

AEOLE-le-jeu – Un jeu pour tout comprendre sur les prairies du Massif central

P. Carrere¹, J.N. Galliot², S. Perera², P.M. Le Henaff², P. Faure³, C. Rocher⁴, A. Colin⁵, C. Chabalier⁶

1 : Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro-Sup, UREP, 63000 Clermont-Ferrand, pascal.carrere@inrae.fr

2 : Conservatoire Botanique National du Massif-central, 43230 Chavaniac-Lafayette

3 : Chambre d'agriculture du Puy de Dôme, 63171 Aubière

4 : SCP-Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie, 48000 Mende

5 : COPAGE, 48000 Mende

6 : Chambre d'agriculture du Cantal, 15000 Aurillac

Résumé

Un jeu pédagogique est une forme de transfert qui s'appuie sur une implication forte des acteurs ciblés dans le processus de diffusion des connaissances. AEOLE-le-jeu est un des livrables du projet AEOLE, qui vise à une sensibilisation des acteurs pour leur permettre de mieux connaître et appréhender les grands types de prairies du Massif central. Il s'agit de « faire toucher du doigt » la diversité des types de prairies et leurs intérêts face à des événements extérieurs, en jouant notamment différents scénarios climatiques ou socio-économiques. Il permet de faire prendre conscience de l'impact des pratiques de gestion sur les services rendus par les prairies à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle du territoire. AEOLE-le-jeu est de type collaboratif, chaque joueur incarnant un éleveur appartenant à un même territoire qu'il doit développer de façon durable (avec des objectifs prédéterminés à atteindre). Chacun des 4 joueurs va devoir ainsi conduire et maintenir son exploitation en mobilisant des critères de choix individuel et concomitamment, maintenir ou développer un territoire en raisonnant conjointement les 3 piliers du développement durable. Sur ce dernier point, les interactions entre joueurs permettront de discuter et de faire émerger des décisions collectives. En devenant acteur, le joueur prend conscience de l'impact de ses pratiques et décisions sur les services rendus par les prairies, à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle du territoire.

Introduction

Les systèmes d'élevage herbager sont des objets multiples et complexes soumis à des enjeux de nature économique, environnementale, sociale et sanitaire. Ce contexte impose un changement de point de vue de l'ensemble des parties prenantes, permettant d'intégrer et comprendre les moteurs de la variabilité de ces systèmes et de leur dynamique (Carrère et al., 2012). De plus, la durabilité de ces systèmes d'élevage herbager passe dans de nombreux territoire - en particuliers ceux identifiés comme présentant des handicaps naturels au sens de la Loi Montagne de 2016¹ - par une meilleure valorisation des produits et services issus des systèmes d'élevage à l'herbe (Carrère et al., 2018a). L'herbe, et plus généralement les prairies, portent une image positive et un ensemble de valeurs pour les consommateurs. Les prairies assurent également, de par leur ancrage à un territoire, la typicité des produits (Hulin et al., 2019). Cela impose, pour l'ensemble des acteurs et porteurs d'enjeux, l'acquisition de compétences en matière de compréhension du fonctionnement du système biotechnique (e.g. processus biologiques et techniques à l'œuvre), mais également en matière de composantes de pilotage, d'anticipation ou d'ajustement. Il s'agit donc d'accompagner la capacité des collectifs à développer une démarche pluridisciplinaire intégrant sciences biotechniques (écologie, agronomie, zootechnie) et sciences sociales (économie, sociologie, géographie). Pour favoriser l'acquisition de connaissances des propriétés fonctionnelles et des services rendus par les prairies, mais également familiariser avec les interactions complexes entre éléments du système herbager, nous avons développé, dans le cadre d'un projet recherche et développement (Projet AEOLE), un support de pédagogie active de type jeu sérieux. Ce type de support pédagogique, apparaît en effet comme une possibilité de solliciter plus fortement la motivation des acteurs ciblés (étudiants, professionnels), et de les placer dans une logique de réflexion et

¹ LOI n° 2016-1888 du 28 décembre 2016 de modernisation, de développement et de protection des territoires de montagne - <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000033717812/>

d'action plus proche de « leur » réalité (Couvreur et *al.*, 2018) et de leurs attentes (Sanchez et *al.*, 2011), favorisant ainsi l'acquisition en autonomie de notions complexes.

Dans le cas d'AEOLE-le-jeu (Carrère et *al.*, 2019), l'objectif initial est de faciliter la prise en main de la typologie multifonctionnelle des prairies du Massif central (livrable du projet AEOLE = les prairies du Massif central, un Atout Economique pour cOnstruire des systèmes d'èLEvage performants). La diversité des prairies du Massif central est étudiée depuis plus de dix ans par un collectif de chercheurs, d'experts en botanique, de conseillers agricoles, d'animateurs de filières et d'enseignants (Carrère et *al.*, 2012). Ces prairies ont été caractérisées sur le plan botanique, agronomique, écologique, et également en considérant leur impact sur la qualité des produits animaux, afin d'évaluer leur rôle dans les systèmes d'élevage et les territoires de montagne. La typologie recense 68 types de prairies (Galliot et *al.*, 2020), et pour 39 d'entre eux, on dispose d'une description précise de leurs caractéristiques botanique et agronomique ainsi que de leurs performances en termes de services agricoles, environnementaux et pour la qualité des produits animaux. Cette richesse d'information peut cependant déconcerter de prime abord, la diversité étant un concept difficile à intégrer.

