer des généralisateurs (futurs formateurs, création de réseaux).

III. Seconde analyse, tris croisés

Nous reviendrons ici sur les réponses présentant un certain intérêt à être analysées au regard d'autres, ou bien selon certains éléments contextuels. C'est pourquoi, lorsqu'aucune précision supplémentaire n'est à apporter, les questions seront sautées.

1. Eléments contextuels

Outre leurs réponses aux différentes questions, plusieurs hypothèses permettent de classer les répondants en fonction d'un certain contexte.

a. Gisements potentiels

L'intérêt des différentes RB pour la gestion des biomasses d'origine agro-pastorale ou forestière a été estimé sur une échelle de trois niveaux (mineur, moyen, fort) par Christine Hervé pour le réseau MAB France (cf. Annexe D). En attribuant à ces niveaux d'intérêt des valeurs allant de 1 à 3, il est possible d'établir un score de gisement potentiel représentant le niveau moyen d'intérêt pour les biomasses agro-pastorales et forestières confondues.

Tableau 3. Scores de gisement potentiel par réserve de biosphère

Réserve de Biosphère	Scores de gisement potentiel
Bassin de la Dordogne	2
Camargue	2
Cévennes	3
Fontainebleau-Gâtinais	2,5
Gorges du Gardon	2
Iles et Mer d'Iroise	1

Luberon-Lure	3
Marais Audomarois	2
Mont Ventoux	3
Vallée du Fango	2
Vosges du Nord-Pfälzerwald	2

L'hypothèse est que la proportion de « Oui » à la question 5.a sur l'intérêt d'un « jeu de rôle en lien avec la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique » augmente quand les gisements forestiers ou agro-pastoraux sont importants – et donc que le score de gisement potentiel est haut.

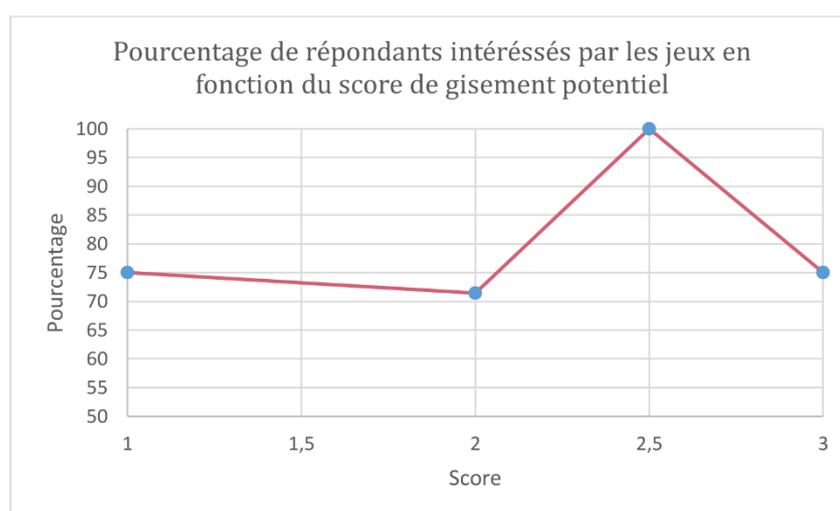


Figure 9. Réponses à la question 5.a. en fonction du score de gisement potentiel (Tableau 3)

Notes

La réponse de Catherine Cibien du MAB France n'est pas prise en compte dans les résultats présentés Figure 10 – celle-ci n'étant affiliée à aucune RB en particulier.

Le pourcentage de répondants intéressés n'augmente pas de façon visible avec le score de gisement potentiel. L'intérêt pour l'outil jeu est donc à détacher de celui pour sa thématique spécifique. Les gestionnaires semblent en demande de support d'animation et/ou perçoivent comment le jeu pourrait être adapté à leurs territoires et thématiques locales.

b. Contexte côtier

Comme a pu le préciser l'un des gestionnaires des Iles et Mer d'Iroise (cf. II.7), la situation particulière des réserves orientées vers la mer implique peut-être une approche différente pour les enjeux de biomasse. Une seconde catégorie sépare donc les réserves côtières des réserves continentales.

Les 3 réserves catégorisées comme côtières sont celles des Iles et Mer d'Iroise, de la Camargue et de la Vallée du Fango, pour un total de 6 répondants sur 17.

Encore une fois, ce contexte a pu avoir des conséquences sur la réponse à la question 5.a., pour laquelle un intérêt moindre dans les réserves semi-marines semble probable.

