université PARIS-SACLAY

Caractériser et co-concevoir la transition d'un territoire vers le « zéro pesticide ». Synergies et tensions entre stratégies, itérations entre niveaux d'action sur la Plaine Ouest de Montpellier

Characterizing and co-designing a territory's transition toward "zero pesticide". Synergies and tensions between strategies, iterations between action levels on the Western Plain of Montpellier

Thèse de doctorat de l'université Paris-Saclay

École doctorale n°581 : Agriculture, alimentation, biologie, environnement, santé (ABIES)
Spécialité de doctorat : Sciences agronomiques
Graduate School : Biosphera. Référent : AgroParisTech

Thèse préparée dans l'UMR **SADAPT** (Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech), sous la direction de **Lorène PROST**, Directrice de recherche, et le co-encadrement de **Marc MORAINE**, Ingénieur de recherche

Thèse soutenue à Montpellier, le 11 février 2026, par

Myrto PARMANTIER

Composition du Jury

Membres du jury avec voix délibérative

Philippe LESCOAT Professeur, AgroParisTech (Université Paris-Saclay)	Président
Marc TCHAMITCHIAN Directeur de recherche, INRAE (centre Provence-Alpes Côte d'Azur)	Rapporteur & Examinateur
Valérie VIAUD Directrice de recherche, INRAE (centre Bretagne-Normandie)	Rapporteure & Examinatrice
Catherine MIGNOLET Ingénieure de recherche, INRAE (centre Grand Est-Nancy)	Examinatrice
Olivier THEROND Ingénieur de recherche, INRAE (centre Grand Est-Colmar)	Examinateur

THESE DE DOCTORAT

NNT : 2026UPASB009

université PARIS-SACLAY
ÉCOLE DOCTORALE
Agriculture, alimentation, biologie, environnement, santé (ABIES)

Titre : Caractériser et co-concevoir la transition d'un territoire vers le « zéro pesticide ». Synergies et tensions entre stratégies, itérations entre niveaux d'action sur la Plaine Ouest de Montpellier

Mots clés : transition agroécologique ; intégration culture-élevage ; co-conception ; réduction des pesticides, territoire

Résumé : L'usage des pesticides a des impacts négatifs démontrés sur la santé et l'environnement. Face à l'échec des politiques publiques (comme le plan Écophyto en France) à atteindre des objectifs de réduction, une approche systémique est devenue nécessaire. Le niveau du territoire apparaît pertinent pour appréhender la complexité du problème. Dans ce contexte, cette thèse, ancrée en agronomie des territoires, interroge la manière dont des stratégies de réduction des pesticides, portées à différents niveaux d'action par une diversité de parties prenantes, peuvent être articulées pour concevoir des trajectoires territoriales vers le « zéro pesticide ».

Pour répondre à cette question, un dispositif de conception itératif et multi-niveaux a été mis en place. Un panorama des initiatives locales de réduction des pesticides (n = 19) a d'abord permis d'analyser leur impact potentiel et d'identifier des voies d'action prometteuses. Une phase de scénarisation a ensuite conduit à la co-construction de trois scénarios contrastés, évalués à l'aide de 24 indicateurs et discutés lors d'ateliers participatifs pour identifier synergies et tensions. Enfin, l'étape du « Retour à la ferme » a confronté ces scénarios aux réalités de trois types de fermes afin de formaliser les modalités de mise en œuvre au niveau ferme, en tenant compte du contexte territorial et sociotechnique.

Ces travaux soulignent le potentiel d'une approche systémique et multi-niveaux pour concevoir la transition agroécologique. Ils montrent que cette transition repose sur la diversification et une relocalisation forte de l'agriculture, avec des interactions culture-élevage. Le dispositif développé offre un cadre pour favoriser la transition agroécologique des territoires.

Title: Characterizing and co-designing a territory's transition toward "zero pesticide". Synergies and tensions between strategies, iterations between action levels on the Western Plain of Montpellier

Keywords: agroecological transition; crop–livestock integration; co-design; pesticide reduction; territory

Abstract: Pesticide use has well-documented negative impacts on human health and the environment. Given the failure of public policies (e.g. the Ecophyto plan in France) to meet reduction targets, a systemic approach has become necessary. The territorial level is particularly relevant for addressing the complexity of this issue. In this context, this study, grounded in landscape agronomy, examines how pesticide reduction strategies carried by diverse stakeholders and operating at different levels can be articulated to design territorial pathways towards "zero pesticide".

An iterative, multi-level approach was implemented. First, an analysis of local pesticide reduction initiatives (n = 19) assessed their potential impacts and identified promising action pathways. Second, a scenario-building phase led to the co-design of contrasted scenarios, evaluated using 24 indicators and discussed in participatory workshops to identify synergies and tensions. Finally, a last step confronted these scenarios with the realities of three types of farms in order to formalize farm-level implementation constraints while involving their territorial and sociotechnical context. These results highlight the potential of a systemic, multi-level approach to design agroecological transitions. They show that such transitions rely on strong diversification and relocalisation of agriculture, including crop-livestock integration. The proposed framework provides an operational basis to support agroecological transitions at the territorial level.

Cette thèse s'est déroulée au sein de l'UMR Innovation à Montpellier, avec une direction à l'UMR SADAPT avec des financements du projet PPR BeCreative ANR-20-PCPA-0001.

Aude Langlais a participé au jury de soutenance en qualité de membre invitée. Pour des raisons réglementaires liées à la composition officielle du jury, son nom ne figure pas sur la couverture de ce manuscrit. Je la remercie chaleureusement d'avoir accepté de participer à la soutenance.

À mon Pappou, qui rêvait que je devienne prof à la Sorbonne.

À Marie, qui me demandait souvent si j'avais le bac.

Remerciements

Alors que je m'apprête enfin à rendre ce manuscrit, j'aimerais adresser ici mes remerciements aux personnes qui ont rendu ce long (mais pas trop !) chemin non seulement possible, mais aussi agréable. Si je n'ai jamais ressenti que la thèse était « un exercice solitaire », c'est grâce à elles. Cette thèse est donc aussi un peu la leur.

J'ai eu la chance d'être encadrée par une équipe de choc à qui je souhaite exprimer toute ma gratitude : je ne suis pas sûre que j'aurais été aussi fière de moi si je ne vous avais pas eus à mes côtés pendant ces trois années. Lorène, je n'ai jamais eu l'impression que tu étais loin et j'ai toujours pu compter sur toi. Par ta bienveillance toujours rigoureuse, ton ouverture à toutes les idées, ta façon de réfléchir et d'accompagner, tu es devenue une inspiration pour moi. Et Marc, quel plaisir d'avoir passé cette thèse sous ta garde rapprochée, grâce à toi je rougis moins de me dire agronome et j'ai même fait quelques schémas ! Tu as toujours été de bon conseil, sur le fond comme sur la forme. J'espère que tu ne m'en veux pas trop d'avoir terminé cette thèse sans café. Merci pour tout !

Je souhaite remercier une autre garde rapprochée qui a veillé à ce que ma thèse se déroule au mieux, mon comité de suivi individuel, qui a même accepté plusieurs sollicitations hors contrat : Cécile Barnaud; Davide Rizzo; Julie Ryschawy; Ivan Sache; et Solène Pissonnier, à qui je dois une place particulière ici, puisque c'est toi qui m'a donné le goût de la recherche et de l'enseignement en acceptant de m'accueillir en stage il y a maintenant 5 ans : je n'en serais jamais arrivée là sans ta confiance et ton appui.

Je remercie Valérie Viaud et Marc Tchamitchian d'avoir accepté de rapporter, ainsi que Philippe Lescoat, Catherine Mignolet et Olivier Thérond d'examiner ce manuscrit. Je remercie Aude Langlais (CEN Occitanie) d'avoir rejoint ce jury comme invitée, en plus du temps consacré pendant ma thèse.

Merci à celles et ceux qui ont accepté d'échanger avec moi dans le cadre d'ateliers, de visites ou d'entretiens. Ce travail n'aurait pas eu de sens sans ces interactions et ce que vous portez au quotidien.

Mon parcours de thèse s'est déroulé dans un environnement scientifique idéal. Je pense au projet BeCreative qui a été un cadre d'émulation et de réflexion très structurant de mon parcours. Je suis reconnaissante d'avoir pu évoluer dans un cercle où je pouvais demander conseil, parler pratiques et galères de recherche avec les « éphémères » comme les permanent·es. J'en profite pour exprimer ma gratitude à deux agronomes lié·es à ce projet qui m'ont amplement inspirée : Marianne Le Bail et Jean-Marc Meynard. Chacun·e à votre façon, vous m'avez donné envie de devenir un jour, un peu comme vous. Je pense aussi aux groupes disciplinaires de l'UMR Innovation (Actina) et du département ACT (Agro-Act) qui ont permis de présenter et discuter ma thèse.

J'ai eu la chance d'effectuer un séjour d'un mois au sein de la *Agricultural University of Athens* en juin 2025, qui a été l'occasion de me concentrer à 100% sur la rédaction et travailler mon « grec agronomique ». Un grand merci à l'école doctorale ABIES pour la bourse de mobilité et le prix de poster reçu qui ont rendu cela possible et aux Professeurs Alex Koutsouris et George Vlahos pour leur accueil.

Certaines personnes ont eu une contribution directe à cette thèse et je ne saurais rendre ce manuscrit sans les mentionner. Zoé, ton arrivée en stage a été déterminante pour la suite : ta motivation – et tes connaissances de dingue sur les oiseaux ! – ont donné un énorme coup d'accélérateur à ma thèse. Rémy Ballot, merci pour la formation, le soutien et les conseils pour l'utilisation de Co-Click'Eau, toujours avec une réactivité record. Aliénor Morvan, merci de m'avoir ouverte au monde du design et d'avoir apporté une touche de créativité dans ce travail !

Merci aux animateur·ices et organisatrices des Journées des Doctorant.es du Département ACT de l'INRAE. Ces semaines de mars tant attendues chaque année ont été d'une richesse immense à chaque

fois. Elles m'ont même inspirée pour une partie du manuscrit, car grâce à vous on apprend que la recherche c'est aussi tous les *à-côtés,* que j'ai décidé de présenter – en partie – dans ce manuscrit. Merci aussi aux copaines des JDD pour les discussions enflammées, les observations d'étoiles sur le château d'eau, les balades à la grotte et l'ambiance aussi rassurante que festive.

Être accueillie à l'UMR Innovation pour réaliser cette thèse a été une chance immense. Je remercie en particulier les gestionnaires qui ont été d'une efficacité redoutable et qui ont rendu tous mes déplacements sur le terrain ou en colloque fluides, alors que mes trajets en Sicile puis à Athènes étaient bien plus compliqués à organiser en train et ferry qu'en avion. Merci aux DU Jean-Marc Touzard puis Ronan Le Velly pour leur accueil des doctorant·es dans l'unité. Merci à notre *happiness manager* national, Nico, pour les pauses, les histoires drôles, l'Aveyron et l'aligot. L'UMR Innovation, c'est aussi toutes les personnes qui ont été dans mon entourage proche pendant ces dernières années. Je pense en premier lieu aux membres présents et passés du bureau Languedoc, avec qui nous avons partagé tant d'heures de travail, mais aussi nos confidences, rires, tips de travail, moments de galère ou de fierté. Merci à Dorian, pour les anecdotes de chez toi et les discussions sur l'élevage ; Fanny, pour tes blagues et ta bonne humeur contagieuse et Juliette pour les pauses exploration botanique du campus et les initiations DJ. Merci à Thibault pour les tips conserve, pour tes conseils et les discussions existentielles sur la conception. Merci à Fernanda pour ta gentillesse sans limites et à Nina pour ton passage éclair dans le bureau mais en restant dans ma vie bien plus longtemps. Les moments passés avec vous ont été très précieux. Je ne pourrai pas citer toutes les expériences communes avec les autres rencontres-pépites de l'UMR Innovation et de l'Entre Thésard.es donc je me contenterai de vous nommer : Axel, Laurane, Philou, Maryline, Manon, Amaury, Rosan, Orlane, Anaïs, Ewa, Marie(s), Emma, Alex, Ale, Mathéo, Loann (…), Elie, Clara, Zinnia, Timo, Tasnime, Betty, Rosie, Tara, Claire, Simon, Jules, Letizia, Mathis. Merci pour votre présence, la marmite, les points météo, les weekends, de m'avoir aidée à voir chaque petit pas comme une réussite extraordinaire… et tout le reste !

Merci aux autres copaines de Montpellier et d'ailleurs d'avoir cru en moi, de m'avoir encouragée à continuer, d'être passé·es me voir et d'avoir rendu le quotidien hors de la thèse agréable : les différentes colocs, la team souperstitieuse, les Sciences Pistes et grec·ques venu·es me voir, les électrons libres Fabian, Paulex, Gentiane, Nawal, Shan et May, Paula, Pierrot et Carla (qui n'est pas vraiment une copine parce que c'est ma cousine) et tout plein d'autres que je ne pourrai citer car il va falloir passer au fond, mais vous vous reconnaîtrez !

Merci à ma sœur (celle des mêmes parents) Danaï, d'être toi-même, de m'avoir aidée à démissionner d'un stage en lobbying qui se passait mal – encore une bonne décision qui m'a menée jusqu'ici – et d'avoir cherché à comprendre ce que je faisais dès le début de la thèse et que moi-même, je ne savais pas trop. Merci à mon autre sœur (celle pas des mêmes parents) Noémi, d'exister, de venir encore en Grèce, et de raconter des histoires mieux que quiconque : j'espère que tu arriveras à apprécier la lecture de cette histoire-là.

Merci à mon Pô de m'avoir fait aimer la campagne et l'agriculture dès mon plus jeune âge : promis, je compte apprendre à tailler les oliviers comme toi. Merci à ma Μαμά de m'avoir dit que j'étais faite pour faire une thèse quand je ne savais pas ce que je faisais de ma vie. Vous m'avez donné l'inspiration et les moyens de chercher et suivre ma voie, mais aussi le soutien et le réconfort nécessaire quand j'en avais besoin, malgré les très nombreux kilomètres qui nous séparent.

Merci à mon Yoyo d'avoir été le phare qui m'a guidée jusqu'au bout de cette thèse, malgré tes propres questionnements existentiels. Je ne sais pas comment j'aurais tenu sans ta présence, ton soutien… et ta superbe mise en page ! *Mbi ye mo*, et j'ai hâte de passer à la suite avec toi.

Ἰθάκη

Σὰ βγεῖς στὸν πηγαιμὸ γιὰ τὴν Ἰθάκη,
νὰ εὔχεσαι νᾶναι μακρὺς ὁ δρόμος,
γεμάτος περιπέτειες, γεμάτος γνώσεις.
(…)
Πάντα στὸ νοῦ σου νἄχῃς τὴν Ἰθάκη.
Τὸ φθάσιμον ἐκεῖ εἶν᾽ ὁ προορισμός σου.

Ἀλλὰ μὴ βιάζῃς τὸ ταξείδι διόλου.
Καλλίτερα χρόνια πολλὰ νὰ διαρκέσει.
Καὶ γέρος πιὰ ν᾽ ἀράξῃς στὸ νησί,
πλούσιος μὲ ὅσα κέρδισες στὸν δρόμο,
μὴ προσδοκώντας πλούτη νὰ σὲ δώσῃ ἡ
Ἰθάκη.

Ἡ Ἰθάκη σ᾽ ἔδωσε τ᾽ ὡραῖο ταξίδι.
Χωρὶς αὐτὴν δὲν θἄβγαινες στὸν δρόμο.
Ἄλλα δὲν ἔχει νὰ σὲ δώσει πιά.

Κι ἂν πτωχικὴ τὴν βρῇς, ἡ Ἰθάκη δὲν σὲ
γέλασε.
Ἔτσι σοφὸς ποὺ ἔγινες, μὲ τόση πείρα,
ἤδη θὰ τὸ κατάλαβες ᾗ Ἰθάκες τί σημαίνουν.

Κωνσταντῖνος Καβάφης (1863-1933)

Ithaque

Quand tu partiras pour Ithaque,
souhaite que le chemin soit long,
riche en péripéties et en expériences.
(…)
Garde sans cesse Ithaque présente à ton esprit.
Ton but final est d'y parvenir,

mais n'écourte pas ton voyage :
mieux vaut qu'il dure de longues années,
et que tu abordes enfin dans ton île aux jours de ta vieillesse,
riche de tout ce que tu as gagné en chemin,
sans attendre qu'Ithaque t'enrichisse.

Ithaque t'a donné le beau voyage :
sans elle, tu ne te serais pas mis en route.
Elle n'a plus rien d'autre à te donner.

Même si tu la trouves pauvre, Ithaque ne t'a pas trompé.
Sage comme tu l'es devenu à la suite de tant d'expériences,
tu as enfin compris ce que signifient les Ithaques.

Constantin Kavafy
Traduction de Marguerite Yourcenar

Avant-propos : choix d'écriture

1. *Je* ou *nous* ?

J'ai fait le choix de rédiger cette thèse à la première personne du singulier (« *Je* »). Ce choix me permet de mettre en avant mon implication personnelle (choix effectués, travaux effectués), mais aussi de rappeler ma subjectivité en tant que chercheuse (pourquoi ces choix et ces orientations ?). Il ne s'agit pas ici d'un aveu de faiblesse mais plutôt de lucidité : mes travaux de recherche, et les choix effectués, sont liés à ce que je suis et mon positionnement de départ. Derrière ce « je » se cachent évidemment de nombreuses personnes qui ont contribué sur des points spécifiques : leur contribution est précisée au début de chaque chapitre.