AEOLE-le-jeu est un outil pédagogique destiné en premier lieu à un public de professionnels (conseillers agricoles par exemple) ou à des étudiants et lycéens en formation agricole. L'objectif pédagogique est de proposer un apprentissage ludique (Magne et *al.*, 2014) des concepts de diversité et de dynamique des communautés végétales prairiales sous l'impact des pratiques des éleveurs. Nous offrons ainsi une « version simplifiée de la réalité » sans en gommer la complexité. Dans un second temps, il s'agit de faire expérimenter la force de la complémentarité des différents types de prairies au sein d'une exploitation pour relever les défis climatiques et sociétaux auxquels une exploitation d'élevage herbager est amenée à faire face. Le joueur devra non seulement élaborer un raisonnement stratégique fondant ses décisions, mais être à même de l'argumenter auprès des autres joueurs. Enfin, nous sollicitons la capacité des joueurs à collaborer et à co-construire des réponses stratégiques aux événements aléatoires auquel ils sont soumis. Cette dernière phase oblige les joueurs à réfléchir sur les éléments d'anticipation et d'ajustement des systèmes d'élevage herbagers en contexte incertain.

1. Processus de conception du Jeu Sérieux

Le développement du jeu s'est basé sur une approche collaborative pas à pas entre les partenaires du projet. La phase de développement a mobilisé l'expertise et l'avis d'une quinzaine d'experts issus de disciplines biotechniques et appartenant aux différentes structures de recherche, développement ou de conseil (INRAE, CBNMC, Pôle fromager AOP Massif central, CDA63, CDA07, CDA12, UNOTEC, CDA15, CDA43, CRA LR, CDA48, COPAGE, SIDAM). La démarche de travail a été réalisée en « autodidactes de la pédagogie », aucun des concepteurs n'ayant de compétences en science de l'éducation. Nous nous sommes appuyés sur un processus itératif (essai-erreur) alternant des phases de conception, de discussion et de test en comité technique ou en groupe de travail d'experts.

1.1. De l'idée initiale à une première maquette

Notre première motivation était de produire un support ludique et facilement mobilisable pour permettre une prise en main facile de la nouvelle version de la typologie multifonctionnelle des prairies du Massif central (Galliot et *al.*, 2020 ; <https://www.sidam-massifcentral.fr/developpement/aeole/>), par un public le plus large possible. Nous souhaitions faire comprendre la notion de multifonctionnalité, i) en présentant simultanément les caractéristiques botanique, agronomique, écologique et les impacts sur la qualité des produits animaux de différents types de prairies et ii) en illustrant les liens possibles entre ces caractéristiques et les modalités de gestion appliquées (pratiques).

Pour sortir d'une approche purement descriptive, nous avons privilégié une voie mettant en avant le rôle de ces types prairiaux dans les systèmes d'élevage de montagne. En a résulté l'identification de 11 types de prairies « emblématiques » des zones de moyenne montagne, qui ont été organisés dans un diagramme de trajectoires organisé autour des pratiques agricoles selon un gradient d'intensification (Figure 1). Cela permet de faire, d'une part, le lien entre pratiques et type prairial, et d'autre part, de montrer que l'on peut passer d'un type à un autre en modifiant les pratiques de gestion. Pour les rendre plus accessibles, les types de prairies « emblématiques » sont décrits par une photo, un code suivi d'un nom simple (par exemple Fe - prairie de fauche sur sol sain et peu fertile). Leur potentiel, en termes de services écosystémiques, est décrit par trois grandes catégories de services : Approvisionnement, Environnement et Social, figurant les trois piliers du développement durable. Ceci constitue une version simplifiée (11 types et trois services) de la typologie multifonctionnelle des prairies (68 types et 23 services), rendant la diversité prairiale plus facilement appropriable et manipulable.

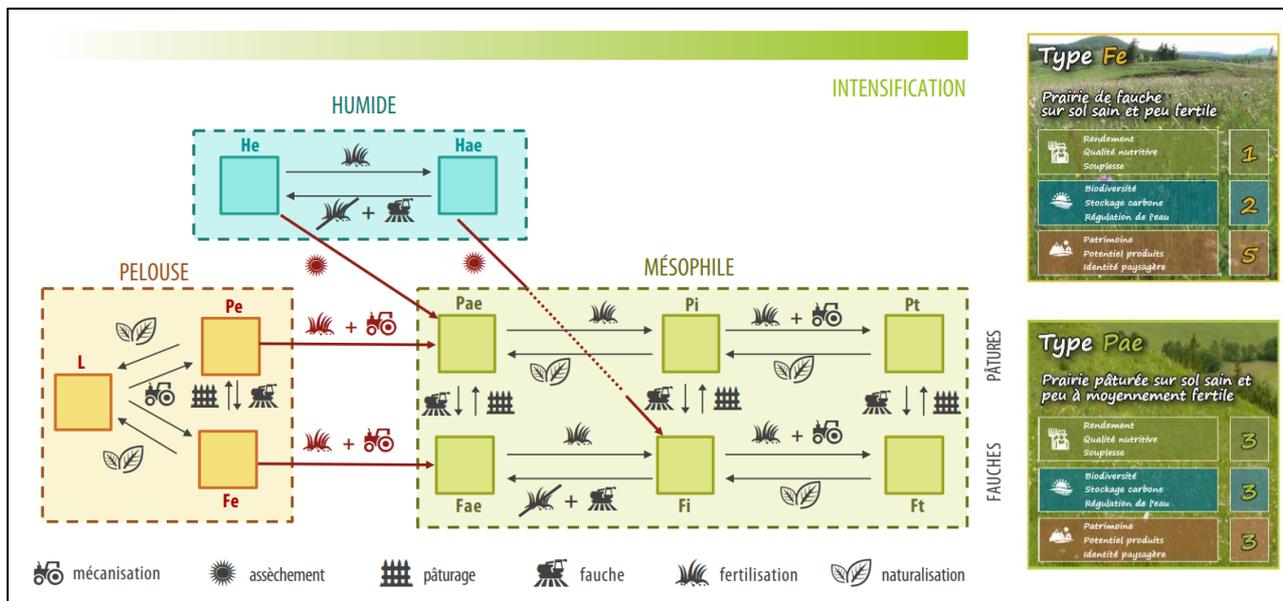


Figure 1 - Dynamique des 11 types prairiaux dans AEOLE-le-jeu.