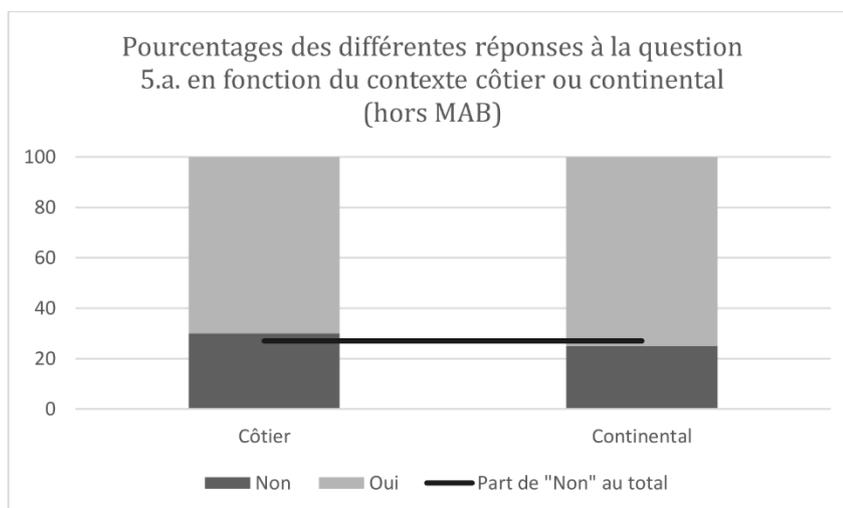


Figure 10. Réponses à la question 5.a. en fonction du contexte côtier ou continental

Comme visible sur le graphique, la différence est faible entre les deux groupes de répondants, avec un intérêt à peine plus prononcé de la part des gestionnaires des réserves continentales. Le pourcentage total de « Non » s'élève à 27%.

c. Réponses en ligne ou par téléphone

Les modalités de réponse constituent peut-être un biais intéressant à explorer, pour vérifier si cela a pu avoir un impact sur certaines questions particulières.

Tableau 4. Mode de réponse des participants

Réserve de Biosphère	Mode de réponse
Bassin de la Dordogne	Au téléphone (8 répondants)
Cévennes (2)	
Fontainebleau-Gâtinais	
Iles et Mer d'Iroise (1)	
Luberon-Lure	
Vallée du Fango	
Vosges du Nord-Pfälzerwald	
Camargue	En ligne (9 répondants)
Gorges du Gardon	

Iles et Mer d'Iroise (3)	
MaB	
Marais Audomarois (2)	
Mont Ventoux	

Notes

Seul l'un des gestionnaires des Iles et Mer d'Iroise a répondu par téléphone, ce qui explique la double entrée pour cette réserve dans le Tableau 3.

Dans les cas suivants (Figure 12), il est attendu que les pourcentages obtenus pour les questions explorées soient plus importants dans les cas où les répondants ont été joints par téléphone. Or c'est exactement le contraire qui est observé, et ce de façon systématique.

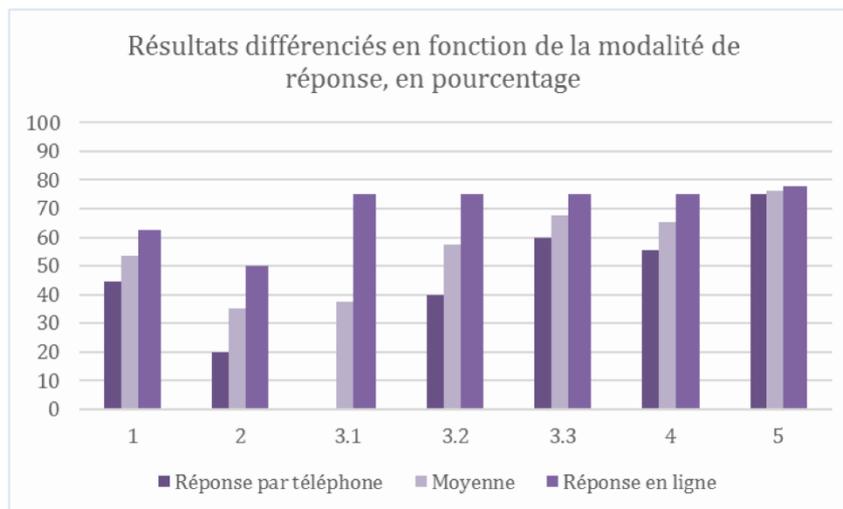


Figure 11. Réponses aux questions 1, 3, 4 et 5 en fonction de la modalité de réponse

Légende

- 1. Pourcentage de « Oui » à la question 1.a. Avez-vous déjà eu l'occasion de mettre en place, d'animer ou de participer à un jeu de rôle dans le cadre professionnel ?
- 2. Pourcentage de répondants ayant trouvé des bénéfices concrets à la question 2. Quels bénéfices en avez-vous retiré ?
- 3. A la question 3. Quelles limites avez-vous pu identifier ? Pourcentage de :
 - o 3.1. Répondants n'ayant « pas trouvé de limite particulière »
 - o 3.2. Répondants n'ayant pas rencontré de problème avec les règles
 - o 3.3. Répondants n'ayant pas eu de « mal à en retirer des pistes d'action concrètes »
- 4. Pourcentage de répondants ayant un a priori « Positif » à la question 4. Avez-vous un a priori plutôt : « Positif », « Négatif », « Je n'ai pas d'avis a priori »

- 5. Pourcentage de répondants intéressés à la question 5.a. Seriez-vous intéressé pour avoir à disposition un jeu de rôle en lien avec la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?