Parfois, le « nous » a tout de même été nécessaire pour mettre en valeur le collectif de travail derrière les choix effectués. Je l'utilise en particulier lors de la description des ateliers, qui sont par essence des moments collectifs.

2. Ecriture inclusive

Le masculin dit « générique » contribue à véhiculer des représentations genrées et sexistes via la langue française. Mon travail de thèse ne porte pas sur les questions de genre et aucune analyse n'a été faite en ce sens. Pour autant, je considère que tout écrit peut contribuer à limiter ces représentations et faire évoluer la langue vers des formes plus inclusives. Une langue *vivante* étant par définition en mouvement constant, il n'existe pas à ce jour de forme définitive permettant un usage inclusif de la langue. Pour cette raison, j'ai fait le choix d'expérimenter dans ce manuscrit des formes de rédaction inclusives, principalement dans l'optique d'éviter l'usage du masculin générique.

Afin de faciliter la lecture du manuscrit, je présente et illustre ici quelques règles qui ont guidé son écriture.

- Lorsque cela est possible, je choisis d'utiliser des termes épicènes (pouvant être utilisés au féminin comme au masculin) : je favorise par exemple ***partie prenante*** par rapport à ***acteur/actrice***.
- J'ai choisi d'utiliser **l'accord de majorité** dans tous les cas où cela était possible. Ainsi, dans le cas d'un atelier ayant compris plus (ou autant) de participantes que de participants, je choisirai l'accord au féminin : « Dans l'atelier X, ***les participantes*** ont... ».
- Enfin, dans certains cas, la majorité n'est pas connue et il n'existe pas de terme épicène (ex : les agriculteurs/agricultrices). Dans ces cas-là, je choisis d'utiliser un (seul) point médian (·), notamment pour éviter les répétitions : ***les agriculteur·ices***.

J'en profite ici pour remercier Célina SLIMI et Aliénor MORVAN : vos thèses m'ont encouragée à faire ce travail supplémentaire pour ma propre thèse et m'ont inspirée sur les formes d'écriture inclusives existantes. Merci aussi à Sylvana VERNET pour ta validation des choix de rédaction grâce à ton regard d'experte de ces questions.

Bilan des productions scientifiques

Articles dans des revues à comité de lecture

Myrto Parmantier, Marc Moraine, Lorène Prost, 2026. Potential of local collective action to reduce pesticide use in a French Mediterranean landscape. Agronomy for Sustainable Development 46, 8. https://doi.org/10.1007/s13593-025-01083-6

Myrto Parmantier, Marc Moraine, Rémy Ballot, Lorène Prost. Co-conception de scénarios de complémentarités culture-élevage pour la réduction des pesticides à l'échelle d'un territoire. Innovations Agronomiques, 2025, 106, pp.68-81. https://doi.org/10.17180/ciag-2025-vol106-art06.

Myrto Parmantier, Marc Moraine, Rémy Ballot, Lorène Prost, Beyond pesticide reduction: Exploring synergies between contrasted territorial scenarios, European Journal of Agronomy, Volume 175, 2026, 128009, ISSN 1161-0301, https://doi.org/10.1016/j.eja.2026.128009.

Actes de conferences

Parmantier M., Moraine M., Prost L., A landscape-scale approach to reducing pesticides: how can the analysis of local initiatives and dynamics support the design of territorial transformations? IFSA Conference, Systemic Change For Sustainable Future, International Farming Systems Association, Jun 2024, Trapani, Italy. hal-04878583

Parmantier M., Moraine M., Prost L., Understanding and supporting a territory's transition towards zero pesticide use: the case of the Western Plain of Montpellier, FSD conference, Saclay, France, 2025.

Animation de session : Co-designing agrifood systems across scales : methods and tools for multi-actors approaches, FSD conference, Saclay, France, 2025

Moraine M., **Parmantier M.**, Prost L., From farm redesign to territory-level action and back: technical practices and multi-level determinants of transition, IFSA 2026, Montpellier, France

Présentations et posters

Parmantier M., Moraine M., Prost L., Scénariser à l'échelle territoriale pour le «zéro pesticides» : une proposition de méthode. PAYOTE 2023 - Modélisation de paysages agricoles pour l'analyse et la simulation de processus, INRAE, Oct 2023, Paris, France. ⟨hal-04483869⟩. **Présentation**

Parmantier M., Moraine M., Prost L., A landscape-scale approach to reducing pesticides: how can the analysis of local initiatives and dynamics support the design of territorial transformations? IFSA Conference, Systemic Change For Sustainable Future, International Farming Systems Association, Jun 2024, Trapani, Italy. **Présentation**

Parmantier M., Combining approaches and scales for the transition of a territory towards zero pesticide use. The case of the Western Plain of Montpellier. ABIES Doctoral Days, Avril 2025 (primé par l'école doctorale en tant qu'un des 3 meilleurs posters). **Poster**

Parmantier M., Moraine M., Prost L.,Understanding and supporting a territory's transition towards zero pesticide use; the case of the Western Plain of Montpellier, FSD conference, Saclay, France, 2025. **Présentation**

Moraine M., **Parmantier M**., Prost L., 2025. Des scénarios de territoire aux trajectoires de ferme : promesses et limites des complémentarités culture-élevage sur la Plaine Ouest de Montpellier. Webinaire de clôture du RMT SPICEE, 8 Décembre 2025. **Présentation**

Autres communications notables

Vulgarisation scientifique (x2). Présentation de ma thèse en 10 minutes : *Changer le système ? (Tentative d') application à la réduction des pesticides*. Au PhD Pub, Mai 2025 et à la Nuit des Chercheuses, septembre 2025, Montpellier.

Présentation en grec pendant ma mobilité à l'Université d'Agriculture d'Athènes en juin 2025, auprès de membres de mon laboratoire d'accueil et de conseillers arboriculture du Nord de la Grèce : *« Μία συμμετοχική προσέγγιση στη μείωση χρήσης φυτοφαρμάκων στη Νότιο Γαλλία* » (traduction : Une approche participative de la réduction des pesticides dans le sud de la France).

Encadrement et enseignement

Encadrement de stage de fin d'études

- Zoé Gaucher. Construction participative d'un scénario de pratiques agricoles favorable à la biodiversité sur la Plaine Ouest de Montpellier. VetAgro Sup. 2024. ⟨hal-04717766⟩

Enseignement :

- **3 interventions (**1 TD, 2 CM : **8h)** dans l'UE « *Agronomie des Territoires* » (D3, 2e année) du cursus Ingénieur de l'Institut Agro de Montpellier
- **1 intervention (**CM : **3h)** dans le module « *Concevoir des systèmes à l'échelle du territoire* » du Master 2 « *De l'agronomie à l'agroécologie* » d'AgroParisTech.

Table des matières

Remerciements 5

Avant-propos : choix d'écriture 8

Bilan des productions scientifiques 9

Table des matières 11

Liste des figures 15

Liste des tableaux 17

Introduction 19

1. Contexte général : réduire l'usage des pesticides 19

1.1. La réduction de l'usage des pesticides : de l'enjeu technique à l'enjeu systémique 19

1.2. La réduction d'usage des pesticides, un problème de reconception à considérer au prisme des transitions sociotechniques 21

2. L'enjeu de traiter la réduction des pesticides au-delà du niveau de la ferme 23

2.1. Des raisons écologiques et biologiques 23

2.2. Des raisons socio-économiques 24

2.3. Des raisons technico-organisationnelles 24

3. S'intéresser à la réduction des pesticides du paysage au territoire : vers un cadre conceptuel. 25

3.1. Le paysage comme « échelle biophysique » 25

3.2. Le territoire comme niveau intégrateur à atteindre 26

3.3. L'action collective comme moteur de la transition 28

Pour résumer : mon cadre conceptuel 29

4. Combiner agronomie des territoires et conception 31

5. Problématique et structure du manuscrit 32

5.1. Problématique de la thèse 32

5.2. Un « panorama » des initiatives 32

5.3. Un dispositif de co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire 33

5.4. Retour à la ferme : Reconnexion des scénarios avec les contraintes du niveau ferme 36

6. Le choix d'une recherche située sur un cas d'étude : la Plaine Ouest de Montpellier 36

6.1. Posture de recherche : la conception participative 36

6.2. Description du site d'étude 38

Trajectoire de recherche – Episode 1 44

Chapitre I : Panorama des initiatives 48

Résumé 48

1. Présentation des systèmes de production du territoire 49

1.1. La vigne 49
1.2. Grandes cultures 51
1.3. Prairies, fourrages, friches 52
1.4. Maraîchage 52
1.5. L'arboriculture 53
1.6. L'élevage 53
2. Potentiel de l'action collective locale pour réduire l'usage des pesticides dans un territoire méditerranéen en France 55
Abstract 55
2.1. Introduction 56
2.2. Materials and methods 57
2.3. Results and discussion 63
2.4. Conclusion 75
Conclusion du Chapitre I. 76
Chapitre II : Co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire - Matériel et Méthodes 81
Résumé 81
1. Introduction : Pourquoi faire de la scénarisation ? 82
2. Choix méthodologiques : un outil et une démarche 83
3. De la description du territoire à la construction d'indicateurs 85
3.1. Description du territoire 85
3.2. Construction des indicateurs 91
4. Construction et validation des scénarios en atelier 101
4.1. Scénario plaine nourricière (PN) 103
4.2. Scénario Mosaïque Paysagère (MP) 105
4.3. Scénario Potentiel de l'Élevage (PE) 107
4.4. Traduction des scénarios territoriaux en trajectoires de systèmes de production 108
5. Des ateliers pour identifier des synergies et tensions entre les scénarios 109
5.1. Ateliers sur les trois scénarios 109
5.2. Analyse des synergies et tensions entre scénarios. 112
6. Conclusion du chapitre II 113
Chapitre III : Résultats – Co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire 115
Résumé 116
1. Description des scénarios 117
1.1. Scénario Plaine Nourricière 117
1.2. Scénario Mosaïque Paysagère 124

1.3. Scénario Potentiel de l'Élevage 131
2. Identification et analyse des synergies et tensions entre scénarios (ateliers 4 - 6)..... 137
2.1. Résultats par atelier 137
2.2. Présentation transversale des synergies et tensions entre scénarios issues des ateliers 4 à 6 145
3. Discussion du chapitre..... 147
3.1. Une convergence majeure entre les scénarios : la place de l'élevage..... 147
3.2. Une approche itérative et contextualisée pour concevoir un territoire sans pesticides 147
3.3. Explorer les synergies pour la transition du territoire et la réduction des pesticides : relocalisation des productions, diversification et biodiversité 149
3.4. Des freins linéaires aux interactions dynamiques : analyser les synergies et tensions dans les transitions territoriales 149
3.5. Vers une gouvernance située des transitions territoriales ?..... 150
4. Conclusion du chapitre III..... 151
Chapitre IV : Retour à la ferme.....156
Résumé..... 156
1. Introduction..... 157
2. Matériel et méthodes..... 158
2.1. Conception du dispositif « Retour à la ferme »..... 158
2.2. Un dispositif testé sur trois cas 159
2.3. Dispositif générique..... 160
2.4. Adaptations et tests par atelier..... 162
2.5. Analyse des ateliers..... 165
3. Résultats..... 166
3.1. Atelier 1 – Le modèle diversifié expérimental..... 166
3.2. Atelier 2 – Le modèle pionnier 171
3.3. Atelier 3 – Le modèle coopératif en retrait..... 176
3.4. Analyse transversale des ateliers 179
4. Apports du dispositif et perspectives..... 182
4.1. Un dispositif de conception permettant de faire dialoguer les niveaux ferme et territoire 182
4.2. Des apports aux réflexions sur les transitions des territoires..... 182
5. Limites et perspectives..... 183
6. Conclusion 184
Discussion 186
1. Une démarche qui contribue à consolider l'agronomie des territoires et de la conception.. 186
1.1. Au cœur de la démarche, des allers-retours entre pratiques agricoles et territoire..... 186

1.2. Un cadre conceptuel qui soutient la mise en action 188
1.3. Le territoire : un bon niveau pour concevoir l'action ? 193
1.4. Une démarche qui oblige à se questionner sur le multi-enjeux 194
1.5. Une démarche participative multi-acteur·ices 195
1.6. Des apports thématiques pour la transition des territoires vers le « zéro pesticide » : quelles pistes ouvertes ? 197
2. Pistes et perspectives 200
2.1. Vers la formalisation d'un dispositif d'accompagnement de la transition agroécologique des territoires ? 200
2.2. Formaliser la place de l'évaluation dans le dispositif construit 202
2.3. Apport des différentes parties prenantes pour une transition « systémique » : des tensions entre marché et action publique ? 203
2.4. Et le rôle de l'agronome ? Retour sur ma posture de recherche 205
Conclusion générale 207
Références bibliographiques 209
Annexes 226
Annexe I 226
Annexe II 228
Annexe III 235
Annexe IV 237
Annexe V 239
Annexe VI 241
Annexe VII 243
Annexe VIII 245
Annexe IX : 248

Liste des figures

Figure 1: Echelle VS niveaux. Une échelle comprend une multitude de niveaux (barreaux de l'échelle). 27
Figure 2: Les trois interactions entre territoire et action collective. Issu de Amblard et al., 2018..... 29
Figure 3: Délimitation de l'objet d'étude « territoire » 30
Figure 4: Carte du territoire de la Plaine Ouest de Montpellier 39
Figure 5: La plaine Ouest de Montpellier vue depuis les collines de la Moure, au Nord. 39
Figure 6: Différents éléments observables à l'est de la commune de Cournonterral 40
Figure 7: Panneau « réserve de chasse » devant une parcelle labourée et sur une infrastructure d'irrigation. 40
Figure 8: Zone de l'incendie de juin 2025 sur le massif de la Gardiole 41
Figure 9: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse. 43
Figure 10: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse. Chapitre I 47
Figure 11: Vendanges à la machine et manuelles chez des vignerons en 2022. Myrto Parmantier 51
Figure 12: Champ de luzerne sur la plaine en Mars 2023. Myrto Parmantier 52
Figure 13: Elevage ovin pâturant une parcelle de vigne récemment arrachée 53
Figure 14: The western plain of Montpellier is a Mediterranean periurban and agricultural landscape. 57
Figure 15: Mean treatment frequency index of pesticides by municipality on the western plain of Montpellier 58
Figure 16: The data collected, by type. Codes identify data and data types in the text. 60
Figure 17: Initiatives to reduce pesticide use, sorted by type: sectoral, local or regional. 61
Figure 18: Diversity of pesticide-reduction strategies in the initiatives analyzed. The three main strategies – reducing pesticides over large areas, reconfiguring farms, and integrating agriculture and biodiversity – lie on the vertices. Initiatives that target two strategies lie along the sides, while those that incorporate all three lie inside. Initiatives are related to viticulture (purple), diversified farms (orange), or all agricultural systems (black). Inspired by Boulestreau et al. (2021). 70
Figure 19: Schéma récapitulatif des chapitres. Chapitres II et III 80
Figure 20: Schéma récapitulatif des étapes de la démarche de scénarisation. 81
Figure 21: Adaptation du dispositif décrit par Chantre et al. (2016) sur la Plaine Ouest de Montpellier. 85
Figure 22: Simplification des indicateurs taxonomiques en fonction de leur place dans la chaîne trophique 96
Figure 23: Pratiques agricoles impactant les taxons retenus pour l'indicateur biodiversité. 97
Figure 24: Support mobilisé pour le temps de débrief des ateliers. 102
Figure 25: Le support schématisé suivi du support tel qu'utilisé lors de l'atelier 1 sur le scénario Plaine nourricière. 104
Figure 26: Schéma mobilisé pour l'identification de synergies et tensions entre scénarios. 110
Figure 27: Schéma mobilisé dans l'atelier 4 pour illustrer l'impact de chacun des projets décrits par des parties prenantes d'autres territoires. 111
Figure 28: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse. Chapitres II et III.....128
Figure 29: Trajectoires des situations culturales dans le scénario Plaine Nourricière. 121
Figure 30: Atelier 1 : évolutions des assolements souhaitées par les participantes pour le scénario Plaine Nourricière. 123
Figure 31: Trajectoires des situations culturales dans le scénario Mosaïque Paysagère 128
Figure 32: Schémas des îlots de mosaïque paysagère. Issus des ateliers et remis au propre par la suite. 129