Sur la droite deux exemples de cartes pour les types de prairie Fe (prairie de fauche sur sol sain et peu fertile) et Pae (prairie pâturée sur sol sain et peu à moyennement fertile). Chaque type est décrit par ses potentiels de service approvisionnement (en vert), environnemental (en bleu) ou social (en marron).

Ces éléments sont ensuite positionnés au sein d'exploitations (une par joueur), elles-mêmes positionnées au sein d'un territoire. L'objectif du jeu est **de développer « le territoire »** de façon durable en répondant *via* des adaptations de gestion des parcelles à une série d'événements qui se succèdent au cours d'un scénario pré-défini (par exemple un scénario basé sur le changement climatique, ou sur les attentes sociétales). Dans cette première version du jeu, les évolutions des pratiques de gestion étaient régies par un système de points qui simulaient des coûts d'investissement ou de fonctionnement (charges de structures ou d'entretien). Les échanges avec les partenaires professionnels et académiques du comité technique du projet ont montré que, si l'idée de base était intéressante, la mécanique de jeu était trop complexe pour une prise en main rapide du jeu dans une session de formation à durée limitée. Fort de ces critiques constructives, nous avons engagé une seconde phase centrée sur la simplification du processus de jeu (ergonomie), la mise en forme des supports (design) pour développer l'identité visuelle du jeu.

1.2. Développement du prototype

Cette étape a démarré par une meilleure caractérisation des types à travers une calibration des valeurs de service qui étaient associées à chacun. Un abaque assurant une cohérence dans les valeurs de service Approvisionnement, Environnement et Social et assurant une fluidité dans la mécanique du jeu a été produit. Chaque niveau de service est compris entre 1 (faible niveau de service rendu) à 5 (très fort niveau de service rendu). Cet abaque a été conçu par modélisation informatique de scénarii afin de rendre le jeu jouable tout en étant le plus proche possible des valeurs de services de la typologie. La combinaison de ces points de valeur avec les trois types de service a permis de construire un équilibre entre les différents types (pas de bonnes ou de mauvaises prairies), très cohérent avec le message délivré dans la typologie multifonctionnelle. Pour accroître l'attractivité du prototype, un très gros investissement a été fait dans la conception graphique des supports de jeu et la mise en œuvre car sa création à partir des fichiers PDF ne nécessite qu'une imprimante couleur et un peu de découpe.

Le prototype a été testé avec trois groupes de composition différentes :

- Un **test (alpha-test) en groupe** (4 joueurs) composé uniquement d'experts du domaine agricole (conseillers CA, animatrice R&D), a permis i) de valider les principes du jeu et les supports, ii) d'identifier des lourdeurs dans la mécanique de jeu. Il en a résulté une refonte quasi complète de la mécanique de jeu qui s'est orientée vers un mécanisme d'échange entre joueurs plus intuitif et plus interactif. Les scénarii et les cartes événements ont été simplifiées, pour les rendre plus accessibles.
- Un **groupe mixte** associant deux experts du domaine agricole, une enseignante chercheuse, et une personne « candide » non impliquée dans le projet. Ce test (beta-test) a validé les adaptations apportées, et permis de tester le côté collaboratif du jeu (discussions, négociations et échanges entre joueurs). Un nouveau travail d'amélioration sur le graphisme des supports et la simplification des événements a été réalisé et une première version de la règle de jeu a été rédigée.

- Un **groupe incluant un expert du domaine agricole, deux enseignantes chercheuses et un étudiant**, a confirmé les avis du groupe précédent et nous a permis de finaliser le prototype. C'est cette version qui est présentée ci-dessous.

2. AEOLE-le-jeu – un jeu évolutif

AEOLE-le-jeu est composé de trois « niveaux » complémentaires qui correspondent à des étapes d'appropriation des propriétés des écosystèmes prairiaux et du fonctionnement des systèmes d'élevage sous contraintes d'événements extérieurs (scénarios, défis). Chaque niveau gagne en complexité, sur l'articulation des échelles (prairie, exploitation, territoire), mais aussi sur la dimension temporelle (court terme sur le tour de jeu, puis plus long terme sur l'ensemble de la session de jeu – voir niveau 3 ci-après pour détails). Cette dernière dimension permet de comprendre que les décisions prises sur le court terme, en ajustement simplement à un événement donné à l'échelle individuelle, peuvent avoir des conséquences sur le long terme à l'échelle collective. Les premiers niveaux de jeu visent à faire prendre conscience de la diversité des types de prairie et des services écosystémiques qui y sont associés. Dans le dernier niveau, le plus intégratif, il est permis d'expérimenter la force de la complémentarité des différents types de prairies pour relever les défis climatiques et sociétaux auxquels une exploitation d'élevage herbager est amenée à faire face.

Le jeu a été conçu comme un support pédagogique qui viendra en appui à d'autres éléments de formation. Il nécessite un investissement préalable du formateur, qui endossera le rôle d'animateur des séquences de jeu. Selon ses objectifs pédagogiques propres, au temps et aux moyens disponibles également, le formateur pourra mobiliser un ou plusieurs niveaux de jeu (assimilé à différents supports pédago-ludiques) au cours d'une ou plusieurs sessions pédagogiques. Par exemple au démarrage d'une formation sur l'agroécologie des systèmes d'élevage, il mobilisera le niveau 1 du jeu, afin de sensibiliser à la diversité des écosystèmes prairiaux. A une autre étape de sa séquence pédagogique, il pourra mobiliser le niveau 3 pour consolider les connaissances et les compétences des apprenants en les confrontant à des situations plus complexes sur l'adaptation des systèmes au changement climatique. L'ensemble du jeu est conçu pour 4 joueurs ou 4 binômes (apprenants) et un animateur (formateur).