Bien que les échantillons soient réduits et les différences peu marquées, il est frappant de constater que les réponses en ligne ont été globalement plus favorables pour la démarche, avec de plus fortes proportions de personnes ayant déjà joué, ayant retiré des bénéfices concrets de l'expérience ou n'ayant pas rencontré de problème notable, ayant un avis plutôt positif, ou encore étant intéressées par un jeu sur les biomasses. Contre la première intuition, les appels ont peut-être été l'occasion pour les répondants d'exprimer leur ressenti sur un plus large spectre, ce qui se serait traduit par des réponses plus mesurées et donc en moyenne moins favorables. Mais gare à tomber dans la surinterprétation.

2. Question 2. Quels bénéfices en avez-vous retiré ?

Nous avons déjà identifié deux catégories de bénéfices : les bénéfices « conceptuels et théoriques » et les bénéfices « concrets et opérationnels ». Nous avons vu que choix de l'une ou l'autre catégorie est relativement exclusif, en faveur des bénéfices d'ordre conceptuel (cf.II.3). Il ne dépend pas de la modalité de réponse, au téléphone ou par ordinateur.

Dès lors, il reste à se demander :

- À quel type de jeu (question 1) ont joué les gestionnaires ayant trouvé des bénéfices concrets par rapport aux autres ?
- Quelles sont les limites qu'ils identifient (question 3) ?
- Quel est leur avis sur les jeux (question 4) ?
- Quel est leur intérêt pour le thème de la biomasse (question 5.a) ?

Parmi les 3 répondants ayant coché « J'ai pu identifier des solutions concrètes à un problème donné », un n'a joué qu'à une ébauche de jeu sur la gestion des fonds de vallée (Vosges du Nord-Pfälzerwald), les autres à des jeux sur les services écosystémiques (Marais Audomarois) et la forêt, le pastoralisme et la pêche (Mont Ventoux).

A cette question, 2 de ces 3 mêmes gestionnaires ont aussi trouvé les règles « très complexes et fastidieuses à mettre en place », ou bien ont eu du mal à se « plier aux règles du jeu et à incarner un rôle ». Cela peut signifier que ces jeux étaient certes adaptés aux contextes dans lesquels ils intervenaient, mais qu'ils approchaient du seuil maximal de complexité.

L'un d'entre eux a également coché « J'ai compris l'intérêt intellectuel mais ai eu du mal à en retirer des pistes d'action concrètes », ce qui peut apparaître contradictoire. Les « solutions » et les « pistes d'actions concrètes » ne désignent toutefois pas exactement la même chose.

Le troisième gestionnaire n'a cependant pas identifié de limite particulière à cette question.

Tous les gestionnaires ayant identifié des solutions concrètes n'ont pas pour autant un avis « Positif » a priori sur les jeux, car l'un d'entre eux n'a pas d'avis. Il n'est pas possible de conclure à une surreprésentation des avis positifs dans ce groupe.

Avec 1 « Oui » et 2 « Non » à la question suivante, avoir identifié des bénéfices concrets n'a pas non plus eu d'incidence notable sur l'intérêt des répondants pour des jeux sur les biomasses.

3. Question 3. Quelles limites avez-vous pu identifier ?

Plusieurs groupes non exclusifs de répondants peuvent être étudiés : ceux n'ayant pas identifié de limite particulière (3 personnes), ceux ayant trouvé les règles complexes ou fastidieuses (4), ceux qui ont eu du mal à en retirer des pistes d'action concrètes (3), et enfin le gestionnaire ayant précisé qu'un jeu prenait « beaucoup de temps ».

Pour ces différents groupes il est possible de se poser les questions suivantes :

- A quel type de jeu ont-ils joué (question 1) ?
- Ont-ils un avis plutôt positif sur les jeux (question 4) ?
- Sont-ils intéressés par des jeux sur le thème de la biomasse (question 5.a) ?

Tableau 5. Jeux joués (question 1) en fonction des limites identifiées (question 3)

RB	Sujet du jeu	Pas de limite identifiée	Pas de piste d'action concrète	Règles complexes ou du mal à incarner un rôle	Prend beaucoup de temps
Bassin de la Dordogne	Formation			X	
Cévennes	Gestion des territoires		X		
Fontainebleau -Gâtinais	Arbre à palabres				X
Iles et Mer d'Iroise*	Management et urbanisme	X	X	X	
MAB	Gestion des espaces ouverts et piscicoles	X			
Marais Audomarois	Services écosystémiques		X	X	

Mont Ventoux	Forêt, pastoralisme et la pêche	X			
Vosges du Nord-Pfälzerwald)	Gestion des fonds de vallée (ébauche)			X	

Tous les répondants n'ayant pas identifié de limite particulière ont un avis positif sur les jeux et sont intéressés par le thème de la biomasse. Ceux ayant coché la proposition sur les règles complexes (2) gardent tout de même un avis positif sur la démarche et restent potentiellement intéressés par des jeux sur les biomasses ; ceux ayant eu du mal à incarner un rôle où à se plier aux règles (2) indiquent ne pas avoir d'avis et ne sont pas intéressés par les jeux proposés.