Figure 33: Positionnement des « îlots de mosaïque paysagère » sur la carte du territoire. 130
Figure 34: Îlots de mosaïque paysagère repositionnés sur la carte. 130
Figure 35: Trajectoires des systèmes de production dans le scénario Potentiel de l'Elevage 135
Figure 36: Atelier 4 - restitution des sorties de discussion du groupe ayant travaillé sur le scénario « Potentiel de l'élevage ». 137
Figure 37: Retranscription du support de restitution de la mise en confrontation des trois scénarios 138
Figure 38: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse. Chapitre IV 155
Figure 39: Représentation schématique des deux étapes principales et des objectifs du dispositif « retour à la ferme ». 159
Figure 40: Représentation schématique du plateau « retour à la ferme » 161
Figure 41: Utilisation du support de l'étape 1 de l'atelier 1 163
Figure 42: Exemple de support utilisé dans l'atelier 2 pour mettre en avant les éléments du système favorisés dans le scénario « Plaine Nourricière » 164
Figure 43: Photos ayant servi de base à la discussion sur les évolutions possibles du système enquêté dans l'atelier 3. 164
Figure 44: Le plateau et les curseurs d'évaluation à la fin de l'atelier 1 du « Retour à la ferme » 167
Figure 45: Plateau « retour à la ferme » utilisé pendant l'Atelier 2 171
Figure 46: Des canards dans les vignes 175
Figure 47: Focus du chapitre I dans le cadre conceptuel. 189
Figure 48: Focus des chapitres II et III dans le cadre conceptuel. 190
Figure 49: Focus du chapitre IV dans le cadre conceptuel 192

Liste des tableaux

Tableau 1: Intended impacts of initiatives (Init.) on farming practices. PDO: protected designation of origin, PGI: protected geographical indication, HEV: high environmental value 66
Tableau 2: Intended impacts of initiatives (Init.) on natural resources and landscape patterns. PDO: protected designation of origin, PGI: protected geographical indication, HEV: high environmental value 68
Tableau 3: Les 5 modes de conduite utilisés dans Co-Click'Eau 87
Tableau 4: Choix des 19 combinaisons de cultures-modes de conduite pour la description du territoire actuel 88
Tableau 5: Itinéraires techniques des 19 situations culturales ayant servi de base pour la construction des indicateurs Co-Click'Eau. 90
Tableau 6: Répartition (en ha) des cultures et modes de conduite sur le territoire. 91
Tableau 7: Entretiens réalisés pour la construction des indicateurs d'alimentation humaine et animale 92
Tableau 8: Indicateurs retenus pour optimiser, contraindre et évaluer les scénarios 93
Tableau 9: Matrice d'indicateurs utilisée dans Co-Click'Eau, par situation culturale, hors indicateurs biodiversité. 94
Tableau 10: Entretiens effectués pour la construction de l'indicateur biodiversité dans le cadre du stage de Zoé Gaucher. 95
Tableau 11: Seuils utilisés pour les indicateurs de taxon. 98
Tableau 12: Matrice intermédiaire de l'indicateur oiseaux 99
Tableau 13: Matrice intermédiaire de l'indicateur reptiles 99
Tableau 14: Matrice intermédiaire de l'indicateur insectes 100
Tableau 15: Matrice intermédiaire de l'indicateur faune du sol 100
Tableau 16: Notes finales des indicateurs pour chaque situation culturale 101
Tableau 17: Contraintes pour la construction du scénario Plaine Nourricière 103
Tableau 18: Contraintes pour la construction du scénario Mosaïque Paysagère 105
Tableau 19: Contraintes pour le scénario Potentiel de l'Elevage. 107
Tableau 20: Description synthétisée des ateliers 4 à 6 110
Tableau 21: Nombre de tensions et synergies identifiés dans les ateliers 4, 5 et 6. 112
Tableau 23: Evolution des assolements dans le scénario Plaine Nourricière en hectares 118
Tableau 24: Évolution des indicateurs dans le scénario Plaine Nourricière. 119
Tableau 25: Évolution des cultures et modes de conduite dans le scénario Mosaïque Paysagère. .. 125
Tableau 26: Evolution des indicateurs dans le scénario Mosaïque Paysagère. 126
Tableau 27: Evolution des cultures et modes de conduite dans le scénario « Potentiel de l'Élevage ». 132
Tableau 28: Évolution des indicateurs dans le scénario « Potentiel de l'élevage ». 133
Tableau 29: Résumé des synergies et tensions entre scénarios identifiées dans les sous-groupes de l'atelier 5 142
Tableau 30: Leviers sur l'offre et la demande identifiés dans l'atelier 6. 143
Tableau 31: Autres propositions issues de l'atelier 6 144
Tableau 32: Informations principales sur le déroulé des trois ateliers « retour à la ferme ». 165
Tableau 33: Grille d'analyse des ateliers "Retour à la ferme" 166
Tableau 34: Types de leviers mobilisés sur les fermes ou en dehors pour chacun des trois systèmes 181
Tableau 35: Récapitulatif des pistes d'approfondissement par chapitre 201

INTRODUCTION

Introduction

1. Contexte général : réduire l'usage des pesticides

1.1. La réduction de l'usage des pesticides : de l'enjeu technique à l'enjeu systémique

Les pesticides, notamment de synthèse[1], ont un impact négatif démontré sur la santé humaine et l'environnement. Chez les humains, l'exposition durable aux pesticides a été corrélée au développement de cancers ; Fernandez-Vidal et al. 2019), de diabète, des maladies de Parkinson (Paul and Ritz 2022) et d'Alzheimer, mais aussi de troubles respiratoires et reproductifs (Mehrpour et al. 2014 ; ; Li et al. 2019a) et de perturbations hormonales pouvant se transmettre d'une génération à l'autre (Li et al. 2019b). Ces produits impactent également la qualité des eaux superficielles et souterraines, la faune et microfaune terrestre et aquatique (Rani et al., 2021, Sanchez-Bayo et Wyckhuys, 2019), avec un impact sur près de 40% du déclin des espèces invertébrées d'eau douce (Beketov et al., 2013). Ces déséquilibres engendrés par les pesticides sur les écosystèmes peuvent aller à l'encontre de leurs effets bénéfiques sur la gestion des bioagresseurs et les rendements, notamment lorsqu'ils touchent d'autres espèces que celles ciblées. Par exemple, des substances fongicides (Mackei et al. 2023) ou un herbicide comme le glyphosate (Battisti et al. 2021) peuvent impacter les abeilles alors qu'ils ne ciblent même pas les insectes. Ainsi, certaines cultures dépendantes des pollinisateurs risquent de voir leurs rendements fluctuer dans une partie du monde (Dicks et al. 2021).

De nombreux travaux considèrent que les impacts listés ci-dessus sont sous-estimés (Malaj et al. 2014; Stehle and Schulz 2015; Inserm 2021; Leenhardt et al. 2023a). En effet, même à petite dose, les pesticides ont des impacts néfastes sur l'environnement et la santé (Roberts et al. 2019). L'existence d'effets dits « cocktail », dus à l'interaction entre différentes matières actives, n'est plus à démontrer (Hernández et al. 2013; Liebmann et al. 2024) même à petite dose (Fauteux et al. 2023), même si de la recherche est encore nécessaire pour étudier leur ampleur. En parallèle, en France, les populations vivant près de surfaces viticoles sont victimes d'imprégnation biologique par les pesticides utilisés, avec des risques importants pour leur santé (Dereumeaux et al. 2025). Des études récentes ont plus largement mis en avant que les néonicotinoïdes avaient intégré le cycle de l'eau au Japon (Putri et al. 2025), et de nombreux pesticides ont été retrouvés dans les nuages en France (Bianco et al. 2025). Il est désormais clair que les populations, qu'elles soient proches ou éloignées des zones cultivées avec des pesticides, sont exposées à des substances dangereuses pour la santé, dont l'ensemble des effets n'est pas encore connu.

Malgré la mise en place de dispositifs d'action publique visant à réguler l'usage des pesticides et leurs impacts, peu de résultats positifs ont été observés. Même dans les pays considérés comme ayant une réglementation environnementale efficace, la moitié des concentrations mesurées en insecticides dépassaient les seuils réglementaires (Stehle and Schulz 2015). Dans la réglementation française, l'accent a été mis il y a une vingtaine d'années sur la réduction de l'usage de pesticides plutôt que la réduction des risques associés à l'exposition aux pesticides, ce qui en a fait un problème de pratiques agricoles (Aulagnier 2020). En 2008, le plan Ecophyto vise un objectif de réduction de 50% pour 2018,

[1] Entendus ici au sens large : ensemble des herbicides, insecticides, fongicides et autres (nématicides, acaricides, molluscicides…) utilisés en agriculture.

revu en 2012 à 25% de réduction en 2020, tandis que le bilan effectif était une augmentation continue de l'indicateur NODU entre 2009 (environ 83 millions d'hectares- Mha- pour reprendre l'unité de cet indicateur) et 2016 (plateau autour de 100 Mha), suivie d'une relative baisse à partir de 2020 avec une valeur d'environ 89 Mha en 2023, soit une augmentation d'environ 7% entre 2009 et 2023[2], de 12% entre 2009 et 2016[3], suivie d'une baisse très légère de 3% entre 2009 et 2022.

L'utilisation de pesticides peut de prime abord apparaître comme un enjeu principalement technique, au sens lié aux pratiques agricoles de gestion des bioagresseurs. Mais les pratiques agricoles sont elles-mêmes déterminées par une multitude de facteurs. Au niveau de la ferme, la décision des agriculteur·ices d'utiliser des pesticides dépend à la fois de leurs préférences personnelles et de leur perception des risques (Waterfield and Zilberman 2012), sachant que les pesticides offrent un bénéfice de court-terme (efficacité technique pour un coût direct réduit) qui peut masquer leurs impacts négatifs de long-terme (santé, impact de la pollution sur l'agroécosystème, autant d'éléments dont la charge économique n'est pas directement supportée par les agriculteur·ices) (Wilson and Tisdell 2001). Le type de conseil et d'accompagnement technique fourni influence également l'utilisation finale de pesticides (Pedersen et al. 2019; Tabe-Ojong et al. 2023). Au-delà du niveau de la ferme, d'autres dimensions plus larges sont essentielles pour comprendre l'usage de pesticides. Ces dimensions sont économiques, avec les pratiques des filières en faveur des pesticides (Vanloqueren and Baret 2008; Waterfield and Zilberman 2012; Hedlund et al. 2019), organisationnelles, en lien avec l'organisation des systèmes agri-alimentaires eux-mêmes, allant des entreprises de commercialisation des pesticides aux choix de consommation (Brunelle et al. 2024), ou politiques, avec le manque de clarté des objectifs de réduction des pesticides . Ces dimensions soulignent les verrouillages sociotechniques autour de l'utilisation de pesticides : l'ensemble des parties prenantes intervenant dans les différentes dimensions techniques, organisationnelles, politiques, économiques et sociales (notamment au sein des filières) qui influent sur l'usage de pesticides et contribuent, par la cohérence et l'interdépendance entre leurs stratégies, à limiter les marges de manœuvre individuelles (Nicholls and Altieri 1997; Meynard et al. 2018; Boulestreau et al. 2021).

C'est en prenant conscience de cette multitude de facteurs et dimensions conditionnant l'utilisation de pesticides dans les fermes que, depuis les années 2000, certain·es chercheur·euses ont cherché à traiter l'utilisation des pesticides comme un enjeu systémique[4]. En se référant au cadre Efficience / Substitution / Reconception (Hill and MacRae 1996), cette communauté de recherche propose de considérer qu'une réduction ambitieuse des pesticides doit s'inscrire dans une reconception des systèmes de culture impliquant les pratiques prophylactiques, les stratégies de fertilisation, les objectifs visés et la diversification des cultures au sein des systèmes de culture, des exploitations et des territoires. Ainsi en France, des agronomes, mais aussi des économistes et chercheur·es en sciences sociales plus largement, ont tenté de faire prendre en compte la diversité des parties prenantes impliquées dans l'utilisation et la réduction de pesticides dans les décisions politiques et réglementaires (Butault et al. 2010; Aulagnier 2020). Ces réflexions ont cependant eu du mal à prendre corps dans le plan Ecophyto, notamment en raison de la réticence des parties prenantes des filières et de la R&D, qui souhaitaient favoriser des solutions simples et non des combinaisons de pratiques

[2] https://agriculture.gouv.fr/les-indicateurs-de-suivi-de-la-strategie-ecophyto-2030#section-2 Consulté le 17/12/2025.

[3] Référé " Le bilan des plans Écophyto" (ccomptes.fr)

[4] c'est à dire portant une analyse conjointe des dimensions techniques, écologiques, économiques et sociales de l'utilisation de pesticides

complexes. Finalement, ce plan s'est focalisé sur les agriculteur·ices et le conseil agricole en favorisant des solutions ponctuelles contrairement à ce qui était préconisé par les agronomes système, à savoir la reconception profonde du système agri-alimentaire (Guichard et al. 2017). L'échec de ce plan a permis de mettre en avant des lacunes importantes dans les processus de conception des politiques publiques autour de la réduction de l'usage de pesticides, notamment en ce qui concerne les capacités à prendre en compte les effets de verrouillage (Trèves et al. 2025).

Pour Jacquet et al. (2022), la recherche a une part de responsabilité dans cette difficulté collective à penser et mettre en œuvre une réduction importante d'usage de pesticides car elle privilégie encore largement des programmes axés sur la réduction plutôt que sur l'élimination totale des pesticides. Cette orientation limite l'émergence d'innovations de rupture et laisse dans l'ombre les conditions sociales, économiques et technologiques d'une transition vers des systèmes agricoles sans pesticides. En conséquence, ces travaux proposent aux chercheur·euses de travailler à un objectif plus radical de « zéro pesticide ». **Cette thèse adopte cette perspective et propose de travailler la question de la réduction de l'usage de pesticides avec un objectif de reconfiguration des systèmes autour d'un objectif théorique que serait le « zéro pesticide ».** Pour des raisons de clarté, et de simplification, j'utilise à partir d'ici les expressions « zéro pesticide », « réduction de l'usage des pesticides », « réduction forte des pesticides » en entendant cet objectif systémique de réduction drastique de l'utilisation des pesticides.

Face à ces différentes interprétations et aux risques sémantiques associés pointés par Finger (2024) , je choisis de considérer le « zéro pesticide » comme un objectif de long terme, intégrant l'ensemble des grandes familles de pesticides (herbicides, insecticides et fongicides). Cette définition se distingue d'objectifs intermédiaires tels que le « zéro résidu de pesticides » sur les produits finaux, qui n'efface pas les impacts des pesticides sur l'environnement ni sur la santé des personnes exposées lors de leur application. Elle se distingue également d'une approche centrée sur la réduction des impacts environnementaux (Aulagnier and Goulet 2017).

1.2. La réduction d'usage des pesticides, un problème de reconception à considérer au prisme des transitions sociotechniques

Travailler à une agriculture sans pesticides implique de travailler avec une approche de Reconception, plutôt que d'Efficience (qui viserait à réduire les quantités de pesticides utilisées en optimisant leur application) ou de Substitution (qui viserait à remplacer les pesticides les plus délétères par d'autres, moins impactants pour la santé et l'environnement) (Hill and MacRae 1996). De fait, l'approche de l'efficience ne remet pas en cause l'usage des pesticides, alors que des effets délétères sur la santé humaine et l'environnement sont observés même à très faible dose. De même, la stratégie de substitution connait de nombreuses limites notamment en ce qu'elle ne permet pas de remettre en question des logiques agronomiques comme le fait de traiter les symptômes plutôt que de prévenir l'apparition des bioagresseurs, ou comme celui de promouvoir un modèle agricole centré sur les rotations courtes, du matériel agricole cher et fortement consommateur de carbone, tout en maintenant la dépendance des agriculteur·ices à l'achat d'intrants (Rosset and Altieri 1997). Ainsi, l'expertise collective Ecophyto R&D (Mézière et al. 2009) a montré que les gains obtenus par l'optimisation des pratiques existantes (efficience) ou leur remplacement par des alternatives moins toxiques (substitution) restent insuffisants pour réduire massivement l'usage des pesticides (i.e., au-delà de 30%) (Jacquet et al. 2011; Guichard et al. 2017). L'approche de reconception implique, elle,

une rupture systémique, notamment via la déspécialisation des productions à différents niveaux : repenser les associations culturales au niveau de la parcelle, les rotations au niveau de la ferme, les infrastructures agroécologiques et les modèles économiques pour casser les dépendances structurelles aux pesticides. La déspécialisation peut aller jusqu'au développement des interactions culture-élevage, à différents niveaux. L'introduction de l'élevage, notamment de ruminants, peut permettre d'augmenter des services écosystémiques comme la réduction des intrants, le bouclage des cycles biogéochimiques, la production de nouvelles ressources agricoles, tout en améliorant la régulation biologique et la qualité des sols et en ayant un impact économique intéressant (Martin et al. 2016). L'élevage favorise à la fois l'introduction de prairies permanentes ou en rotation (moins gourmandes en pesticides) (Lemaire 2007), ou la gestion directe d'un couvert (repousses, jeunes couverts) (Verret et al. 2020). L'intégration entre culture et élevage au niveau du territoire peut avoir d'autres effets bénéfiques, comme la séquestration de CO2 ou la simplification du travail par rapport à l'intégration au niveau de l'exploitation agricole (Lemaire et al. 2014). Le couplage entre culture et élevage au niveau du territoire peut aussi favoriser l'émergence de nouveaux modes d'organisation à ce niveau (Moraine et al., 2012). Enfin, certaines références amènent à penser que l'élevage peut permettre la réduction forte (supérieure à 50%) de l'utilisation de pesticides par l'augmentation des surfaces fourragères et le changement d'itinéraire technique lorsque ce changement est bien accompagné (Mischler et al. 2020).