2.1. Niveau 1, découvrir la diversité des types de prairies, comprendre leur dynamique et prendre connaissance de leurs potentiels

AEOLE-le-jeu propose une approche simplifiée de la diversité des prairies en la résumant à 11 types « emblématiques » des prairies du Massif central, qui sont organisés autour de trois milieux : humide, pelousaire et mésophile (Tableau 1), traduisant le facteur environnemental le plus structurant.

Tableau 1 - Présentation des 11 types prairiaux emblématiques considérés dans AEOLE-le-jeu.

Milieu	Nom de type	Description
Humide (Présence d'eau en surface au moins une partie de l'année)	Type He	Prairie pâturée sur sol très humide et maigre
	Type Hae	Prairie pâturée sur sol humide et moyennement fertile
Pelousaire (sol superficiel à faible disponibilité en éléments nutritifs)	Type L	Lande ouverte sur sol sec et maigre
	Type Fe	Prairie de fauche sur sol sain et peu fertile
	Type Pe	Prairie pâturée sur sol sec à sain et maigre
Mésophiles (sol moyennement profond à profond avec une disponibilité en éléments nutritifs moyenne à bonne)	Type Fae	Prairie de fauche sur sol sain et moyennement fertile
	Type Fi	Prairie de fauche sur sol fertile
	Type Ft	Prairie de fauche temporaire
	Type Pae	Prairie pâturée sur sol sain et peu à moyennement fertile
	Type Pi	Prairie pâturée sur sol sain et fertile à très fertile
	Type Pt	Prairie pâturée temporaire

Ces 11 types sont organisés selon une dynamique pilotée par les pratiques de fertilisation et les modalités d'exploitation de l'éleveur (Carrère & al., 2018b, voir Figure 1). Ce schéma des trajectoires repose

sur un gradient d'intensification qui prend en compte la disponibilité du milieu en nutriments (qui est influencée par les pratiques de fertilisation de l'éleveur) et les modalités d'exploitation de la biomasse produite (nature, fréquence et intensité de la défoliation). À titre d'exemple, une prairie de type "Fae" qui sera fertilisée évoluera vers le type "Fi" ; une prairie de type "Hae" qui sera drainée donnera un type "Fi".

Dans la mise en œuvre de ce niveau de jeu, chaque joueur reçoit quatre cartes de types de prairie, un "schéma de dynamique des types" ainsi que "l'abaque des scores" des types, ce qui lui permet de prendre connaissance des valeurs de services associées à chaque type. Dans cette étape de découverte, chaque joueur prend connaissance de ses cartes "type de prairies" et les repère sur le schéma de la dynamique des types. Il argumente auprès des autres joueurs de la pertinence de ce positionnement en identifiant les facteurs du milieu et les pratiques qui y ont contribué (facteurs structurant des milieux et des pratiques). Pour cela, il mobilise des connaissances plus théoriques ou une expertise de terrain précédemment acquise. En ce sens, il capitalise et conforte ses savoirs en présentant les propriétés du type et son positionnement dans la dynamique des types. Les autres joueurs interagissent en complément, questionnant cette argumentation et contribuant ainsi à coconstruire l'argumentation (cf. objectif d'apprentissage ludique assigné aux jeux-sérieux). Lorsqu'ils seront amenés à comparer les valeurs des différents services pour les différents types de prairies à l'aide de l'abaque des scores, les joueurs sont incités à remarquer que ce ne sont pas toujours les mêmes types qui ont les plus fortes valeurs, et que ces valeurs se compensent au sein d'un même type. Cela renvoie à une discussion sur les compromis entre services qui existent au sein d'un écosystème donné. L'objet est d'échanger avec les autres joueurs sur la nature de ces différences et si ces valeurs de score associées à chaque attribut de chaque type leur semblent cohérentes en regard de leurs connaissances du fonctionnement des prairies. Cela amène à discuter du lien entre potentiels agricole, environnemental ou sociétal en fonction des pratiques agricoles, en particulier le niveau d'intensification. De plus, cela les engage à se questionner sur la capacité d'atteindre des valeurs élevées de service à l'échelle d'une exploitation ou d'un territoire en combinant des types de prairies différenciés.

2.2. Niveau 2, construire des systèmes d'élevages cohérents

Ce second niveau de jeu permet de faire prendre conscience que l'élevage est multiple. Il s'agit ici de faire réfléchir aux éléments qui relient le territoire, les types de prairies et les systèmes d'élevage (SE) présents. Il s'agit de faire comprendre que le SE doit se construire en mettant en cohérence le potentiel des prairies et les objectifs d'exploitation. La maîtrise du niveau 1 constitue un ré-requis à ce niveau. L'hypothèse de travail reste centrée sur la diversité (Amiaud et Carrère, 2012) et sur l'existence d'une cohérence entre les potentialités des territoires et les modalités mises en œuvre pour exploiter la ressource. Dans cette optique, les prairies expriment le potentiel du territoire (Carrère et al., 2018) car elles en intègrent les potentialités (le milieu physique) et les modalités d'exploitation de la ressource qu'elles produisent (les pratiques de gestion).

Chaque joueur reçoit un plateau « Gaec » vierge (Figure 2), puis choisit un système d'exploitation typique des territoires du Massif central inspiré des cas types du référentiel des réseaux d'élevage Inosys - Auvergne - Lozère (<http://www.aurafilieres.fr/les-cas-types/>).