Le troisième groupe des gestionnaires ayant eu du mal à en retirer des pistes d'action concrètes ne présente pas d'avis moins positifs et un intérêt moins fort que la moyenne des répondants.

4. Question 4. Avez-vous un a priori plutôt : « Positif », « Négatif », « Je n'ai pas d'avis a priori »

La réponse « Négatif » n'ayant pas été donnée, il n'y a que 6 répondants qui n'ont pas d'avis et 11 qui ont un avis positif. Pour l'ensemble des répondants :

- A quel type de jeu ont-ils joué (question 1) ?

Concernant les 6 qui n'ont pas d'avis a priori :

- Quelles sont les limites qu'ils identifient (question 3) ?

- S'ils ne sont pas intéressés par un jeu sur les biomasses, pourquoi (question 5.b) ?

- Quelles sont les conditions sous lesquelles ils pourraient jouer (question 5.c) ?

Tableau 6. Avis (question 4) en fonction des jeux joués (question 1)

RB	Sujet du jeu	Avis
Bassin de la Dordogne	Formation	Pas d'avis a priori
Cévennes	Gestion des territoires	Positif
Fontainebleau-Gâtinais	Arbre à palabres	Positif
Iles et Mer d'Iroise*	Management et urbanisme	Positif
MAB	Gestion des espaces ouverts et piscicoles	Positif
Marais Audomarois	Services écosystémiques	Pas d'avis a priori

Mont Ventoux	Forêt, pastoralisme et la pêche	Positif
Vosges du Nord-Pfälzerwald)	Gestion des fonds de vallée (ébauche)	Positif

6 des 8 gestionnaires (75%) ayant déjà joué à un jeu dans un cadre professionnel ont un avis positif sur cette démarche. Ceux qui ont déjà joué représentent 33% des réponses « Je n'ai pas d'avis a priori » et 55% des réponses « Positif ».

Des 2 n'ayant pas d'avis et ayant déjà joué, l'un a « compris l'intérêt intellectuel mais a eu du mal à en retirer des pistes d'action concrètes », les 2 ont eu des difficultés « à se plier aux règles et à incarner un rôle ».

Les 2 ne se sont pas montrés intéressés par un jeu sur les biomasses, et ont avancé comme raison première le manque de temps et de moyens, viennent ensuite le manque de formation et le fait que les acteurs sont déjà sollicités par ailleurs.

Bien qu'il n'ait pas indiqué être intéressé, le gestionnaire des Marais Audomarois a tout de même renseigné ses conditions (cf. II.8), aux premiers rangs desquelles la facilité d'utilisation et la formation à l'utilisation du jeu (notées 10/10 en importance).

5. Question 6. A quelles occasions pourriez-vous avoir besoin d'un jeu de rôle sur la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?

L'un des répondants (Bassin de la Dordogne) ne s'est pas montré intéressé par un jeu sur les biomasses mais a tout de même coché l'une des réponses à cette question. Il a suggéré : "PTB - des réunions sur des sujets divers et variés, gestion de l'eau, un mode d'animation intéressant dans les SAGE, en lien avec le tourisme", mais a ajouté : "pas sur le changement climatique et transition énergétique".

6. Autres

Qu'elles aient été évoquées transversalement dans les analyses précédentes ou qu'il n'y ait pas d'intérêt majeur à les étudier au regard des autres, les dernières questions ne sont pas analysées plus avant.

Conclusion

Onze réserves sur les 14 que compte la France ont donc répondu, les 3 qui n'ont pas donné suite ayant tout ou partie de leur territoire hors métropole. La majorité de ces réserves ont connu une expérience de jeu sérieux, sur des thématiques variées mais souvent relatives à la gestion du territoire au sens large. Les bénéfices retirés de ces sessions ont été plutôt conceptuels et théoriques que concrets et opérationnels, et il s'agit

là de l'une des principales limites identifiées. Les autres limites concernent plutôt les règles du jeu qui se sont parfois avérées complexes, où les rôles difficiles à incarner. Avec plus de 75% de répondants intéressés par un jeu sur les biomasses, le sujet choisi semble à propos. Néanmoins il ne faut pas négliger le fort niveau d'exigence de ces gestionnaires, concernant par exemple la facilité d'utilisation. Trois des 4 personnes non intéressées se justifient en avançant le contexte particulier de leur réserve (réserve essentiellement marine, ou ne mettant pas la transition énergétique au premier rang de leurs priorités) ou encore en qualifiant le sujet de trop précis et technique. Quoi qu'il en soit ces gestionnaires pensent qu'un jeu sur ce thème monopoliserait trop de moyens pour les bénéfiques à en retirer.

Les moments qui semblent préférables pour expérimenter un jeu seraient les groupes de travail, habituels dans les structures comme les parcs, ou encore des événements particuliers (qu'ont en tête bon nombre de gestionnaires). Le public idéal rassemble les collectivités, le grand public ou encore les acteurs des filières concernées.