Sans la reconception, les leviers techniques ou réglementaires butent sur des verrous agronomiques, économiques ou sociaux (ex. : spécialisation des exploitations, dépendance aux filières conventionnelles). Elle implique donc de s'intéresser aux différents impacts de changements de grande ampleur, non seulement sur les pratiques, mais aussi sur d'autres dimensions, par exemple économiques (Plénet et al. 2023) et réglementaires (Nipers et al. 2024). Cela invite à penser la question de la réduction des pesticides comme un processus systémique de transition sociotechnique vers le « zéro pesticide ».

Ce faisant, je m'inscris dans une tradition aujourd'hui bien ancrée en agronomie système, celle des travaux sur les transitions des systèmes sociotechniques, issus des sciences de l'innovation. L'agronomie système appréhende les activités agricoles comme des systèmes complexes, où les composantes biotechniques, économiques et sociales s'influencent mutuellement, en opposition à un paradigme réductionniste[5]. Ses fondements théoriques s'appuient sur une vision intégrée et dynamique des relations entre l'agroécosystème et les logiques d'action des agriculteur·ices, refusant de réduire les enjeux à des variables isolées (Cornu et Meynard 2020). L'agronomie système s'est donc reconnue dans les approches sociotechniques qui s'intéressent aux liens entre une technologie (en l'occurrence, des pratiques agricoles) et le milieu social dans lequel elle est susceptible de s'insérer. Elle s'est saisie en particulier de certaines théorisations des transitions des systèmes sociotechniques comme la *Multi-Level Perspective* (MLP) (El Bilali 2019), qui a offert une grille de lecture pour analyser les dynamiques de changement systémique comme celles que connaît (ou devrait connaître) l'agriculture aujourd'hui. Ce cadre permet de comprendre comment des innovations[6] émergent, entrent en synergie (ou en opposition) et se diffusent (ou non). Ces deux cadres de l'agronomie système et des transitions des systèmes sociotechniques se sont largement hybridés depuis quelques

[5] « Un problème, une solution »

[6] Que je définis comme un objet technique (pratique agricole, système agricole), organisationnel (logistique), social et/ou institutionnel (coordination) en cours d'émergence ou de développement. Définition issue de Meynard et al. (2017) et Salembier et al. (2021)

années pour aborder les problématiques de transformation du monde agricole de façon systémique (Belmin et al. 2018a; Meynard et al. 2018; Della Rossa et al. 2020; Boulestreau et al. 2021). Ainsi, le cadre des transitions des systèmes sociotechniques outille l'agronomie pour identifier des freins et leviers aux processus d'innovation contribuant à la transition agroécologique, mais aussi pour l'accompagnement des transitions (Casagrande et al. 2023).

Dans mon travail de thèse, je m'inspire de ces travaux pour cadrer les différentes étapes et objectifs de mon travail autour de la transition de systèmes agricoles vers le « zéro pesticide », mais en restant ancrée dans ma discipline. Ainsi, les travaux ne porteront pas sur certains éléments des transitions des systèmes sociotechniques comme l'analyse des règles ou des relations entre parties prenantes. Je propose une inspiration plus libre autour de ces travaux, adaptée à mon ancrage disciplinaire et mon objet d'étude, en gardant certains éléments de la MLP comme la trajectoire des niches et des régimes sociotechniques dans un processus de transition, ou la compréhension des déterminants des pratiques d'une diversité de parties prenantes.

2. L'enjeu de traiter la réduction des pesticides au-delà du niveau de la ferme

Du fait de la nature systémique que pose le problème de réduction d'usage des pesticides, on perçoit le besoin de le traiter à un niveau dépassant celui de la ferme. Je présente dans les paragraphes suivant en quoi dépasser le niveau de la ferme permet de prendre en compte tant les dimensions écologiques et biologiques que socio-économiques, techniques ou organisationnelles de la question de la réduction des pesticides, puis en quoi cela m'a amenée à travailler à l'échelle du territoire, ancrant ainsi cette thèse en agronomie des territoires.

2.1. Des raisons écologiques et biologiques

Une récente étude de la qualité de l'air en Occitanie a permis de quantifier la présence de 47 pesticides et 36 perturbateurs endocriniens[7] issus de l'utilisation de pesticides dans l'air de la région. L'exposition à ces substances est corrélée aux pratiques agricoles environnantes. Ainsi, en réalisant cette thèse à Montpellier entre 2022 et 2025, j'ai été exposée principalement à des molécules de folpel (fongicide utilisé en vigne) et de prosulfocarbe (herbicide utilisé surtout en grandes cultures)[8]. Les pesticides posent donc des problèmes de pollution sur des échelles continentales et nécessitent de mener une réflexion sur leur réduction à des échelles spatiales larges (Malaj et al. 2014).

L'impact des pesticides est par ailleurs corrélé aux configurations paysagères, les paysages simplifiés étant à la fois ceux dans lesquels l'usage de pesticides est le plus intensif et les plus vulnérables à leurs effets (Leenhardt et al. 2023b). Certains éléments paysagers peuvent accueillir des prédateurs naturels des bioagresseurs, comme les bordures de champ (Bakker et al. 2021), et l'hétérogénéité des paysages est un facteur de protection des cultures contre les ravageurs (Tortosa et al. 2023). Il a été montré que la diversification des cultures à toutes les échelles spatiales (parcelle, ferme, paysage) est une façon de réduire l'utilisation des pesticides, avec des impacts bénéfiques d'une échelle à l'autre. Par exemple, la diversification au niveau d'une ferme peut contribuer à la régulation des bioagresseurs au niveau du

[7] Présumés ou avérés

[8] Occitanie : La Lettre de l'Air #32 Pesticides, perturbateurs endocriniens et PFAS (polluants éternels) dans l'air : les résultats d'une première étude inédite en France, 2025 | ATMO Occitanie

paysage. Par ailleurs, de nombreux éléments paysagers participent à la régulation des bioagresseurs, comme la présence (et la continuité) d'infrastructures agroécologiques, la disposition et la taille des parcelles. Lorsque ces éléments de diversification d'un paysage ne sont pas réunis, et ne permettent pas de lutter contre les bioagresseurs des cultures, l'organisation collective, notamment entre agriculteur·ices devient nécessaire pour configurer un paysage favorable aux régulations biologiques (Vialatte et al. 2025). Ainsi les échelles spatiales dépassant celles d'une parcelle ou d'une ferme sont nécessaires pour prendre en compte les processus écologiques et biologiques impactant le cycle de vie des bioagresseurs.

2.2. Des raisons socio-économiques

Au-delà des raisons écologiques, la recherche s'est intéressée aux raisons socio-économiques de la dépendance aux pesticides. Dès 1988, Hansen mentionnait le besoin de sortir du *pesticide treadmill*, notion qui illustre la difficulté des agriculteur·ices utilisant des quantités croissantes de pesticides à revenir à un modèle moins dépendant à ces produits et qui continue à être utilisée dans la littérature (Nicholls and Altieri 1997; Weddle et al. 2009). La notion de verrouillage a également été utilisée pour décrire la dépendance aux pesticides des systèmes agri-alimentaires (Cowan and Gunby 1996; Vanloqueren and Baret 2008; Boulestreau et al. 2021). Le rôle des politiques publiques est également souligné pour répondre aux enjeux de pollution de l'eau liée aux pesticides . Ces analyses montrent que la profession agricole est incluse dans un système plus large combinant plusieurs niveaux (parcelle, ferme, territorial, supra-territorial) et parties prenantes (filières, conseil, recherche, politiques publiques) (Boulestreau et al. 2021). Ces éléments montrent que le levier individuel de réduction des pesticides est très limité pour les agriculteurs (Young et al. 2022), ce qui implique de développer des leviers collectifs entre les différentes parties prenantes pour lever les verrouillages.

Dépasser le niveau de la ferme semble donc pertinent pour prendre en compte cette diversité de parties prenantes en ce qu'il peut permettre de dépasser les approches sectorielles et qu'il concrétise différentes composantes de la transition (éléments de contexte, espaces d'innovations) (Pachoud et al. 2022a).

2.3. Des raisons technico-organisationnelles

Il existe également des raisons technico-organisationnelles qui justifient le fait de traiter la question de la réduction d'usage des pesticides au-delà de la ferme. D'une part, certains freins techniques, comme la gestion des bioagresseurs ou la reconception des systèmes de production, nécessitent des solutions intégrant des enjeux qui dépassent le cadre parcellaire ou individuel. Par exemple, l'introduction de légumineuses fourragères ou la mise en place de systèmes couplant cultures et élevage soulève des défis qui appellent une coordination entre acteurs, un partage d'informations, ou encore une mutualisation des coûts opérationnels et économiques (Martin et al. 2016; Asai et al. 2018). D'autre part, des organisations territoriales comme les CUMAs[9] illustrent comment des verrous économiques, tels que l'accès à du matériel agricole, peuvent être levés par des dynamiques collectives mobilisant plusieurs fermes. Enfin, les approches de bioéconomie révèlent que les flux de matière et les intrants d'un espace donné sont étroitement liés à son tissu socioéconomique, renforçant l'idée

[9] Coopératives d'utilisation de matériel agricole. Ces coopératives permettent aux agriculteur·ices de mutualiser leur matériel.

que les leviers d'action doivent être pensés à une échelle plus large (Marty et al. 2021). Ces éléments justifient donc d'envisager des niveaux de travail complémentaires à celui de la ferme.

Ces différentes raisons m'amènent à travailler la transition vers le « zéro pesticide » dans un cadre conceptuel que je présente dans la partie suivante.

3. S'intéresser à la réduction des pesticides du paysage au territoire : vers un cadre conceptuel.

Ma thèse cherche à travailler la transition vers le « zéro pesticide » à un niveau dépassant celui de la ferme pour les raisons évoquées plus haut. Certains agronomes ont travaillé sur l'espace au-delà de la ferme pour saisir la complexité des situations et identifier des solutions possibles aux problèmes rencontrés par les agriculteur·ices (Darnhofer et al. 2012b) ou pour traiter d'autres enjeux de durabilité. Le paysage et le territoire ont chacun émergé comme échelles de travail dessinant des périmètres et enjeux différents. Je développe ici leurs caractéristiques comme concepts mobilisés en agronomie, ainsi que le choix de mobiliser l'action collective, pour aboutir au cadre conceptuel que je mobilise dans cette thèse.

3.1. Le paysage comme « échelle biophysique »

Le **paysage** part des dimensions liées à l'espace pour identifier des fonctions écologiques ou sociales. Cette approche est basée sur la composition de l'espace, son hétérogénéité, et la configuration de ses composantes (Rizzo et al. 2022). Dans ce cadre, les parties prenantes perçoivent et définissent des services et leur accordent de la valeur. L'agriculture y est donc un fournisseur de services ou dysservices écosystémiques. L'agronomie française a progressivement intégré le concept de paysage, notamment sous l'impulsion de Jean-Pierre Deffontaines (Deffontaines 1973), pour souligner l'importance des logiques sociales, historiques et spatiales dans la construction des paysages et des systèmes agricoles, en insistant sur leur dimension politique et participative. Cette approche s'est poursuivie au travers de l'émergence de la *landscape agronomy* a été définie plus précisément comme une **« perspective émergente de l'agronomie s'intéressant aux relations entre les pratiques agricoles, les ressources naturelles et les configurations spatiales** » (Benoît et al. 2012). Cette définition s'est transcrite dans le modèle ALaDyn (pour *Agricultural Landscape Dynamics*) qui représente le paysage comme un produit de l'interaction entre ces trois pôles.

Le paysage peut être alors considéré comme une échelle d'analyse matérielle et biophysique pour l'étude d'une transition – en cours ou à concevoir – vers le « zéro pesticide ». A ce titre, la compréhension du paysage, en prenant en compte les parties prenantes et leurs perceptions, peut permettre de faire émerger des valeurs liées aux fonctions écosystémiques propres à l'espace étudié.

Cependant, si différents processus biologiques et écologiques liés à l'usage des pesticides et à leur réduction (pollution diffuse, gestion des bioagresseurs) se développent à l'échelle du paysage, les verrouillages sociotechniques se concrétisent dans le « territoire » (Della Rossa et al. 2020; Pachoud et al. 2022a), en lien étroit avec ses parties prenantes. Ainsi, mobiliser le territoire dans un contexte de transition sociotechnique permet de dépasser le niveau individuel de la ferme et d'embarquer les parties prenantes dans le processus, en intégrant différents niveaux d'action.

3.2. Le territoire comme niveau intégrateur à atteindre

Le **territoire** propose une entrée par les parties prenantes, en considérant l'espace donné comme une – ou des – entités de gestion. La notion de territoire est polysémique et mobilisée par de nombreuses disciplines. Pendant longtemps réservée à l'éthologie comme « la zone défendue par un individu contre les intrusions extérieures » (Gonin 2024), elle a ensuite été reprise par la géographie sociale, notamment en réaction à des approches plus quantitatives de l'espace. Elle permet d'explorer les dynamiques à l'interface nature-société dans un espace donné. Par rapport à une approche « paysage », le territoire est caractérisé par un projet de gouvernance sur un espace donné, et donc aux contours précis, par exemple des limites administratives ou de gestion, au sein desquels les intérêts des parties prenantes se manifestent (Rizzo et al. 2022).

De la même façon qu'une partie de la communauté agronomique s'est emparée du concept de paysage, des agronomes ont revendiqué que le territoire devienne un objet d'étude pour l'agronome, au même titre que l'itinéraire technique et l'agriculteur·ice en train de cultiver (Sebillotte et Papy 2010). Dans ce contexte, l'activité agricole est réfléchie au prisme plus large des dynamiques territoriales (et donc de dimensions parfois plus éloignées de l'agriculture) en prenant en compte une plus grande diversité de parties prenantes et d'enjeux que l'agronomie du paysage (Lardon et al. 2012). Il s'agit donc, pour les agronomes des territoires, de tenir leur regard d'agronome concerné·e par les pratiques et systèmes agricoles tout en sachant traiter les enjeux qui sortent du périmètre agricole mais qui marquent le territoire. L'enjeu est alors d'analyser et présenter cette diversité d'enjeux et de solutions apportées en conservant une vision systémique pour relier gestion agricole et gestion du paysage (Pelosi et al. 2010). Le concept de territoire est donc prometteur pour effectuer une analyse des mécanismes expliquant l'usage des pesticides et pour identifier des leviers individuels et collectifs à activer pour réduire cet usage (Vialatte et al. 2022, section 2.3). Il s'agit aussi d'un espace dans lequel les différentes composantes de la MLP (niche, régime, paysage) peuvent se matérialiser et devenir traitables (Pachoud et al. 2022b). Ainsi, ce niveau semble intéressant voire nécessaire (Duru et al. 2014) pour mener une recherche analytique mais aussi de conception.

Dans cette thèse je propose donc de travailler à *l'échelle* d'un territoire. Cette *échelle* spatiale implique de prendre en compte la diversité de *niveaux* d'action associés à cette échelle (Figure 1) : parcelle, ferme, mais aussi autres niveaux d'action faisant sens pour cet espace, et donc de mobiliser le concept de territoire comme *niveau intégrateur*. Dans cet espace, les niveaux peuvent s'emboîter (ex : parcelle et ferme, communes et agglomérations), se superposer partiellement (ex : filières et bassins versants) ou se compléter (ex : entités administratives distinctes, comme les communes). Ces niveaux d'action sont intrinsèquement liés aux parties prenantes et permettent de mieux comprendre leur action sur le territoire pour dégager des marges de manœuvre et des leviers d'action collective.

Le territoire est donc ici entendu comme un construit théorique et un objet de recherche. Il représente le niveau d'intégration où les différents niveaux d'action coexistant dans le paysage (fermes, filières, zones protégées) sont articulés autour d'un projet commun. Je considère la délimitation spatiale du territoire comme l'échelle à laquelle je travaille (le territoire est donc mon échelle d'analyse), ce qui diffère du niveau, qui est, lui, associé à des dimensions organisationnelles et d'action (King 2005).

Au départ, le niveau du territoire est donc théorique, et reste à construire autour du « zéro pesticide ». Comme évoqué juste au-dessus, cette échelle comprend une multitude de niveaux d'action (ce sont les barreaux de l'échelle), comme la parcelle, la ferme, le système agri-alimentaire sectoriel et territorial (*STAFS* pour *Sectoral and Territorial Agrifood System*) et le paysage sociotechnique (Boulestreau et al. 2021). A chaque niveau d'action, je peux associer différentes parties prenantes. Par exemple, certaines parties prenantes travaillent au niveau de la ferme (ex : une agricultrice), de groupes de fermes (ex : collectifs d'agriculteur·ices, conseiller agricole), de filières existantes ou en construction (ex : cave coopérative, magasin de producteur·ices, entreprises de logistique, stockage), ou encore au niveau de zones protégées (ex : Parc Naturel Régional, zone Natura 2000). Ce sont donc les différents niveaux d'action qui vont permettre de situer – et mobiliser – les parties prenantes adéquates. Ainsi, si l'échelle (spatiale) du territoire peut être précisée et délimitée, le niveau du territoire, impliquant des parties prenantes et/ou des niveaux d'action associés, n'est pas forcément existant ou identifié dès le départ.