Sont actuellement décrits un système bovin Viande (en Aubrac), un système bovin lait (Massif du Sancy), un système ovin lait (Causses) et un système mixte bovin lait ovin viande (Nord massif central). A titre d'exemple, pour un projet « **bovin lait** », le défi système associé est « Pour nourrir le troupeaux laitier, le score en «approvisionnement» ne peut jamais être inférieur à 15 » ; pour le projet « **bovin lait et ovin viande** », le défi système associé est « Pour nourrir le troupeau laitier, le score ne peut jamais être inférieur à 10 en «approvisionnement» et à 11 en «environnement» afin de respecter le cahier des charges label qualité environnementale ». Le joueur identifie les objectifs de son système d'élevage, les éléments clés de son fonctionnement et les contraintes éventuelles, qui sont décrites dans le « défi système » en termes de qualité et quantité de la ressource mais également d'impact environnemental ou sociétal. En s'appuyant sur les scores des différents types prairiaux à sa disposition, le joueur construit son parcellaire « idéal », permettant de mettre en cohérence les potentiels du terroir et ses objectifs. Les quatre systèmes ainsi construits sont discutés avec les autres joueurs, des adaptations sont faites en retour de ces échanges. Une fois cette étape réalisée, chaque joueur va piocher une des huit cartes « Challenge système » (voir exemple Figure 2) et procéder aux ajustements nécessaires pour le relever. Des exemples de challenge sont : « Vous évoluez vers un système privilégiant les prairies semi naturelles, qui vous conduit à supprimer les prairies temporaires du parcellaire de base » ou « Les systèmes spécialisés se diversifient en développant un atelier ovin ; les systèmes mixtes se spécialisent sur un seul de leurs deux ateliers ». Après une phase de réflexion, chaque joueur présente les adaptations de son système qui lui semblent nécessaires pour remplir le challenge. Les autres joueurs contribuent à cet ajustement en le questionnant sur ses choix ou en lui proposant des choix alternatifs. La discussion s'engage et produira un échange de savoir entre apprenant, auquel le formateur/animateur pourra contribuer en amenant des éléments théoriques ou techniques complémentaires.

Les finalités pédagogiques sont de :

- i) Faire comprendre que le système d'élevage doit se construire sur la base des moyens de production mobilisés (le troupeau, le parcellaire, les infrastructures), en mettant en cohérence le potentiel de production et les objectifs d'exploitation : tout n'est donc pas possible partout à moins de n'avoir aucune stratégie économique et environnementale !
- ii) Identifier les leviers d'adaptation possibles des surfaces via la dynamique des types de parcelles.

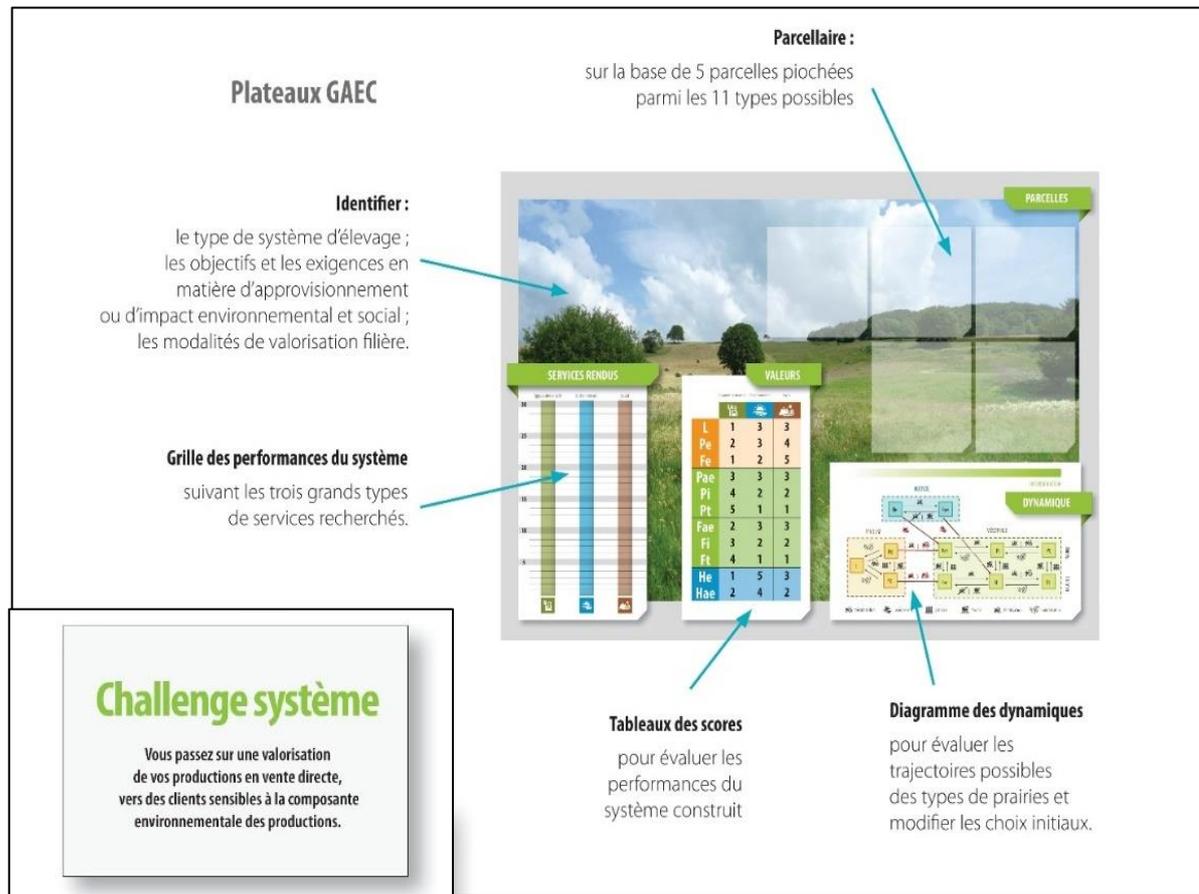


Figure 2 - Support « Gaec » mobilisé dans le niveau 2, associant les éléments descriptifs du système d'élevage, la dynamique des types prairiaux et l'abaque de leurs performances.

Un exemple de carte challenge système est donné en bas à gauche de la figure. La grille de performance permet de faire le décompte des scores A, E, S à chaque tour sur la base de la somme des scores de chacun des types prairiaux composant le système.