Plusieurs points ressortent des analyses.

Premièrement, comme le suggèrent les parties de ce questionnaire qui évoquent les bénéfiques et les limites de l'expérience, il existe manifestement une certaine difficulté à transposer à la réalité du terrain les stratégies jouées lors d'une session. Cette difficulté provient peut-être de ce qu'un jeu très proche de la réalité gagne certes en pertinence mais perd très rapidement en jouabilité, et donc en ludisme (caractère ludique avéré dans 8 cas sur 9). Sauf éventuellement si les interactions socio-écologiques que le jeu s'attache à modéliser sont suffisamment simples pour créer un jeu à la fois facile et fidèle à cette réalité. Pour répondre à une problématique précise par des propositions d'action, un jeu de rôle doit sans doute s'inscrire dans une démarche plus large, qui s'interroge sur les éléments de solution soulevés par la session de jeu. De là à en déduire que la balance entre complexité et applicabilité au territoire représente l'un des principaux challenges des jeux sérieux, il n'y a qu'un pas, aisément franchissable.

Deuxièmement, que les jeux nécessitent beaucoup de moyens semble être un avis partagé par une diversité non négligeable de répondants. Or un jeu nécessite bien plus de temps à construire qu'à être joué et débattu en présence des acteurs. Les moyens nécessaires sont en fait assez réduits, particulièrement quand l'élaboration des jeux est portée par un organisme extérieur. La démarche nécessite deux sessions de jeu au minimum, ce qui mobilise une salle et quelques animateurs. Les acteurs participent sur une base volontaire, et si l'on se fie aux retours des gestionnaires les avis restent globalement positifs après les tests.

Enfin, le manque de formation sur ces sujets représente un motif d'inquiétude bien compréhensible. Si des formations spécifiques peuvent être envisagées, des outils existent également comme les guides d'animation, ou la formulation de règles ou recommandations claires et accessibles. Un jeu a vocation à être compréhensible dans son ensemble, et ses mécaniques aisément appréhendables. A défaut le fonctionnement même

du jeu pourrait être remis en question, et son appropriation par l'animateur – et in fine les joueurs – mise à mal.

Répondre à l'ensemble de ces inquiétudes est donc essentiel dans une démarche de communication. Dans le cas du présent stage, les jeux ont un objectif de généralité susceptible de contrevenir à leur adaptation aux contextes locaux. Si cette exigence semble être globalement moins revendiquée parmi les gestionnaires, cela reste un point potentiellement crucial face au manque solutions d'ordre opérationnel ressortant des sessions de jeu, c'est-à-dire directement transposables aux problématiques territoriales. En effet, si l'hypothèse des gradients inverses entre simplicité et applicabilité au territoire s'avère exacte, des jeux génériques devront rester suffisamment modulables pour s'adapter aux spécificités locales, tout en gardant une certaine sobriété conceptuelle et fonctionnelle. Une équation pouvant se montrer complexe.

Insister sur la formation des animateurs est crucial et ne saurait être négligé. La question de la légitimité des gestionnaires pour remplir ce rôle se pose néanmoins, au regard du temps et de la technique que nécessite l'outil jeu. Avec l'importance que prennent ces méthodes participatives dans la gestion concertée des territoires, le recours à des animateurs spécialisés semble pertinent, qu'ils soient internes au réseau ou partenaires.

Sitographie

Calame, P. (2016). *Innovateurs, théoriciens, généralisateurs, régulateurs : Les agents indispensables du changement*. [online] Citego.org. Available at: http://www.citego.org/bdf_fiche-document-256_fr.html [Accessed 3 May 2018].

Annexes

Annexe A. Liste des gestionnaires et membres du réseau MAB contactés

RB	Nom
Réseau MAB	Catherine CIBIEN
Réseau MAB	Didier BABIN
Réseau MAB	Martine ATRAMENTOWICZ
Archipel de Guadeloupe	Daniel SILVESTRE
Bassin de la Dordogne	Raphaël MICHAU
Camargue (delta du Rhône)	Laure BOU
Cévennes	Sophie GIRAUD
Cévennes	Stéphan GARNIER
Commune de Fakarava	Miri TATARATA
Fontainebleau et Gâtinais	Jean-Michel MARTIN
Gorges du Gardon	Céline BOULMIER
Iles et mer d'Iroise	Agathe LARZILLIERE
Iles et mer d'Iroise	Fabien BOILEAU
Iles et mer d'Iroise	Jean-Jacques BARREAU
Iles et mer d'Iroise	Jérémy BOUDOULOUS
Luberon Lure	Aline SALVAUDON
Luberon Lure	Philippe Chiffolleau
Marais Audomarois	Luc BARBIER
Marais Audomarois	Maud KILHOFFER
Marais Audomarois	Thibault GEORGES
Mont Ventoux	Ken REYNA
Mont Viso	Hélène BERTHIER
Vallée du Fangu	Julien INNOCENZI
Vosges du Nord	Éric BRUA
Vosges du Nord	Jean-Claude GENAUT

Annexe B. Notes complémentaires concernant les entretiens téléphoniques

a. Vosges du Nord

Une première expérience de jeu construit avec Michel Etienne sur la question de la gestion des fonds de vallée → une expérience qui n'a pas pu être testée concrètement mais

qui a du donné lieu à un rapport (à demander à Catherine Cibien). Les principales difficultés rencontrées étaient liées :

- À la complexité du jeu participatif qui demandait un gros travail de modélisation informatique et d'interface logiciel permettant la mise en place du jeu
- Aux enjeux d'adaptation du jeu au contexte local très spécifique sur ces enjeux.