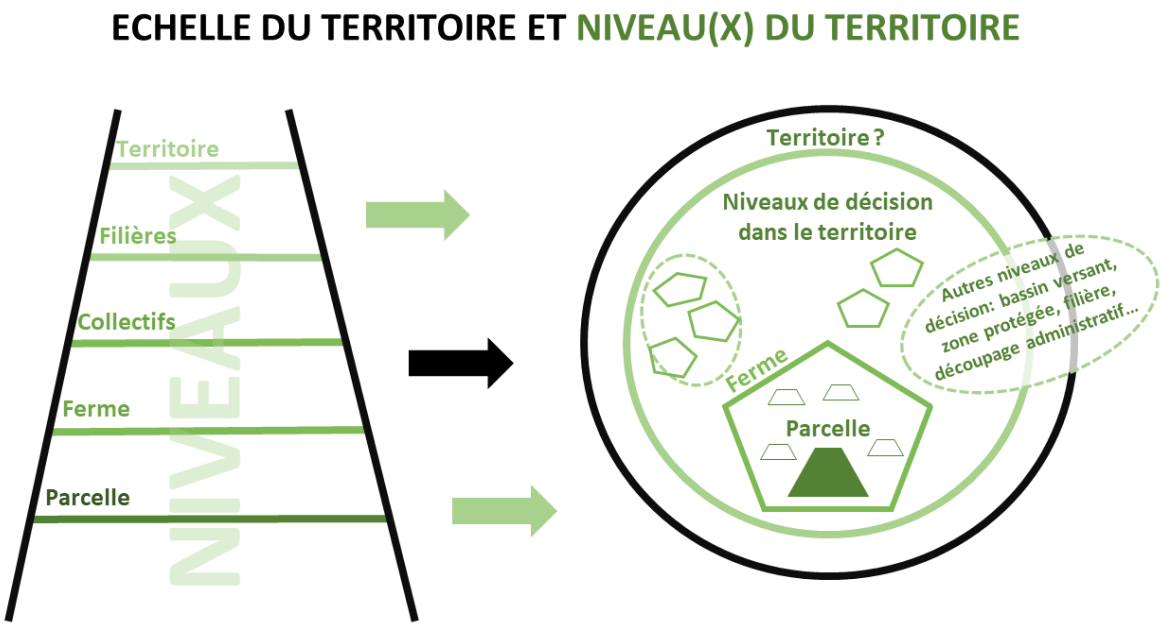


Figure 1: Echelle VS niveaux. Une échelle comprend une multitude de niveaux (barreaux de l'échelle). Ainsi, l'échelle spatiale du territoire comprend une multitude de niveaux de décision représentés partiellement ici : parcelle, ferme, collectifs de fermes, territoire, bassin versant, filière…

Cette superposition de niveaux d'action au sein du territoire implique une multiplicité d'enjeux portés par les parties prenantes (eau, biodiversité, aménagement, agriculture), et donc la diversité de façons dont les parties prenantes s'en emparent pour répondre à des enjeux qui leur sont propres. Ainsi, les différentes parties prenantes du système sociotechnique auxquelles je m'intéresse dans ma thèse pourront porter divers enjeux liés indirectement à celui des pesticides, comme la gestion qualitative ou quantitative de l'eau dans le territoire, la préservation de la biodiversité, ou encore la préservation du foncier agricole face à l'urbanisation. L'enjeu de ce travail est alors d'amener ces parties prenantes à discuter de l'enjeu central de ma thèse (la réduction drastique de l'usage des pesticides) tout en prenant en compte leurs points de vue issus des autres enjeux forts du territoire.

C'est un niveau qui, en tant qu'objet de recherche, pose toutefois un certain nombre de questions. Analyser le territoire questionne par exemple les modalités et le degré d'interdisciplinarité à mobiliser

(Arts et al. 2017). De par l'étendue spatiale et la complexité du système territorial, travailler sur le territoire, dans le territoire, et pour le territoire, expose à de nombreuses incertitudes et à des trous de connaissance difficiles à combler. C'est d'ailleurs ce qui explique qu'on manque en sciences biotechniques de preuves scientifiques et empiriques sur la pertinence de travaux et recherches au niveau territorial : les scientifiques peinent à travailler à ce niveau, ce qui entraîne « une forme de cercle vicieux » entre manque d'empirie et manque de preuve scientifique (Vialatte et al. 2022, section 6.4). De fait, si de nombreuses recherches ont été menées par des agronomes au niveau du territoire, il reste encore difficile d'avoir un effet systémique sur les territoires au-delà de l'effet d'acupuncture (mise en place de plusieurs projets localisés sur un territoire, sans coordination entre eux) (Audouin et al. 2018b). Pour dépasser l'effet d'acupuncture, je propose donc de mobiliser le concept d'action collective.

3.3. L'action collective comme moteur de la transition

Dans cette vision systémique et multi-niveau de la transition vers le zéro pesticide, le territoire met en avant le rôle des parties prenantes, leurs interactions, leurs actions au sein des dynamiques de transition (Wezel et al. 2016). Pour que l'assemblage matériel du paysage et la perception de ses fonctions par les parties prenantes deviennent un espace approprié et géré autour d'une réduction drastique des pesticide – et donc un « territoire zéro pesticide » –, ces parties prenantes doivent s'organiser et agir ensemble afin d'aligner leurs objectifs et contraintes. Dans ce contexte, travailler sur une transition au niveau du territoire implique de s'engager dans de l'action collective, non seulement entre agriculteur·ices, mais aussi entre agriculteur·ices et autres parties prenantes (Petit et al. 2020).

L'action collective est mobilisée dans mon travail comme le processus permettant de lier les dimensions matérielles du paysage aux intentions des acteurs. Elle remplit deux fonctions méthodologiques (i) caractériser la capacité du territoire à engager une transition en analysant comment les facteurs contextuels favorisent l'émergence d'initiatives locales et (ii) co-concevoir une trajectoire vers le « zéro pesticide » en organisant la coordination entre des parties prenantes aux objectifs parfois divergents.

Comme définie par Meinzen-Dick et al. (2004), l'action collective implique un groupe de personnes partageant des intérêts communs qui s'engagent volontairement dans une entreprise commune pour poursuivre ces intérêts. Des recherches antérieures ont mis en évidence le potentiel de l'action collective pour soutenir la transition agroécologique (Ruggieri et al. 2023; Berthet et al. 2024). **L'action collective à l'échelle du territoire a donné lieu à des apports conceptuels et méthodologiques en économie néo-institutionnelle.** Ce cadre mobilisé identifie trois dimensions centrales pour saisir les interactions entre territoire et action collective : (i) Le rôle des facteurs territoriaux et contextuels dans l'émergence et la pérennisation de l'action collective ; (ii) les configurations, ou formes, de l'action collective et (iii) la contribution de l'action collective au développement des territoires (Amblard et al. 2018) (voir figure 2).

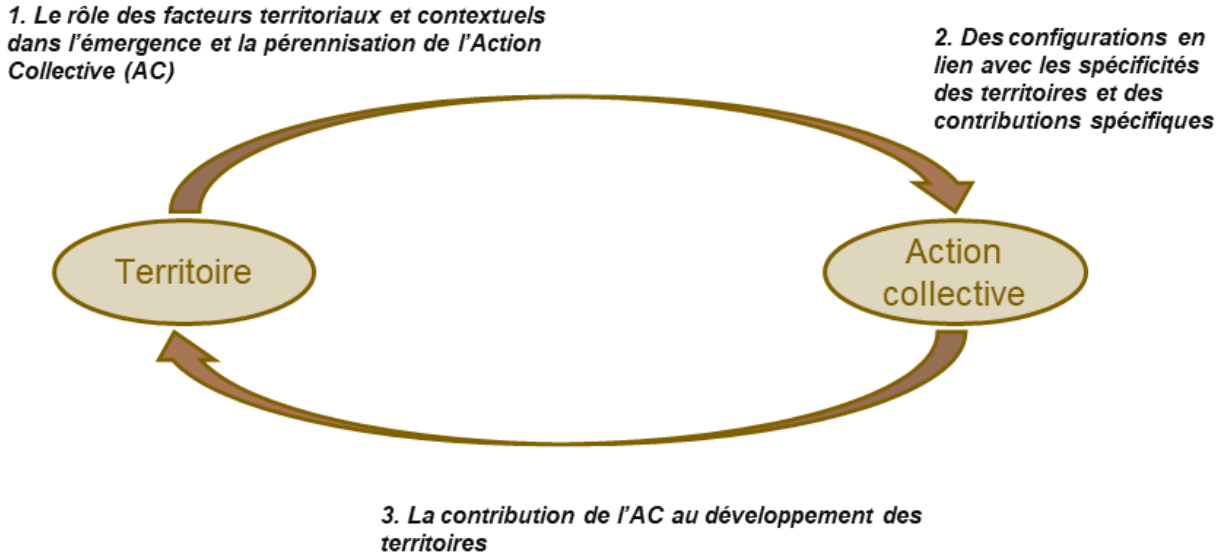


Figure 2: Les trois interactions entre territoire et action collective. Issu de Amblard et al., 2018.

3.4. Pour résumer : mon cadre conceptuel

Le cadre conceptuel de mon travail (Figure 3) définit le territoire comme un construit théorique et un espace d'interaction où l'action collective assure la médiation entre les parties prenantes des systèmes sociotechniques et les composantes du paysage, que je choisis de représenter via le cadre conceptuel ALaDyn de la *landscape agronomy* (Benoît et al. 2012).

L'action collective devient ainsi l'élément pivot pour caractériser les capacités de transition et co-concevoir un « territoire zéro pesticide » avec les parties prenantes, à différents niveaux, transformant ainsi les fonctions du paysage matériel en un projet de territoire vers le « zéro pesticide ». Je considère donc que **le territoire est l'unité de gestion et de décision qui émerge lorsque l'action collective s'empare des fonctions du paysage pour les piloter.**

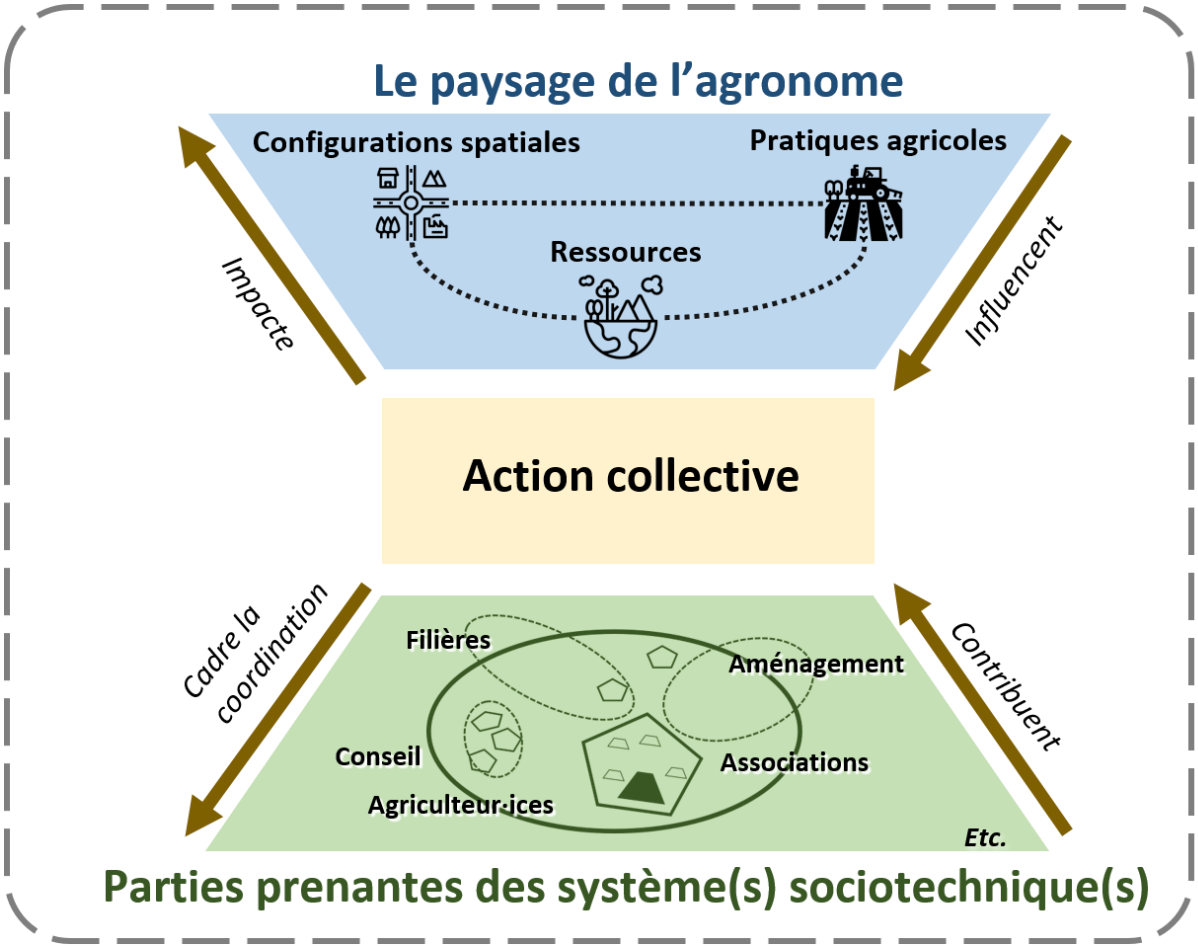


Figure 3: Délimitation de l'objet d'étude « territoire ». Je pense l'action collective comme espace d'interaction entre les parties prenantes du système sociotechnique et les dimensions « ALaDyn » du paysage.

Ce cadre me permet de délimiter mon objet d'étude principal, le territoire dans un contexte de transition sociotechnique. Il se rapproche notamment du cadre existant sur la transition agroécologique des territoires développé par Duru et al. (2014) et mis en travail dans la démarche Tata-box, mais plusieurs dimensions sont différentes. Comme dans le cadre conceptuel de la démarche Tata-box, ce cadre conceptuel met l'accent sur les parties prenantes et leur diversité. Dans les deux cas, on les entend au sens large et on reconnaît que les agriculteur·ices sont des parties prenantes parmi d'autres. Cependant, en se basant sur les dimensions du cadre ALaDyn, le cadre conceptuel proposé permet notamment de prendre explicitement en compte les configurations spatiales du territoire, qui ne sont pas une ressource (au sens du cadre mobilisé dans Tata-box), mais une dimension dynamique du territoire pouvant impacter et être impactée par les parties prenantes du territoire. La mobilisation explicite de l'action collective permet également de préciser les formes d'interactions entre les parties prenantes et les différentes dimensions du territoire auxquelles je vais m'intéresser. De plus, ce cadre ne précise pas les différents niveaux auxquels nous allons nous intéresser (contrairement à Tata-box qui en mentionne 3 : ferme, filières, territoire), permettant d'en considérer une multitude tel qu'expliqué plus haut (figure 1).

Ce cadre conceptuel peut donc permettre de répondre à un enjeu auquel l'agronomie des territoires doit faire face, celui de prendre en compte la diversité des niveaux d'action qui déterminent les

évolutions possibles des pratiques agricoles, de les intégrer et de faire des allers-retours entre eux (Thenail et al. 2022)**.**

4. Combiner agronomie des territoires et conception

Ma proposition dans ce travail de thèse est de contribuer à répondre aux enjeux de la conception au niveau du territoire en tant qu'agronome.

L'agronomie, en tant que discipline, possède une composante ingénierique importante puisqu'elle vise une application des connaissances qu'elle produit ou recense par le monde agricole (Sebillotte et Papy 2010). Ainsi, les agronomes ont tout au long de leur histoire eu des activités de conception (e.g. conception de nouvelles pratiques, conception d'outils d'aide à la décision pour les agriculteur·ices) inspirées du travail des agriculteur·ices, à destination de ces dernier·es puis pour appuyer leur travail et soutenir sa transformation (Salembier et al. 2018). Dans ce cas, penser des activités de conception au niveau d'un territoire pour la réduction de l'usage de pesticides est un apport original à la recherche agronomique qui travaille ces enjeux de conception comme au territoire en lui-même. En portant une approche de type *Integration and Implementation Science* (Bammer 2005) pour l'agronomie, ce travail peut ainsi contribuer à savoir comment prendre en compte la complexité inhérente aux enjeux de réduction des pesticides au niveau du territoire, dans l'optique à la fois d'une contribution théorique et d'une application opérationnelle.

L'agronomie a théorisé une diversité d'approches de conception (ie, *de novo* : génération de solutions en rupture avec la situation présente ; ou pas-à-pas : transformation des pratiques et systèmes plus liée à des évolutions depuis la situation présente) (Prost et al. 2017) mais majoritairement pour des problématiques dans les fermes (Quinio et al. 2022). Quelques travaux se sont situés à des échelles plus collectives : conception pour le développement des interactions entre culture et élevage (Ryschawy et al. 2017), conception des formes d'organisation par exemple autour de la reproduction de semences paysannes (Berthet et al. 2024), mais aussi conception pour la transition agroécologique des territoires (Duru et al. 2015). Le projet TATA-BOX a ainsi contribué à développer et appliquer une méthode pour concevoir la transition agroécologique d'un territoire en identifiant les problématiques du territoire actuel, les facteurs déterminant ses évolutions futures et des objectifs concrets, puis la co-conception d'un plan d'action (Bergez et Therond 2019). Ces travaux posent notamment la question de la prise en compte d'une diversité de points de vue et de l'opérationnalisation des sorties du processus de conception (Francis et Lieblein 2019). De fait, dès qu'on dépasse le niveau de la ferme, il va s'agir d'articuler l'action de parties prenantes variées et de mettre en cohérence leurs visions et objectifs individuels dans l'objectif de faire apparaître un projet collectif de conception. Les connaissances produites, par exemple sur des systèmes innovants « zéro pesticide », ont peu de chances d'être remobilisées sur le terrain si elles n'intègrent pas ces visions et objectifs, ou comme l'expriment Sebillotte et Papy (2010): « *sans l'accord des habitants de ce territoire sur un modèle de développement* ». Le niveau du territoire implique donc de co-construire la compréhension des enjeux et la génération de solutions avec la diversité des parties prenantes concernées.