2.3. Niveau 3, le défi territorial.

Chaque joueur incarne un éleveur à la tête d'une exploitation, qui appartient au même territoire que les trois autres. Dans un premier temps, le joueur devra se familiariser avec les caractéristiques de son exploitation et identifier les services agricoles, environnementaux et sociétaux rendus par son parcellaire afin d'approcher la notion de multifonctionnalité. A noter que s'il a participé aux niveaux 1 et 2, cette phase d'appropriation sera rapide. Ce niveau lui permettra, de jouer sur la diversité de son parcellaire pour rendre son exploitation résiliente face à une succession d'événements qui se présenteront à lui. Il devra ensuite composer avec ses partenaires pour préserver le territoire dans lequel sont insérées les quatre exploitations.

L'enjeu est donc double et complémentaire : i) conduire et maintenir son exploitation en répondant à ses objectifs propres et prédéterminés par le profil de son exploitation, et ii) contribuer au développement durable du territoire en construisant les arbitrages de solutions collectives avec les autres joueurs. Les exploitations sont matérialisées par des plateaux de jeu contenant l'ensemble des éléments nécessaires pour piloter l'exploitation de manière individuelle (Figure 2). L'approche collaborative s'incarne au niveau du compteur de territoire qui intègre les performances des 4 exploitations (Figure 3). Sur ce niveau de jeu, les quatre joueurs sont solidaires sur un territoire. Ils vont devoir relever un des cinq défis territoriaux, tout en se confrontant à un scénario préconstruit par l'animateur de la séance. Ce scénario mobilise des cartes événements de nature climatique ou socio-économiques à même de modifier les performances des types prairiaux (actuellement 15 événements sont définis, d'autres peuvent être rédigés au besoin).

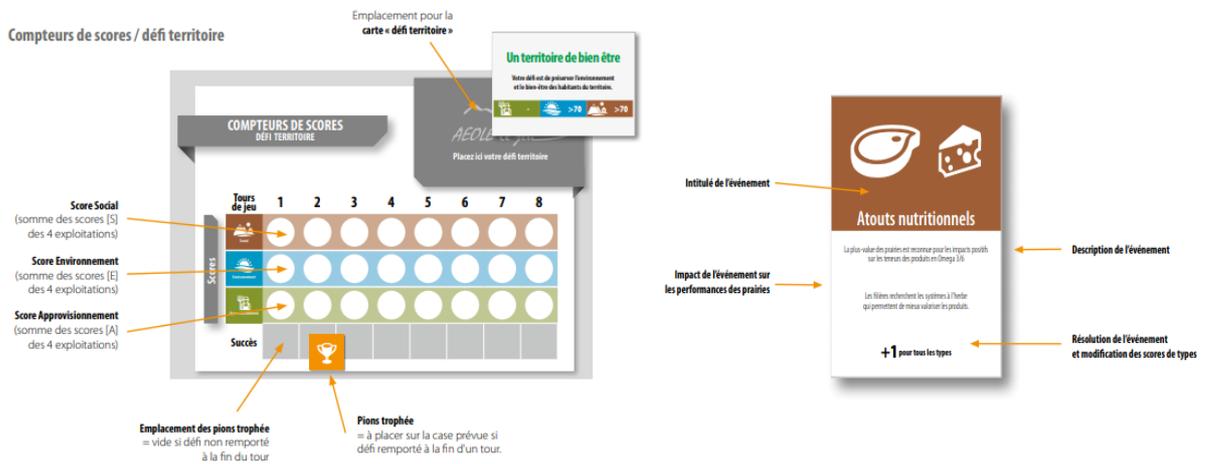


Figure 3 - Eléments supports du niveau 3. Compteur de score, défi territorial et un exemple (à droite) de carte événement de type socioéconomique.

Ce niveau de jeu se déroule en plusieurs tours. Afin de pouvoir prendre en main la mécanique du jeu, tester la survenue de plusieurs événements et proposer les ajustements qui en découlent, nous conseillons de prévoir entre 8 et 10 tours de jeu (soit 2 à 3 heures). Après une phase de mise en place (0) en début de session de jeu, chacun des tours de jeu suivant comportent trois phases essentielles (voir Figure 4). La phase 1 concerne le pilotage à l'échelle de l'exploitation. Elle peut impliquer des échanges de parcelles qui peuvent être raisonnés collectivement au regard des performances réalisés ou des fragilités identifiées le tour précédent. Il s'agit, ici, d'intégrer petit à petit les vulnérabilités ou forces de chacune des exploitations et leur contribution à l'objectif global.

A titre d'exemple, un joueur souhaitant sécuriser son système fourrager pour remplir son objectif propre peut faire le choix de passer d'un type Pae à Pi pour gagner un point d'approvisionnement (mais ce faisant perdre 1 point en environnement et en social). Cet ajustement peut se faire unilatéralement ou en accord avec un autre joueur (concertation) qui passera de Fi à Fae pour maintenir les performances environnementales et sociales du « territoire ». A l'issue de cette phase, une carte **scénario** est tirée par un des joueurs et lue à haute voix. Les ajustements des performances (scores) à l'échelle de l'exploitation sont réalisés (phase 1) et l'impact de l'évènement discuté collectivement. La troisième phase intègre les performances individuelles à l'échelle du petit territoire et vérifie si le défi collectif est relevé. Une discussion collective s'engage pour identifier ce qui a permis un succès ou entraîné un d'échec. Par exemple « **notre bonne complémentarité des types, et le fait que deux exploitations comportent des types humides a permis de minimiser l'impact de l'évènement sécheresse, et de conserver globalement un score en approvisionnement suffisant pour relever notre défi** ». Cela permet de conforter le lien entre évènement (aléas) et son impact à l'échelle de la parcelle et des services rendus (deux niveaux de l'ajustement au changement), et de raisonner collectivement les ajustements futurs à mettre en œuvre pour résoudre une faiblesse du système : « *Ce tour ci on a eu chaud ! Mais si on a un autre évènement (aléas) de même type arrive on ne passera pas le prochain tour. Il faudrait anticiper et gérer le risque en modifiant quelques types au prochain tour par sécurité* ». Ainsi, à chaque étape du jeu, chaque joueur pourra décider de modifier ses pratiques, d'adapter son parcellaire en conséquence (changement de type), et donc de modifier les performances de son exploitation et du territoire. Le côté collaboratif amène à des discussions très formatrices sur les compromis à faire entre le développement de son exploitation et celle du territoire. Les joueurs « gagnent » ou « perdent » collectivement car l'équilibre agroécologique est avant tout à réfléchir à l'échelle collective. Si à la fin du tour le défi territorial est relevé, les joueurs remportent un « trophée ».