Un intérêt pour ce type de jeu, notamment dans le cadre de l'animation de la Charte Forestière du Territoire (en cours, donc un besoin assez rapide) – un positionnement du Parc en tant qu'animateur de ce jeu.

Plutôt un jeu à destination des parties prenantes des enjeux de mobilisation des biomasses, mais un intérêt pour une déclinaison à destination des scolaires et des publics, si une adaptation réelle du niveau de complexité et de difficulté.

b. Bassin de la Dordogne

Une première expérience dans le cadre d'une formation (mise en place d'un jeu de rôle avec des collectivités et des étudiants) ☑ intérêt : on apprenait à faire bouger les lignes des interlocuteurs, la convivialité, le ludique, qui permet de débrider le dialogue – sortir du cadre conventionnel.

Parmi les difficultés rencontrées par certains acteurs : ils n'arrivaient pas se mettre dans le jeu, le côté ludique était alors réducteur, car on sortait trop du cadre institutionnel classique.

Transition énergétique = un sujet traité à la marge, pas d'action en la matière – on parle plutôt de transition écologique, quelques actions ponctuelles avec des TEPCV, mais pas d'actions proprement sur ces sujets

c. Vallée du Fango

Dans le contexte local, cela semble a priori dur de mettre en place de jeu de rôle... ça peut bloquer certains. Mais il y a des gens que ça peut intéresser. Il faudrait bien les préparer en amont.

Sur l'intérêt des jeux :

- Jeu Forêt : pas un intérêt immédiat car la forêt est assez suivie, avec quelques acteurs qui se soucient de la forêt, pas de bois-énergie... bois pour la construction balbutiant, forêt préservée, pas de tension sur la ressource particulière... du bois de chauffage, mais cela reste dans le cadre de la commune.
- Jeu Agri : plus intéressant dans le contexte local, car des activités agricoles diversifiées, mais ce n'est pas acquis non plus.

d. Mer d'Iroise

Intérêt pour le jeu car un projet recherche RESAC (ademe) en course sur changement climatique – animations d'ateliers sur des cartes pour recueillir des

représentations, tester des outils, etc. Donc le jeu pourrait être une approche complémentaire.

Sur le fait que ça n'a pas besoin d'être spécifique au contexte local :

Intérêt au contraire de dézoomer sur le contexte local : on parle de trois îles, un jeu de rôle très contextualisé peu poser problème car on sait vite qui est qui – cf. des tests il y a dix ans, sur un jeu participatif par GEOMER, qui s'est révélé très laborieux (voir publications de Françoise Gourmelon) : au final, le jeu élaboré sur le cas spécifique de la Mer d'Iroise s'est révélé plus intéressant une fois sorti du contexte. L'intérêt, c'est d'extraire les gens de leur contexte

Sur les bénéfices du jeu :

Les gens n'ont pas de solutions concrètes à la fin du jeu, par contre, ils ont renouvelé leur réseau, leur connaissance, et repartent avec a priori en moins.

Sur l'adaptation au scolaire :

Les jeux utilisés ont les mêmes règles que pour les adultes, et les enfants s'y adaptent très bien à partir du moment où on part de quelque chose de basique.

e. Luberon-Lure

Il faut que cela parte du vécu, du quotidien, d'un contexte connu même si dans un autre rôle.

Le jeu peut être pris en main par d'autres acteurs, à conditions qu'ils soient formé à l'utilisation du jeu.

Toutes les occasions sont bonnes, à partir du moment où il y a les gens qui sont concernés par la problématique : par exemple, si lors de la Fête du Parc, suffisamment de personnes présentes sont concernées par les enjeux biomasse, intérêt de sortir le jeu.