Ces éléments m'amènent à la question générale suivante, à laquelle la thèse cherche à contribuer : Comment caractériser et concevoir la transition d'un territoire vers le « zéro pesticide » ?

5. Problématique et structure du manuscrit

5.1. Problématique de la thèse

A partir de la question générale à laquelle la thèse souhaite contribuer, les éléments développés plus haut me permettent de formuler la problématique suivante, inscrite en agronomie des territoires : j'interroge la manière dont des stratégies de réduction des pesticides, entendues comme des ensembles cohérents d'objectifs, d'actions et de dispositifs portés par une diversité de parties prenantes à différents niveaux d'action, peuvent être articulées pour concevoir des trajectoires territoriales de transition vers le zéro pesticide. Il s'agit de caractériser et d'articuler la contribution spécifique de ces niveaux d'action et les modalités de leur articulation, afin d'éclairer les conditions d'une transformation coordonnée des systèmes agroécologiques et socio-techniques au niveau du territoire vers le « zéro pesticide ».

Pour répondre à cette problématique de recherche, j'ai construit un dispositif de recherche spécifique articulant des activités de diagnostic avec des activités d'exploration de pistes de changement, complétées par des activités d'évaluation permettant de relier de manière cohérente diagnostic et pistes de changement, dans l'optique de contribuer à une dynamique de reconception sur le territoire. En effet, la littérature sur la conception en agronomie pointe l'importance de ne pas restreindre la conception à la seule génération de solutions originales mais au contraire de la confronter de façon itérative au contexte et enjeux identifiés afin de garantir la pertinence de ces solutions (Salembier et al. 2018; Casagrande et al. 2023). Je présente dans les parties suivantes les différentes étapes de mon dispositif, les questions de recherches associées et la structure générale de mon manuscrit. Un schéma présenté en fin de partie (Figure 9) récapitule les différentes itérations faites entre les niveaux d'action du territoire par chapitre.

5.2. Un « panorama » des initiatives

La partie diagnostic de mon travail de recherche s'appuie sur des travaux antérieurs dans le site d'études. Avant mon arrivée, plusieurs stages avaient été effectués sur le même site d'étude pour identifier des enjeux, freins ou leviers autour de la réduction des pesticides mais sur des filières de production précises. En particulier, deux diagnostics ont été faits : (i) dans le cadre du stage de Lise Valet sur la présence et les rôles potentiels de l'élevage pour la transition agroécologique du site (Moraine et Valet 2021) et (ii) dans le cadre du stage d'Emma Buisson qui a effectué un diagnostic sociotechnique des freins et leviers à la réduction des pesticides en vigne (Buisson 2022)

A partir de ces travaux centrés sur certaines productions, il semblait utile de remonter à un niveau *méso,* entre le niveau de la ferme et celui du territoire, pour identifier la diversité des formes d'action, par grand type de production, en faveur d'une réduction forte des pesticides. De fait, si de nombreux travaux en agronomie ont cherché à identifier des combinaisons de leviers techniques, notamment sur les questions de diversification (Bowles et al. 2020; Vialatte et al. 2021; Reckling et al. 2023; Arndt and Helming 2025) et d'intégration culture-élevage au niveau du territoire (Martin et al. 2016; Ryschawy et al. 2017, 2022; Szymczak et al. 2020; Kleinpeter et al. 2023), il me semble que ces travaux naviguent peu entre les différents niveaux d'action du territoire, par exemple en se concentrant sur des collectifs d'agriculteur·ices. C'est en ce sens qu'il me semble nécessaire d'aborder la réduction des pesticides par l'entrée des formes d'action collective qui se déploient sur le territoire. Via l'action collective, je

peux explorer les contributions de parties prenantes très variées, impliquées dans les systèmes sociotechniques couvrant les différents systèmes agricoles du territoire, en prolongeant les travaux précédents d'analyse des freins, leviers, antagonismes et synergies des différentes initiatives à l'œuvre sur le territoire. Ainsi mon objectif dans cette partie a été d'identifier des espaces d'innovation autour de la réduction des pesticides déjà structurés et impliquant une diversité de parties prenantes, ou, dit autrement, des espaces d'action collective pouvant contribuer à la transition du territoire vers le « zéro pesticide ».

Sur cette base, je formule la première question de recherche suivante :

Q1 : Dans quelle mesure l'action collective peut-elle contribuer au développement de leviers agronomiques s'articulant à plusieurs niveaux du territoire pour la réduction des pesticides ?

Pour répondre à cette question, j'ai mobilisé le cadre développé par Amblard et al. (2018) sur l'action collective dans les territoires, que j'ai combiné au cadre ALaDyn issu de la *landscape agronomy* (Benoît et al. 2012) pour prendre en compte les interactions entre les caractéristiques du territoire et l'émergence de l'action collective en faveur de la réduction forte des pesticides. L'objectif est ainsi de voir comment l'action collective peut influencer les différentes dimensions du paysage pour une transition vers le « zéro pesticide ».

Ce travail a permis d'identifier des initiatives, que je considère comme autant de formes d'action collective, pouvant contribuer à la réduction des pesticides sur le territoire et analyser (i) le potentiel de chacune au regard des différentes dimensions du « paysage de l'agronome » et (ii) ce que leur combinaison implique pour le territoire et sa capacité à aller vers le « zéro pesticide ».

Cette première étape, présentée dans mon **premier chapitre de résultats**, permet également d'identifier des voies de transition du territoire vers le « zéro pesticide ».

5.3. Un dispositif de co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire

Le « panorama des initiatives » met en lumière des voies de transition systémiques au travers de certaines initiatives dont on voit qu'elles mobilisent plusieurs niveaux d'action. Ces initiatives apparaissent prometteuses dans le cadre d'une transition vers le « zéro pesticide » de par leur caractère systémique mais leur portée actuelle reste localisée, souvent limitée à une échelle infra-territoriale. D'autre part, leurs effets potentiels dépassent la simple réduction des pesticides et touchent à d'autres enjeux du territoire. Dès lors, il devient utile et nécessaire d'évaluer ce qu'impliquerait leur changement d'échelle : quelles ressources seraient mobilisées ? Quelles nouvelles tensions pourraient apparaître ? Quels effets indirects se manifesteraient ?

Un enjeu est d'identifier les personnes adéquates porteuses de connaissances en lien avec la réduction des pesticides sur le territoire. Chacune va avoir sa vision, apporter de nouveaux enjeux et donc avoir une stratégie d'action différente sur la question, que j'entends comme des ensembles cohérents d'actions et de dispositifs portés par les parties prenantes pour contribuer à résoudre ce problème. Pour composer avec cette diversité, je propose d'identifier des synergies et tensions entre ces stratégies.

La suite du travail vise précisément à analyser ce que le développement de ces voies de transition impliquerait pour les différentes parties prenantes et pour les niveaux d'action concernés. Cette partie de ma thèse est organisée en deux chapitres : le chapitre 2 présente le dispositif méthodologique construit pour explorer les effets de ces dynamiques systémiques ; le chapitre 3 en discute les résultats.

5.3.1. Un dispositif de recherche pour concevoir, évaluer et mettre en discussion les scénarios

Conduire une recherche à l'échelle territoriale suppose d'intégrer la diversité des enjeux révélés lors du diagnostic. Le choix de prendre appui sur des initiatives existantes, identifiées comme porteuses de transformations systémiques, conduit alors à élargir l'analyse de leurs effets potentiels sur d'autres dimensions que la réduction des pesticides. Pour outiller cette exploration, il devient nécessaire de s'appuyer sur une démarche capable d'articuler des connaissances hétérogènes et de rendre explicites les interactions entre dimensions écologiques, sociales, économiques ou organisationnelles.

Ces éléments conduisent à la question de recherche suivante, qui structure le chapitre 2 : **Q2 : Comment outiller l'exploration de voies de transition systémiques identifiées sur le terrain par de la scénarisation combinant différentes connaissances et objectivant les impacts de ces différentes voies ?**

L'évaluation constitue un moyen de rendre opératoires ces différentes dimensions. Elle nécessite de les traduire en critères et indicateurs, tout en tenant compte des interdépendances entre enjeux territoriaux. Ce positionnement s'inscrit dans une littérature fournie en agronomie, qu'il s'agisse d'approches intégrées de conception (comme la méthode D&A, *design-and-assessment*: Murgue et al. 2015) ou de modélisation (comme la plateforme MAELIA : (Tribouillois et al. 2022), d'outils d'évaluation multicritère de la durabilité comme IDEA4 (Zahm et al. 2019), MASC (Sadok et al. 2009), DexiPM (Angevin et al. 2017) ou d'approches participatives comme la modélisation d'accompagnement (Hossard et al. 2022).

Dans mon travail de thèse, deux choix méthodologiques ont structuré l'approche retenue. Le premier concerne la nature des critères mobilisés. Plutôt que de recourir à un référentiel d'indicateurs préétabli, j'ai choisi de construire ces critères au fil du travail, à partir des dynamiques repérées dans les initiatives territoriales et en dialogue étroit avec les parties prenantes. Ce choix s'inscrit dans la continuité des démarches menées en agronomie territoriale qui privilégient la construction située des catégories d'analyse, et fait écho à des approches combinant récits qualitatifs, expertise locale et données modélisées, comme dans les travaux sur l'évaluation de la gestion de l'eau au niveau du bassin versant (Leenhardt et al. 2012; Rizzo et al. 2019). Le second choix porte sur l'usage de ces critères. Aucune hiérarchisation n'a été recherchée : ce parti pris s'éloigne des approches normatives d'évaluation et s'inspire plutôt des logiques de « tableau de bord» (Reau et al. 2017), permettant de restituer une vision globale des systèmes étudiés tout en rendant visibles leurs synergies, tensions et points aveugles.

C'est la combinaison de ces deux choix qui m'a conduite à mobiliser l'outil Co-Click'Eau (Chantre et al. 2016). Cet outil offre un cadre permettant d'intégrer des connaissances hétérogènes, de croiser descriptions qualitatives et représentations plus quantitatives, et d'objectiver les effets potentiels d'évolutions territoriales par de la scénarisation sans imposer de pondération entre les dimensions explorées. Son usage ouvre ainsi la possibilité de construire et d'évaluer des scénarios de transition,

en continuité avec les approches de modélisation d'accompagnement tout en restant adapté à la diversité des enjeux liée à la transition vers le « zéro pesticide ».

J'ai donc choisi de mobiliser la scénarisation participative comme méthode de conception au niveau du territoire. J'ai construit trois scénarios sur la base de 24 indicateurs, qui ont été discutés et validés dans des petits comités experts sur le territoire, avant d'être mis en discussion dans trois autres ateliers de mise en perspective de ces scénarios. Cette démarche est décrite dans mon chapitre 2 de résultats.

5.3.2. Des synergies et tensions entre scénarios pour développer des espaces de dialogues entre des parties prenantes aux objectifs divergents

La démarche présentée dans la section précédente a permis de transformer les initiatives identifiées dans la première partie en scénarios d'évolution du territoire, élaborés à partir des critères co-construits avec les parties prenantes et structurés grâce à l'outil Co-Click'Eau. Trois scénarios ont ainsi été développés, croisant l'enjeu de réduction forte des pesticides avec d'autres enjeux majeurs du territoire : (i) la fonction nourricière du territoire, (ii) la préservation de la biodiversité et (iii) le potentiel de l'élevage. Chaque scénario met en avant une trajectoire spécifique et renvoie à des collectifs de parties prenantes différentes (naturalistes, élu·es, parties prenantes de l'aménagement du territoire). Le scénario portant sur l'élevage, bien que soutenu par un nombre limité de parties prenantes et au sein d'organisations peu structurées, a été identifié par l'équipe de recherche comme une voie prometteuse pour la transition vers le « zéro pesticide ». L'ensemble de ces scénarios permet ainsi de replacer l'objectif central de réduction forte des pesticides dans un cadre plus large, multi-enjeux, en rendant visibles les complémentarités possibles et les tensions potentielles entre trajectoires territoriales.

L'ambition de cette démarche n'était pas de conduire les parties prenantes vers une vision consensuelle du futur du territoire. En effet, plusieurs auteur·ices soulignent que les situations complexes et incertaines appellent des dispositifs favorisant l'expression de points de vue pluriels et la reconnaissance des divergences (Köhler et al. 2019; Tschersich and Kok 2022). Plutôt que de viser la convergence, ces approches cherchent à mettre en capacité les parties prenantes de discuter des interdépendances et des compromis à envisager, en mettant en avant la pluralité des points de vue (Turnhout et al. 2020). Dans ce cadre, les scénarios jouent un rôle de médiateurs : ils constituent des objets-frontières suffisamment robustes pour structurer la discussion entre collectifs hétérogènes, mais suffisamment ouverts pour laisser place à la confrontation constructive des visions (Klerkx et al. 2012b). La mise en discussion permet d'identifier non seulement les points de friction entre enjeux ou trajectoires, mais aussi des voies de transformation qui auraient été moins visibles si l'on avait cherché d'emblée un accord entre parties prenantes.

Ces constats conduisent à la sous-question de recherche suivante :
Q3 : Quelles pistes de transformation émergent de la construction et de la mise en discussion de scénarios d'évolution agricole vers le « zéro pesticide » ?

Le chapitre 3 présente ainsi les résultats issus de cette mise en discussion : les scénarios construits, les convergences et tensions identifiées à différentes échelles (initiatives locales, communes, territoire), ainsi que les leviers mis en évidence, et enfin le rôle structurant de l'élevage dans la réduction des pesticides et dans la création de complémentarités entre systèmes et entre enjeux.

5.4. Retour à la ferme : Reconnexion des scénarios avec les contraintes du niveau ferme

La dernière étape de ma thèse vise à réarticuler les niveaux d'action coexistant sur le territoire en explicitant la contribution du niveau ferme à la transition du territoire vers le « zéro pesticide ». Il s'agit d'une démarche exploratoire, qui propose un premier pas pour identifier des trajectoires individuelles de transition vers un futur territoire « zéro pesticide » et pour examiner comment ces trajectoires pourraient s'inscrire dans les évolutions proposées par les scénarios.

Ces éléments amènent à formuler la sous-question suivante :

Q4 : Quelles conditions de mise en œuvre, au niveau de la ferme, des scénarios construits au niveau du territoire ?

Ce mouvement « du territoire vers la ferme » s'inscrit dans des réflexions menées par l'agronomie des territoires depuis ses débuts : Deffontaines a notamment montré que l'observation des paysages agricoles doit être comprise comme l'expression de pratiques et de décisions situées (Deffontaines 1973), autant d'objets agronomiques à étudier. Ces objets agronomiques ont déjà été mobilisés dans cette thèse mais à partir d'autres niveaux : (i) dans le chapitre 1, j'ai analysé l'effet potentiel des initiatives collectives sur les pratiques agricoles à l'aide du cadre ALaDyn (Benoît et al., 2012), (ii) dans le chapitre 2, les scénarios ont été construits à partir de configurations actuelles de pratiques agricoles et d'usages du territoire, et (iii) le chapitre 3 a montré que la mise en débat des scénarios faisait émerger des tensions ou synergies. Cependant, une analyse propre au niveau de la ferme restait encore à mener pour saisir si ces scénarios territoriaux seraient recevables par les agriculteur·ices concerné·es. Le chapitre 4 propose donc un « retour à la ferme » en rediscutant les scénarios territoriaux depuis l'objet central de l'agronomie qu'est la ferme. Ce retour vise à comprendre les conditions concrètes de mise en œuvre au niveau de la ferme de trajectoires construites initialement au niveau du territoire.

Pour y répondre, j'ai conçu, en m'appuyant notamment sur des méthodes inspirées du design, avec l'appui d'une designer, un dispositif permettant de représenter les contraintes et modalités d'évolution des fermes dans un contexte sociotechnique plus large inspiré des travaux de Meynard et al. (2018). Ce dispositif sert deux objectifs : (i) formuler les objectifs de transition de fermes par rapport aux scénarios, et (ii) identifier des leviers, contraintes et besoins de soutien au niveau de la ferme.

6. Le choix d'une recherche située sur un cas d'étude : la Plaine Ouest de Montpellier

Dans les parties qui suivent, je précise le choix d'une posture de recherche participative et d'un cas d'étude unique.

6.1. Posture de recherche : la conception participative

Ce travail autour d'un processus de transition vers le « zéro pesticide » m'a semblé nécessiter un ancrage dans une réalité, un raisonnement inductif[10] et une posture de recherche-intervention.