A l'issue du niveau 3, chaque joueur aura i) touché du doigt l'intérêt de la diversité des types de parcelle pour permettre, au niveau de l'exploitation ou du territoire, de résister à un évènement aléatoire, ii) identifié avec ses partenaires les complémentarités possibles entre exploitations au sein d'un territoire pour atteindre un objectif commun, et iii) identifié les éléments et les décisions qui ont conduit au succès ou à l'échec face au défi imposé.

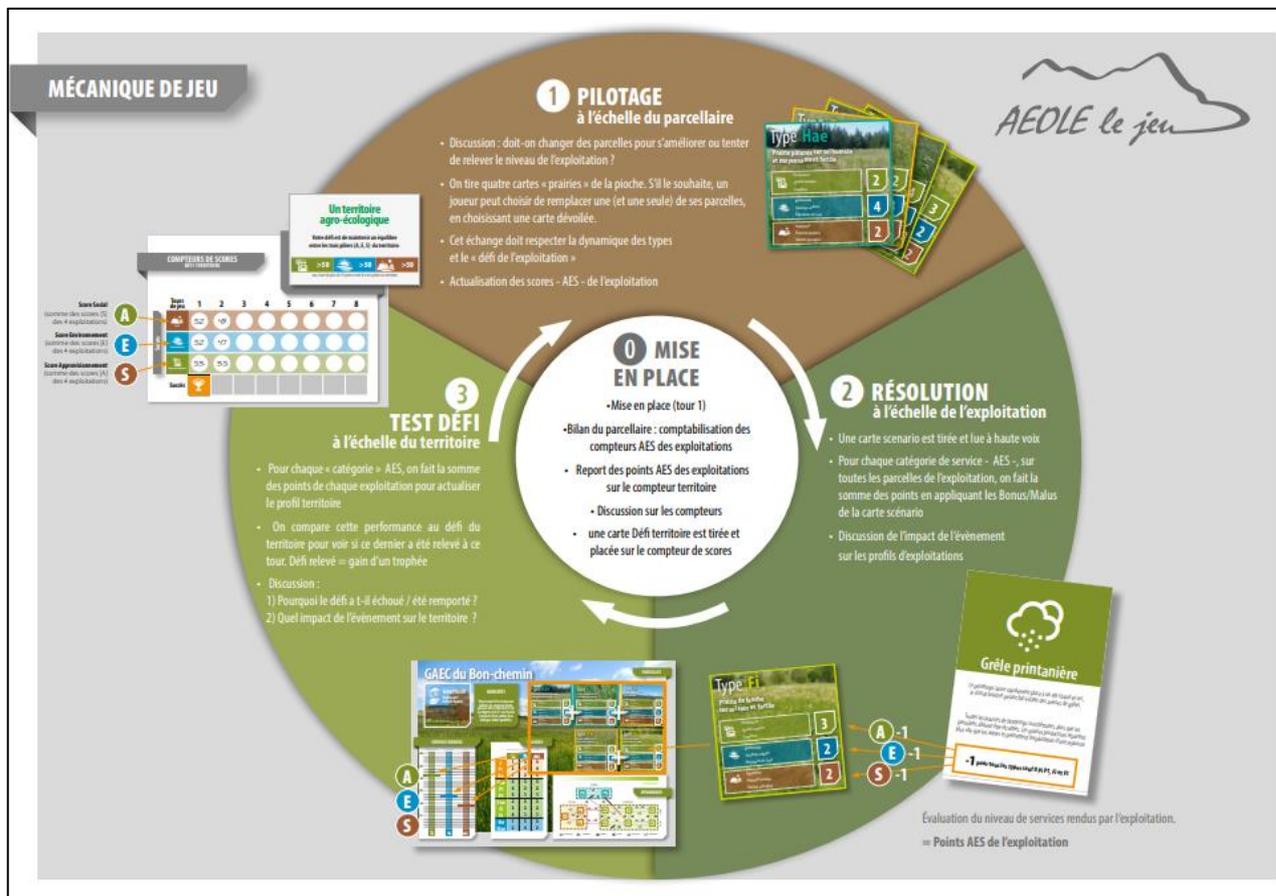


Figure 4 : Présentation synthétique de la mécanique de jeu.

Après une phase de mise en place (0), chaque joueur devra piloter son exploitation (1). Une carte événement sera tirée, entraînant un ajustement des performances à l'échelle de l'exploitation -niveau individuel (2) puis du territoire -niveau collectif (3).

Conclusions

AEOLE-le-jeu est un jeu mobilisant les principes de pédagogie active pour faciliter l'assimilation de notions théoriques par les apprenants. Sa conception en 3 niveaux de complexité et d'intégration croissantes permet d'accompagner les apprenants dans les étapes d'appropriations du fonctionnement et des propriétés des prairies. Dans son niveau le plus simple, il permet aux formateurs d'illustrer les interactions pratiques-milieux qui sont à l'origine de la diversité des prairies naturelles observées dans les exploitations. Dans son niveau le plus abouti, il offre à voir tout l'intérêt de la complémentarité entre types de prairies pour sécuriser une exploitation herbagère et développer durablement un territoire.