Sur les publics :

La façon dont je le vois – même si je ne le connais pas – c'est qu'il soit être très orienté vers un public averti, c'est l'idée de ce type de jeu.

f. Marais Audomarois (Luc Barbier)

N'avait pas beaucoup de temps à me consacrer et a dit répondre de suite si je renvoyais le formulaire dans le quart d'heure. J'attends toujours sa réponse...

g. Cévennes (Stéphan Garnier)

Sur l'intérêt du jeu :

Plutôt en début de processus, comme une bonne façon de préparer des gens à agir mais pas forcément perçu comme un levier pour agir concrètement, il faut le compléter avec d'autres formes de travail ou d'échanges

C'est un sujet tellement précis, que la question c'est avec qui on le partage.

h. Cévennes (Sophie Giraud)

J'ai essayé d'insister sur le fait que, pour moi, le jeu aurait du sens dans un objectif de dialogue territorial associant les grandes catégories acteurs forestiers/élus/grand public (habitants, randonneurs, ...). C'est une difficulté, et un enjeu, sur notre territoire (et sur d'autres, je pense) : faire dialoguer et mieux se connaître ces différentes parties. Par contre, dans notre position au parc, nous ne serions pas forcément les animateurs principaux et légitimes. D'où l'importance d'associer les autres acteurs dans conception.

i. Fontainebleau-Gâtinais

M. Martin est très enthousiaste en ce qui concerne les jeux de rôle, bien que l'Arbre à Palabres auquel il a déjà participé (sur les interactions Homme-Environnement). Il dit qu'un jeu sur la biomasse et en particulier la méthanisation, serait « extrêmement précieux », et qu'il aurait été prêt à y jouer lors du 1er Carrefour sur la Biomasse qui a eu lieu le 1er mars dernier (si un jeu avait été disponible à cette date). Il insiste cependant sur la nécessité d'adapter le jeu au contexte local, car le jeu doit être fait pour les acteurs qui connaissent le terrain. Il dit aussi que c'est le rôle d'une Réserve de Biosphère que de « mettre autour de la table » des acteurs du territoire et qu'en cela les jeux de rôle sont particulièrement bienvenus.

Etude de marché « Jeu de rôle » auprès des gestionnaires de réserve de biosphère

Les politiques européennes et nationales incitent à l'emploi croissant des biomasses (forestières, agricoles, agroalimentaires, urbaines) pour la transition énergétique. Mais quels seront les effets sur le fonctionnement écologique, social et économique des territoires ?

Le réseau français « Man and Biosphère » est partenaire du projet CAP-BIOTER (2016-2019), lauréat de l'appel à projet REACTIF 3 de l'ADEME. Ce projet a pour objectif d'analyser les effets d'une mobilisation accrue des biomasses sur les réserves de biosphère. Il mobilise les approches participatives qui permettent d'impliquer les acteurs locaux dans la gestion des ressources et des territoires.

Dans ce contexte, nous sollicitons le réseau des gestionnaires de réserves de biosphère afin d'étudier l'intérêt de développer des jeux de rôles participatifs permettant de mettre les acteurs locaux en situation de simuler différentes stratégies de valorisation des biomasses.

Un grand merci à ceux qui prendront quelques minutes pour répondre à ce rapide questionnaire !

*Obligatoire

1. NOM Prénom

2. Réserve de biosphère *

3. Avez-vous déjà eu l'occasion de mettre en place, d'animer ou de participer à un jeu de rôle dans le cadre professionnel ? *

Une seule réponse possible.

Oui

Non

Autre : _____

4. Si oui, sur quelle thématique ? (si non rendez-vous en question 7)

5. Quels bénéfices en avez-vous retiré ? (choix multiple)

Plusieurs réponses possibles.

J'ai pu prendre du recul et changer de perspectives sur la problématique

J'ai mieux compris le positionnement de certaines personnes

J'ai pu identifier des solutions concrètes à un problème donné

J'ai pu exprimer des sources de tension ou des difficultés que j'avais du mal à identifier

J'ai trouvé cette expérience ludique et amusante

J'ai pu rencontrer des personnes avec lesquelles je collabore aujourd'hui

Je n'en ai retiré aucun bénéfice concret

Autre : _____

6. 6. Quelles limites avez-vous pu identifier ? (choix multiple)*Plusieurs réponses possibles.*

- J'ai trouvé cet exercice ludique mais globalement inutile
- J'ai eu du mal à me plier aux règles du jeu et à incarner un rôle
- J'ai compris l'intérêt intellectuel mais ai eu du mal à en retirer des pistes d'actions concrètes
- Les règles du jeu étaient très complexes et fastidieuses à mettre en place
- Je trouve que nous sommes trop souvent sollicités par ce type d'exercices
- La mise en place du jeu a cristallisé des tensions déjà existantes entre les participants
- Je n'ai pas identifié de limites particulières
- Autre : _____

7. 7. Avez-vous un a priori plutôt : **Une seule réponse possible.*

- Positif
- Négatif
- Je n'ai pas d'avis a priori

8. 8. Seriez-vous intéressé pour avoir à disposition un jeu de rôle en lien avec la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ? **Une seule réponse possible.*

- Oui
- Non

9. 9.a. Si non, pourquoi ? (évaluez de 1 à 10) Parce que ce sujet ne nous intéresse pas, ne fait pas sens pour notre territoire*Si oui, rendez-vous directement en question 10**Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	Tout à fait d'accord									

10. 9.b. (évaluez de 1 à 10) Parce que nous n'avons pas les moyens et/ou le temps d'animer un tel jeu de rôle*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	Tout à fait d'accord									