En effet, pour passer de la compréhension des enjeux et mécanismes liés à l'utilisation des pesticides sur les territoires à la transformation des pratiques et systèmes agricoles par des approches de conception territoriale, des méthodes spécifiques doivent être mises en œuvre dans une posture de recherche-action. La problématique même d'une transition vers le « zéro pesticide » est un *wicked problem*, ou problème sournois/complexe (Rittel and Webber 1973). La raison de l'existence du programme prioritaire de recherche « Cultiver et Protéger autrement » et du projet ANR BeCreative, qui financent cette thèse, est que nous ne savons pas, à ce jour, quoi faire pour résoudre ce problème. La réduction drastique des pesticides à l'échelle d'un territoire, dans des systèmes sociotechniques verrouillés autour de l'usage des pesticides, ne se résout pas par des solutions objectivement *vraies* ou *fausses*. Elle soulève plutôt des arbitrages entre des options perçues comme *bonnes* ou *mauvaises*, en l'absence de critères d'évaluation partagés pour les juger. Par exemple, si l'impact environnemental des néonicotinoïdes fait consensus dans la communauté scientifique, aucune solution alternative ne fait aujourd'hui l'unanimité. Chaque partie prenante (agriculteur·ices, recherche, aménagement du territoire, citoyen·nes) défend ou conteste des propositions en fonction de ses valeurs, normes et intérêts. Face à ce type de problème, qui est toujours situé dans un contexte particulier, chaque tentative de mise au point d'une solution (par la science ou d'autres) interagit avec la situation réelle et la fait évoluer. Ainsi, pour ces problèmes sournois, il n'existe pas de liste finie de solutions à apporter (Farrell and Hooker 2013), il faut y répondre par des efforts de reconception, si l'on reprend le cadre ESR (efficience-substitution-reconception) (Hill and MacRae 1996), avec des raisonnement qui font évoluer en même temps la formulation du problème à traiter et l'énoncé de solutions pour y parvenir.

Comme mentionné plus haut, les agronomes se sont, de longue date, intéressé·es à la façon de contribuer à ces efforts de conception (Salembier et al. 2018), notamment via de la recherche-action, souvent au niveau des fermes. Ils ont pointé l'importance de construire une compréhension des enjeux et mécanismes liés au problème à traiter en faisant émerger les connaissances utiles pour la transformation des pratiques et systèmes agricoles et de s'appuyer sur les parties prenantes concernées pour faire émerger des solutions innovantes pour répondre au problème et à donner à voir l'impact de ces solutions (Prost 2021). Dans mon cas, il va s'agir de penser la façon de contribuer à la **reconception d'un territoire**, ce qui nécessite de considérer et d'articuler l'action de parties prenantes variées et de mettre en cohérence, ou au moins en débat, leurs visions et objectifs individuels. Le niveau du territoire implique donc de co-construire la compréhension des enjeux et la conception de solution avec la diversité des acteurs concernés. C'est ce qu'ont par exemple pointé les travaux de Della Rossa et al. (2020), qui montrent que des innovations confinées à une seule filière tendent à verrouiller l'usage des pesticides, tandis que des innovations couplées, portées par des réseaux d'acteurs issus de domaines différents, peuvent contribuer au déverrouillage des systèmes sociotechniques (; Leclère et al. 2025).

Cela m'amène à privilégier une posture de recherche-action, à combiner avec une posture plus analytique sur un territoire pour la réduction des pesticides. La conception participative à l'échelle d'un territoire semble prometteuse pour mener des actions en faveur de la réduction des pesticides (Chantre et al., 2016). De ce fait, le choix a été fait d'avoir un territoire d'étude unique, pour permettre

[10] Partant d'une situation réelle, spécifique pour établir des théories plus génériques. En opposition au raisonnement déductif, qui teste des théories sur le réel pour les (in)valider.

d'explorer en profondeur le phénomène complexe et contextuel de la transition vers une réduction forte des pesticides et aboutir à une richesse de données qualitatives qui peuvent favoriser la compréhension de ces dynamiques de transition.

6.2. Description du site d'étude

Le site d'étude a été choisi notamment en raison de travaux de recherche précédents menés sur ce périmètre (Buisson 2022) dans le cadre du même projet de recherche. L'accumulation de connaissances agronomiques et sociotechniques sur cet espace avant mon arrivée constituait un avantage pour mener une démarche participative et centrée sur l'action. Ce site présente l'avantage d'être cohérent d'un point de vue paysager et d'être multifonctionnel (6.2.1.) et diversifié du point de vue de ses productions agricoles et parties prenantes (6.2.2.).

Dans le cadre de ces travaux, il a été choisi de nommer ce site « Plaine Ouest de Montpellier ». Cette zone périurbaine et méditerranéenne située en Hérault entre les agglomérations de Montpellier et de Sète composé de dix communes (Figures 4 et 5). Elle est délimitée par les collines de la Moure au nord-ouest et le Massif de la Gardiole au sud-est, la ville de Montpellier au nord-est et l'étang de Thau au sud-est. Environ la moitié de sa surface est agricole (soit 4000 ha environ) avec un tiers de cultures annuelles, un tiers de vignes et un tiers comptabilisé en prairie (dont une partie sont en réalité des friches). La viticulture, auparavant majoritaire sur la plaine, a régressé sur le territoire (urbanisation, primes d'arrachage dans les années 2000) et de nombreuses caves coopératives ont fusionné pour faire face à la contraction des surfaces (Touzard 2011).

Cette dénomination du site comme entité « Plaine Ouest de Montpellier » relève d'un choix de la recherche et de la cohérence paysagère de cet espace et ne reflète pas la réalité administrative de la zone. En effet, d'un point de vue administratif, la « Plaine Ouest de Montpellier » est un des 6 pôles territoriaux de la Métropole de Montpellier (ou « 3M » pour « Montpellier Méditerranée Métropole ») et est composée de 7 communes de la plaine. Les trois communes restantes (Gigean, Poussan et Montbazin), sont, elles, rattachées à l'Agglopôle de Sète. Par ailleurs, d'autres espaces de gestion s'entrecoupent au sein de cette zone, avec par exemple autour des questions d'eau avec l'Aire d'Alimentation du Captage du Flès ou autour des questions de biodiversité avec une zone Natura 2000 qui comprend une grande partie de la plaine.

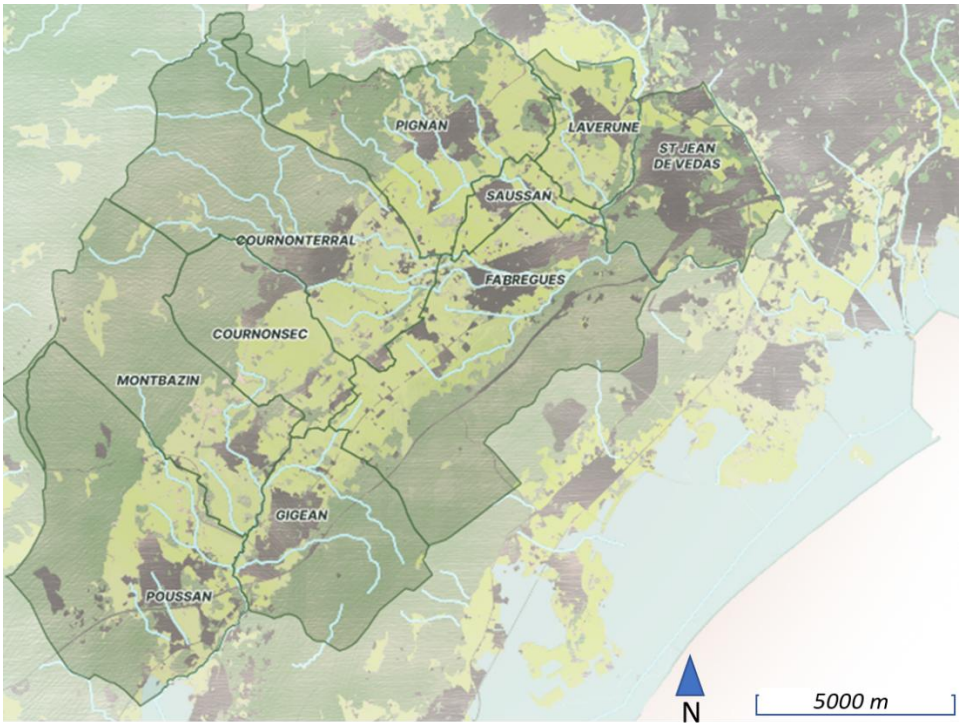


Figure 4: Carte du territoire de la Plaine Ouest de Montpellier. Les zones grises sont urbanisées (Montpellier apparaît au nord-est) les zones jaunes sont agricoles et les zones vertes naturelles.



Figure 5: La plaine Ouest de Montpellier vue depuis les collines de la Moure, au Nord.

6.2.1. Un site multifonctionnel

La Plaine Ouest de Montpellier est un paysage qui comporte une certaine cohérence d'un point de vue agricole et de ses enjeux. Elle se caractérise par une diversité de productions agricoles (vigne, céréale, prairie, légumineuses, arboriculture) et sa multifonctionnalité, liée notamment à sa situation périurbaine (Zasada 2011). Cette multifonctionnalité est présente lors de toute observation du paysage (exemple Figures 6 et 7), avec une présence simultanée et quasi-constante d'infrastructures (routes, autoroutes), de l'étalement urbain, d'agriculture et d'espaces naturels ou semi-naturels (garrigue, friches, prairie). Le lien à la ville génère à la fois des contraintes importantes (accès au foncier, multi-usage des espaces naturels et agricoles, cabanisation, décharges sauvages) et des opportunités,

comme la présence de nombreuses structures publiques, privées ou associatives porteuses d'initiatives ou la valorisation de produits en vente directe ou circuits courts.



Figure 6: Différents éléments observables à l'est de la commune de Cournonterral, en plus de l'agriculture qui comporte des vignes, grandes cultures et fourrages. Google Earth, consulté le 01/10/2025.



Figure 7: Panneau « réserve de chasse » devant une parcelle labourée et sur une infrastructure d'irrigation.

Ce site, en plus d'être multifonctionnel, porte des enjeux de durabilité multiples : exposition forte au changement climatique, risque incendie (Figure 8), nécessité de protéger les ressources en eau (qualité et quantité), préservation de la biodiversité (présence d'espèces protégées) et de la fertilité des sols, dans un contexte d'enfrichement lié à la pression foncière et à l'arrachage des vignes. (Buisson 2022).

L'enjeu de cette thèse est donc de tester comment, par l'action collective, ce site aux enjeux multiples peut être transformé en un territoire cohérent, où les différentes stratégies de réduction des pesticides et niveaux d'action peuvent dialoguer pour favoriser une transition vers un objectif « zéro pesticide ».



Figure 8: Zone de l'incendie de juin 2025 sur le massif de la Gardiole, qui surplombe la Plaine Ouest de Montpellier. A gauche, de l'autre côté de l'autoroute, on peut voir ce qui est considéré comme le point de départ de l'incendie.

6.2.2. Une diversité de systèmes de production

Travailler au niveau du territoire, c'est devoir composer avec plusieurs systèmes agricoles qui coexistent sans forcément interagir (Gasselin et al. 2023). Chaque système de production est associé à des pratiques, normes et artefacts différents, parfois même des obligations réglementaires spécifiques, comme les traitements obligatoires en viticulture. Sur le site d'étude, cette diversité est particulièrement marquée : on n'y trouve pas un modèle agricole unique, mais une mosaïque de systèmes de productions (viticulture, grandes cultures, arboriculture, élevage) et d'intégrations différentes dans le territoire (débouchés via une coopérative ou circuits locaux) (Hasnaoui Amri et al. 2024). Chaque système de production peut être rattaché à un système sociotechnique différent. Comprendre leurs logiques, spécificités et enjeux peut permettre d'identifier les systèmes sociotechniques sous-jacents, et donc comment ils façonnent et structurent un potentiel « territoire zéro pesticides ».

Ce site se distingue d'autres cas étudiés en agronomie des territoires, où l'on retrouve une structure agricole plus homogène, comme des territoires à prédominance de grandes cultures (Berthet et al. 2014; Prost et al. 2018), ou de polyculture-élevage (Deffontaines 1995). La Plaine Ouest de Montpellier se caractérise par une diversité de modèles et d'enjeux, ce qui rend la transition complexe et multidimensionnelle. Dans ce paysage diversifié, l'élevage, historiquement présent et aujourd'hui relativement marginal, a été identifié comme un levier pertinent pour reconnecter les différents systèmes de production et enjeux, par exemple à travers le vitipastoralisme, le renouveau de la fertilité des sols, ou le pâturage d'espaces naturels et semi-naturels, contribuant respectivement à la réduction des herbicides, à la circularité des nutriments et à la biodiversité tout en réduisant le risque incendie (Moraine et Valet 2021). Ce rôle multifonctionnel de l'élevage sera considéré tout au long de cette

thèse comme un élément structurant pour analyser et concevoir les trajectoires de transition du territoire.

Le schéma ci-après récapitule les différentes étapes de la thèse et leurs interactions, ainsi que les aller-retours effectués entre niveaux. Pour plus de clarté, un rappel sera fait avant chaque chapitre.

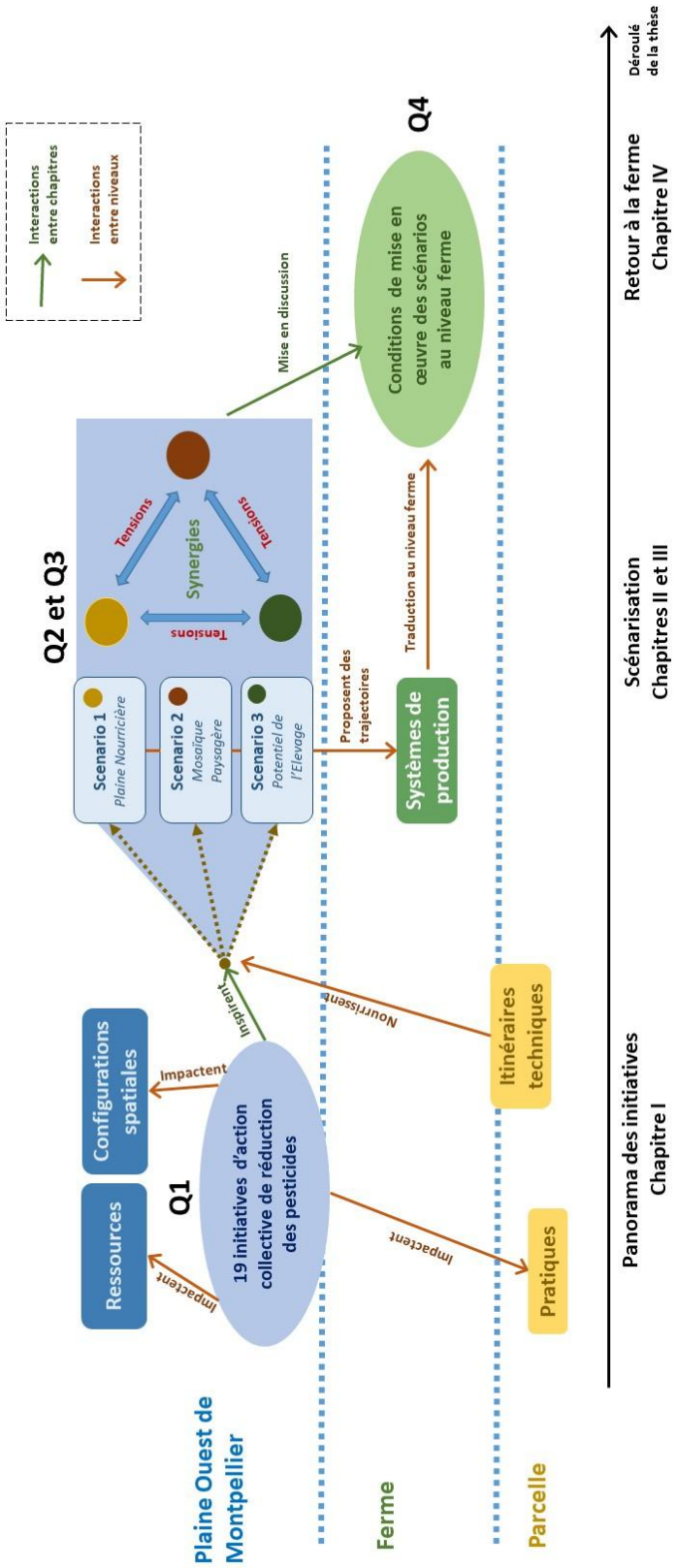


Figure 9: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse.

Trajectoire de recherche – Episode 1

Tout au long de ce manuscrit, j'ai choisi de retranscrire partiellement ma « trajectoire de thèse » dans l'objectif d'immerger les lecteur·ices dans la façon dont la thèse s'est déroulée, et donc dans les éléments « non-scientifiques » qui ont fait que la thèse a pris certaines directions et pas d'autres. Cela peut aussi permettre, dans un contexte de recherche-action, d'éclairer mon positionnement normatif et mon engagement par rapport à mon terrain et mon objet de recherche, et d'expliciter les différents rôles que j'ai endossés en tant que chercheuse – et humaine – tout au long de la thèse (Horlings et al. 2020). *En effet, toute recherche scientifique est très liée au sujet qui la pratique, et la réflexivité sur ces pratiques éclaire la façon dont la science se fait et interagit avec la société* (Hazard et al. 2019).