Les finalités pédagogiques de ce jeu sont multiples : appréhension de l'intérêt de la diversité des types prairiaux pour permettre à l'exploitation de répondre à des événements aléatoires, identification des complémentarités possibles entre exploitations au sein d'un territoire pour atteindre un objectif commun, analyse critique de décisions ayant conduit au succès ou à l'échec face au défi imposé, caractérisation d'une exploitation cohérente dans son environnement mettant en adéquation des potentialités du territoire et des besoins de l'exploitation. En accord avec l'analyse faite par Couvreur et al. (2018) sur la mise en situation du jeu sérieux (exemple du Rami fourrager®), Aeole-le-jeu développe une maïeutique des apprentissages, le formateur jouant un rôle d'accompagnateur dans l'acquisition et la formalisation des savoirs. Le jeu sérieux devient un support d'enseignement modulable et flexible qui peut être mobiliser en amont ou en aval d'apports théoriques. En amont, il s'agit de faire toucher du doigt certains processus complexes tel que l'impact entre un événement abiotique (eg sécheresse) et performance du système, ou tel que la complémentarité entre types de prairies pour atteindre un objectif fixé à un niveau d'organisation supérieur (exploitation ou territoire). En aval, ce sera une mise à l'épreuve des savoirs académiques et leur capitalisation i) par leur application autour de cas concrets, représentés ici par un scénario d'évènements préalablement établi par le formateur, mais également ii) par l'apprentissage par observation et confrontation à autrui. En ce sens, ce mode d'apprentissage répond parfaitement aux ambitions affichées dans de nombreux référentiel de formation de faire acquérir autant des « compétences » que des « savoirs » aux apprenants.

Le prototype du jeu est actuellement disponible sous format informatique. Nous abordons la phase de pré-valorisation en vue d'une édition et d'une diffusion prochaine, notamment dans l'enseignement agricole où il sera testé à plus large échelle (établissements agricoles du Massif central).

Remerciements : AEOLE-le-jeu a été réalisé dans le cadre du projet AEOLE (2016-2020). Il a bénéficié d'un accompagnement financier par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt, le Commissariat Général à l'Égalité des Territoires et la région Auvergne - Rhône-Alpes dans le cadre de la Convention de Massif central 2015-2020.

Nous tenons à remercier l'ensemble des partenaires d'AEOLE pour leurs suggestions au cours des différents comités de pilotage du projet. Une pensée particulière à Anne Farruggia et Romain Pradinas qui ont contribué au lancement de cette idée de Serious game.

Références Bibliographiques

- Amiaud B., Carrère P., (2012). La multifonctionnalité de la prairie pour la fourniture de services écosystémiques. *Fourrages*, 211, 229-238.
- Carrère P., Galliot J.N., Perera S., Le Henaff P.M (2019) Déclaration d'invention et de résultats valorisable concernant la conception du serious game « AEOLE-le-jeu » - enregistrement DI-RV-20-0040.
- Carrère P., Farruggia A., Galliot J.N., Hulin S., (2018a). Décrire et promouvoir la diversité prairiale dans les systèmes d'élevage herbagers. In Revue d'Auvergne, « L'agriculture entre plaine et montagne ; d'hier à aujourd'hui ». Eds Carrère P, Doreau M, Lesage V, Piquet A. Clermont-Ferrand : Alliance Universitaire d'Auvergne, N°627-628 : 415-420.
- Carrère P., Le Hénaff P.-M., Vény N., (2018b). La diversité des prairies d'Auvergne In Revue d'Auvergne, « L'agriculture entre plaine et montagne ; d'hier à aujourd'hui », Eds Carrère P, Doreau M, Lesage V, Piquet A . Edition Alliance Universitaire d'Auvergne, N°627-628 :395-414
- Carrère P., Plantureux S., Pottier E. (2012a). « Concilier les services rendus par les prairies pour assurer la durabilité des systèmes d'élevage herbagers ». *Fourrages*, 211, 213-218.
- Carrère P., Seytre L., Piquet M., Landrieaux J., Rivière J., Chabalière C., Orth D. (2012b). « Une typologie multifonctionnelle des prairies des systèmes laitiers AOP du Massif central combinant des approches agronomiques et écologiques ». *Fourrages*, 209, 9-21.
- Couvreur S., Hébrard V., Defois J., Potier G., Piva G., Côrtes C., Baccar R., (2018). « Utilisation du Rami fourrager © en formation d'ingénieur pour l'acquisition des notions de base du pilotage d'un système fourrager ». *Fourrages*, 233, 61- 71.
- Galliot J.N., Hulin S., Le Henaff P.M., Farruggia A., Seytre L., Perera S., Dupic G., Faure P. et Carrère P. (2020). Typologie multifonctionnelle des prairies du Massif central. *SIDAM-AEOLE*, 284p
- Hulin S., Galliot J.N., Carrère P., Le Henaff P.M., Bonsacquet E. (2019) Les prairies naturelles du Massif central : l'expression d'un terroir au service de produits de qualité. Illustration de 10 ans de co-construction de R&D. Journées AFPP – Elevage à l'herbe : quels bénéfices complémentaires ? – 12-13 Mars 2019
- Magne M.A., Martin G., Moreau J.C., Simonneaux J., (2014). Intérêts du Rami fourrager© pour former à la gestion adaptative des systèmes d'élevage, [En ligne] <https://www6.inra.fr/psdr-midipyrenees/VALORISATION/Rami-Fourrager/Ressources/Ramifourrager-formation>
- Sanchez E., Ney M. & Labat J.-M., (2011). Jeux sérieux et pédagogie universitaire : de la conception à l'évaluation des apprentissages. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 8 (1-2), 48-57