11. 9.c. (évaluez de 1 à 10) Parce que nous ne sommes pas formés pour ce type d'animation*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	Tout à fait d'accord									

12. 9.d. (évaluez de 1 à 10) Parce que les acteurs locaux sont déjà très sollicités par ailleurs*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	Tout à fait d'accord									

13. 9.e. (évaluez de 1 à 10) Parce que les acteurs locaux ne sont pas prêts à se plier à ce type d'exercice*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	Tout à fait d'accord									

14. 9.f. Autre raison (puis rendez-vous directement en question 13)

15. 10.a. Si oui, à quelles conditions ? (évaluez de 1 à 10) Il faut que le jeu soit gratuit et libre et libre de droit d'utilisation*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	Très important									

16. 10.b. (évaluez de 1 à 10) A condition que le jeu soit facile d'utilisation*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	Très important									

17. 10.c. (évaluez de 1 à 10) A condition que je sois formé à l'utilisation de ce jeu*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	Très important									

18. 10.d. (évaluez de 1 à 10) A condition que le jeu puisse être mis en ligne*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	Très important									

19. 10.e. (évaluez de 1 à 10) A condition que le jeu soit spécifiquement adapté au contexte local*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	Très important									

20. 10.f. (évaluez de 1 à 10) A condition que le jeu puisse être pris en main et animé par d'autres acteurs locaux*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	Très important									

21. 10.g. (évaluez de 1 à 10) A condition que les bénéfices soient directement visibles pour les participants*Une seule réponse possible.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout important	<input type="radio"/>	Très important									

22. 10.h. Autre(s) condition(s) ? (notez l'importance sur 10)

23. **11. A quelles occasions pourriez-vous avoir besoin d'un jeu de rôle sur la mobilisation des biomasses dans un contexte de transition énergétique ?**

Plusieurs réponses possibles.

- Dans le cadre de la mise en place d'un plan d'action
- Dans le cadre de l'animation de groupes de travail
- Dans le cadre de la tenue d'un événement particulier
- Autre : _____

24. **12. Auprès de quels publics en particulier ?**

Plusieurs réponses possibles.

- Les acteurs de filières forestières, agricoles, agroalimentaires
- Les collectivités locales
- Les parcs
- Les acteurs institutionnels et consulaires
- Les scolaires
- Le grand public
- Autre : _____

25. **13. Souhaitez-vous être tenu informé de la suite de l'élaboration des jeux ? ***

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

26. **14. Si oui, veuillez nous indiquer votre contact**

Merci pour votre participation !

Annexe D. Intérêt des réserves de biosphère pour les différents types de biomasse, d'après Christine Hervé pour MAB France

Réserve de Biosphère	agro-pastoral/agriculture	forestier
des Cévennes	fort	fort
du Luberon Lure	fort	fort
du Mont Viso	fort	?
de Camargue	fort	mineur
des Vosges du Nord	mineur	fort
de la vallée du Fango	mineur	fort
des îles et de la Mer d'Iroise	mineur	mineur
du Marais Audomarois	fort	mineur
des Gorges du Gardon	fort	mineur
Fontainebleau et Gâtinais	fort	moyen
du bassin de la Dordogne	fort	mineur
du Mont Ventoux	fort	fort
archipel de Guadeloupe	fort	fort
commune de Fakarawa	mineur	?

Dans le cadre du projet CAP-BIOTER, qui s'interroge sur les conséquences d'une mobilisation accrue de la biomasse à vocation énergétique sur la résilience et la capacité des territoires, deux jeux de rôles participatifs ont été développés s'appuyant sur les concepts et les apports de l'écologie territoriale à dire d'acteurs. Par un processus de co-construction inspiré de la démarche ComMod, ces « modèles-jeux » s'appellent *CAP'TEN ValDech* et *CAP'TEN Bois* et représentent respectivement les métabolismes territoriaux des biomasses fermentescibles et du bois-énergie.

En s'inspirant en particulier de trois réserves de biosphère françaises, le Lubéron-Lure, les Cévennes et Fontainebleau-Gâtinais, ayant chacune leurs spécificités, les modèles prétendent à une certaine genericité. Quel que soit le territoire, ils doivent permettre de soulever des controverses sociotechniques et d'initier une procédure dialogique entre chercheurs et acteurs locaux, sur le thème de la transition énergétique. C'est cette faculté à générer du débat pendant leur co-construction et au moment d'être joués qui doivent faire des modèles *CAP'TEN* des outils appropriés pour explorer les stratégies territoriales.

Les jeux de rôles participatifs constituent ainsi un moyen intéressant pour valoriser les résultats de diagnostics territoriaux et d'enquêtes de terrain, en représentant sous forme de modèles les éléments du socio-écosystème et leurs interactions. Plus encore, ils permettent de générer une information nouvelle qui contribue de l'analyse par l'approche écosystémique, et permet sa constante réactualisation.

Mots-clés : diagnostic territorial, écologie territoriale, transition énergétique, jeux sérieux, ComMod