Pour cela, je mobilise des éléments issus des réflexions menées lors des Journées des Doctorant·es du département ACT de l'INRAE auxquelles j'ai participé pendant mes trois années de thèse. Il ne s'agira pas d'effectuer une analyse réflexive poussée et exhaustive mais de clarifier certains éléments qui ont été déterminants dans le déroulement de cette thèse, notamment l'évolution de mes pratiques de recherche en interaction avec ma compréhension de mon sujet et des enjeux de terrain associés et les contributions individuelles ou collectives des personnes qui m'entouraient. De ces éléments ont découlé des choix de posture et d'orientations que j'exprime au travers des épisodes « Trajectoire de recherche » qui ponctuent le manuscrit.

Malgré l'intérêt – selon moi – scientifique de ce type de réflexions, ces inter-chapitres ne revêtent pas de caractère scientifique. Ainsi, si leur lecture peut éclairer les choix effectués et représenter une partie peu visible du travail de thèse, elle n'est pas nécessaire pour comprendre le contenu du manuscrit. Pour marquer cette différence de statut, ces épisodes seront écrits en italique.

Episode 1 : une thèse « vitipasto » ?

Avant de commencer la présentation des résultats du travail que j'ai réalisé dans ma thèse, il peut être intéressant pour la personne qui lit ce manuscrit de comprendre le contexte dans lequel cette thèse a commencé. Tout d'abord, j'ai suivi un double parcours en sciences politiques et en agronomie et j'ai travaillé 18 mois (lors de mon stage de fin d'études puis d'un CDD dans la continuité), sur le territoire de Chaource, territoire d'élevage et de transformation fromagère qui était un autre cas d'étude du projet BeCreative, qui finance cette thèse. Ces expériences ont beaucoup impacté mon début de thèse : premièrement, je ne m'intéressais pas au territoire uniquement en tant qu'agronome mais aussi en tant que politiste. Ensuite, ma première expérience de travail s'était beaucoup structurée autour de la volonté de ne pas trop solliciter les agriculteur·ices sans avoir « quelque chose » (mais quoi ?) à leur rendre en retour.

Lorsque je suis arrivée en thèse (à laquelle j'ai postulé : je n'ai donc pas construit le sujet de départ), son titre était centré autour de la mobilisation des interactions culture-élevage et notamment du vitipastoralisme. Un diagnostic des freins et leviers sociotechniques (DST) à la réduction des pesticides en viticulture avait été effectué lors d'un stage antérieur et ma première mission a donc été de restituer ce diagnostic à des parties prenantes du territoire. Je n'avais donc pas « fait » de terrain lorsque j'ai présenté les résultats de ces recherches et nous avons choisi, pour cette restitution très orientée « territoire », de n'inviter que des personnes travaillant en lien avec l'aménagement du territoire et pas d'agriculteur·ices.

Cette restitution a été l'occasion de faire ressortir les initiatives portées sur le territoire par les personnes présentes et a fait émerger l'idée de creuser les causes de leur émergence et leur impact sur le territoire (et son agriculture). Cela m'a amenée à peu échanger avec les agriculteur·ices au démarrage de ma thèse en raison des nombreux échanges menés avec les parties prenantes de l'aménagement du territoire. D'un côté, cette première étape a permis de ne pas remobiliser les agriculteur·ices car un diagnostic avait déjà été effectué (j'avais donc accès à un certain nombre d'entretiens effectués en amont) et de questionner les liens entre aménagement du territoire et pratiques agricoles. De l'autre, cette posture éloignée du terrain classique de l'agronome m'a placée dans une situation délicate d'un point de vue disciplinaire, que j'ai cherché à combler de différentes façons, par exemple en prenant part aux vendanges ou avec des tentatives d'entretiens « immersifs » (discussion couplée à de la participation aux travaux agricoles) dans les fermes pour saisir en quoi la démarche que je souhaitais mener pouvait intéresser les agriculteur·ices. Ces éléments, couplés à la lecture de la littérature grise concernant le territoire, m'ont amenée à décrire, plus tard, les systèmes de production du territoire, qui apparaissent au début du chapitre I.

D'un point de vue théorique et conceptuel, ces questionnements m'ont amenée à construire et faire évoluer tout au long de ma thèse le cadre conceptuel présenté en introduction, dont découle le cadre analytique présenté dans la deuxième partie du chapitre I. De fait, ces questionnements et le déroulement du début de thèse m'avaient ainsi déjà éloignée du sujet initial autour du vitipastoralisme.

Les quatre chapitres de résultats qui suivent sont présentés dans le bon ordre chronologique, mais il y a évidemment eu des aller-retours qui n'apparaissent pas directement dans le texte des résultats. J'essaierai au fil des « épisodes » suivants de clarifier ce qui s'est passé derrière chacun des chapitres.

CHAPITRE I.

Panorama des initiatives

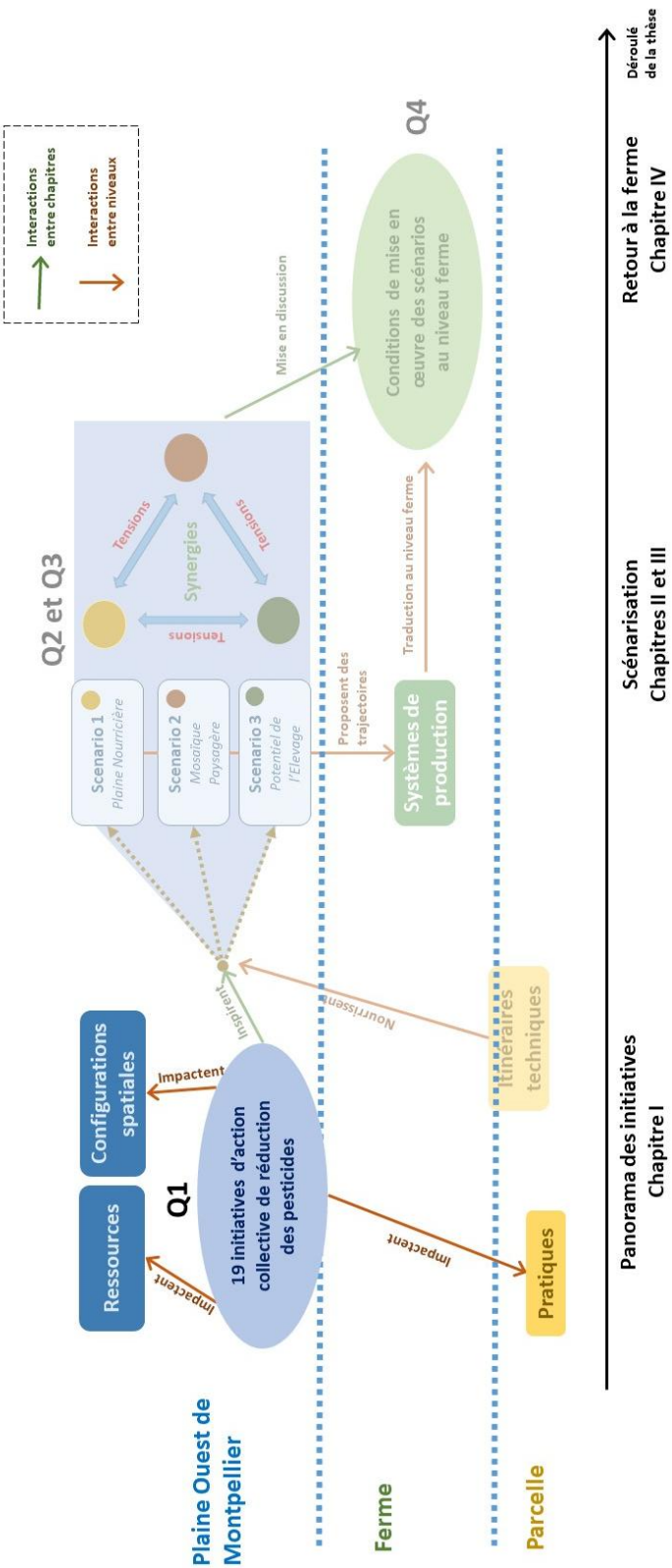


Figure 10: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse. Chapitre I

Chapitre I : Panorama des initiatives

Résumé

Ce chapitre est composé de deux parties : la première décrit les systèmes de production du territoire, la seconde est un article en anglais accepté dans la revue *Agronomy for Sustainable Development* portant sur la présentation et l'analyse des initiatives de réduction des pesticides identifiées sur le territoire. Ce format favorise la valorisation scientifique des travaux de thèse mais porte le risque de la redondance de certains propos. La question à laquelle ce chapitre cherche à répondre est la suivante : **Dans quelle mesure l'action collective peut-elle contribuer au développement de leviers agronomiques s'articulant à plusieurs niveaux du territoire pour la réduction des pesticides ?**

Dans la première partie, je donne à voir la diversité des systèmes de production du territoire, notamment en raison de la nature périurbaine du territoire et de son histoire viticole, aujourd'hui soumis à de nouvelles dynamiques d'arrachage liées à des objectifs de réduction définitive du potentiel viticole dans un contexte de crise de la filière[11] . La coexistence de systèmes contrastés (coopératifs, indépendants, biologiques, fortement diversifiés ou intégrant de l'élevage) illustre les évolutions de l'agriculture du territoire, en lien avec des nouvelles voies de valorisation ou l'émergence de systèmes de production interstitiels. Cette partie m'a semblé nécessaire pour bien comprendre la suite du travail, que ce soit la description des initiatives qui suit mais aussi les travaux des chapitres 2 à 4 où on verra à chaque fois apparaître les systèmes de production du territoire.

Dans la deuxième partie du chapitre, présentée sous forme d'article en anglais (Article 1), nous avons analysé 19 initiatives visant à réduire l'utilisation des pesticides ou leurs impacts dans l'agriculture dans une plaine périurbaine méditerranéenne du sud de la France. En nous appuyant sur les connaissances issues de l'agronomie du territoire et de la recherche sur l'action collective, nous avons développé un cadre conceptuel novateur pour saisir et analyser la diversité et la complémentarité des dynamiques locales de réduction des pesticides. À travers des entretiens, des ateliers et des enquêtes auprès des exploitations agricoles, nous avons examiné les facteurs à l'origine de ces initiatives et évalué leurs impacts anticipés sur les pratiques agricoles, les configurations spatiales et les ressources naturelles au niveau du paysage. Les résultats ont révélé que ces initiatives étaient guidées par des stratégies diverses, et parfois contradictoires, visant à réduire l'utilisation des pesticides, qui se concentraient principalement sur l'optimisation de l'utilisation des pesticides dans les systèmes agricoles dominants, parallèlement à des stratégies de reconfiguration des exploitations agricoles et d'intégration de la biodiversité. Cette étude fait progresser les connaissances actuelles en fournissant des informations exploitables pour améliorer l'action collective au niveau du paysage, telles que les espaces de synergies pour la coordination au niveau du paysage et les obstacles identifiés à cette coordination. Nos conclusions soulignent l'importance de prendre en compte les dimensions systémiques de la question de la réduction des pesticides lors de la conception et de la mise en œuvre de stratégies visant à y répondre.

[11] https://www.franceagrimer.fr/aides/aide-nationale-la-reduction-definitive-du-potentiel-viticole-suite-aux-consequences-de Consulté le 17/12/2025.

1. Présentation des systèmes de production du territoire

Avant de présenter et d'analyser les initiatives contribuant à la réduction des pesticides sur la Plaine Ouest de Montpellier, il semble important de présenter la diversité des systèmes de production coexistant sur le territoire afin de situer les enjeux d'utilisation des pesticides, mais aussi de comprendre les caractéristiques et éventuels verrouillages au sein de chacun de ces systèmes. Comme indiqué en introduction, la Plaine Ouest de Montpellier est caractérisée par une grande diversité d'agricultures, notamment en raison de son contexte méditerranée et périurbain (Hasnaoui Amri et al. 2024).

Je définis le système de production comme un « mode de combinaison entre terres, forces et moyens de travail à des fins de production végétale et/ou animale, commun à un ensemble d'exploitations » (Reboul 1976). Cette caractérisation doit servir dans les prochaines étapes du dispositif à identifier les perspectives d'évolution des exploitations agricoles (Dedieu et al. 2006).

Pour les décrire, j'ai mobilisé des documents portant sur le territoire comme des mémoires de fin d'études (Guérin 2016; Étienne 2017; Moraine and Valet 2021; Buisson 2022) et un article scientifique (Hasnaoui Amri et al. 2024), mais aussi des données issues des actions de terrain menées tout au long de la thèse. Pour plus de clarté et de lisibilité, l'ensemble des actions menées sont recensées dans l'annexe I.

Je passe ci-dessous en revue les différents systèmes de production du territoire.

1.1. La vigne

Comme indiqué en introduction, la vigne est une des productions principales du territoire. Comme dans le reste du Languedoc, elle a connu des phases de massification forte de la production via le développement de coopératives viticoles au début du siècle dernier qui ont pris de l'ampleur avec la modernisation de l'agriculture et ont peu à peu cherché à augmenter la qualité de leur offre via la structuration d'Appellations d'Origine Contrôlées (AOC). Face à des crises successives de la filière, notamment pour limiter le risque d'arrachage, ces caves ont peu à peu fusionné à partir des années 1980 pour ne laisser que quelques grandes structures sur le territoire (Touzard 2011). Aujourd'hui encore, le vignoble de la région connaît des vagues de primes à l'arrachage définitif des vignes[12], ce qui risque de transformer fortement le paysage agricole du territoire. Certaines communes de la Plaine Ouest de Montpellier ont été concernées en 2025.

En premier lieu, et de façon majoritaire, nous trouvons donc sur le territoire le système de **production viticole en coopérative**. Le fonctionnement et l'organisation de ces systèmes sont très liés à la coopérative (conseil technique, stratégie de production). Un certain niveau de rendement doit être assuré pour assurer sa viabilité économique. Ce système peut être irrigué, ou attend de pouvoir irriguer. Les coopératives s'orientant vers le marché ouvert par des labels comme le HVE ou le Terra Vitis, mais également avec le label IGP. Ainsi, les pratiques de ce système de production se rapprochent du cahier des charges HVE avec un IFT total assez élevé (en 2019 l'IFT moyen viticole en Languedoc

[12] https://www.lemonde.fr/planete/article/2025/11/25/l-etat-devoile-un-plan-de-sauvetage-de-la-viticulture-francaise-en-crise_6654701_3244.html. Consulté le 7/12/2025.

était de 11,1[13]) , mais avec une réduction des herbicides en lien avec la mise en place d'un couvert, généralement partiel et temporaire, donc détruit au cours de l'année (un labour profond), et des vendanges mécanisées. De plus, ce système s'oriente petit à petit vers l'utilisation de cépages résistants quand ils ont été intégrés au cahier des charges des IGP. Ce système est en difficulté assez importante, notamment en raison de la tension foncière, de la réduction de la consommation de vin et du changement climatique (sécheresses, gel tardif) ce qui amène certain·es exploitant·es à réduire les surfaces (abandon de vignes).

D'autre part, au fil des années, la viticulture de la zone a évolué avec le **développement des vigneron·nes indépendant·es**, qui sont présent·es dans une diversité de formes et qui orientent leur production de vin vers les AOC/IGP et évoluent vers une viticulture sur les coteaux et garrigues autour de la plaine et abandonnent en partie les terres de plaine. Ainsi, cette forme de viticulture est globalement peu irriguée. Ces systèmes sont donc sur un gradient qui va de formes relativement proches la viticulture en coopérative (mécanisation, vente en cubi) à des formes moins intensives en intrants et matériel (vendanges manuelles, vente bouteille, utilisation moins intensives de pesticides et du labour) (voir figure 11). Pour certain·es, cela conduit à la présence de deux systèmes parallèles, tous deux vinifiés en cave particulière, mais conduits et gérés de façon très différente, par exemple les vignes qui sont toujours sur la plaine sont vendangées mécaniquement et le vin est vendu en cubi, mais celles de garrigue sont vendangées à la main et le vin vendu en bouteille. Ce système peut donc se traduire par une utilisation moins intensive de pesticides, notamment en lien avec des objectifs de rendement plus faibles et l'utilisation de fertilisation organique, ainsi qu'une utilisation plus faible du labour, par exemple pour ne détruire le couvert que d'un rang sur deux chaque année.

Les deux systèmes présentés précédemment (viticulture de coopérative et indépendante) se **déclinent aussi en agriculture biologique (AB)** avec un développement relativement important de l'AB depuis quelques années. En effet, il existe une petite minorité de viticulteur·ices coopérateur·ices en agriculture biologique sur le territoire, qui irriguent en partie leurs vignes. Ces systèmes peuvent être contraints par les besoins de rendement tout en pouvant mettre en place certaines pratiques alternatives. Les vendanges sont mécaniques. Cependant, les coopératives n'arrivent pas toujours à valoriser la production de raison biologique en tant que telle. Pour cette raison, les viticulteur·ices sont invité·es à convertir leur exploitation en HVE (ce qui est une démarche supplémentaire à l'AB) pour que, lorsque c'est nécessaire, les productions puissent être valorisées en HVE plutôt qu'AB. Ces difficultés à écouler la production en AB amènent parfois des déconversions des viticulteur·ices de coopérative.

Enfin, certain·es viticulteur·ices peuvent opter pour une diversification importante à l'échelle de la parcelle (agroforesterie, vitipastoralisme) ou de la ferme (intégration de céréales ou légumineuses entre deux vignes) en mettant en place des pratiques alternatives prenant grandement en compte la biodiversité ou la santé des sols. Souvent en agriculture biologique et vigneron·nes indépendant·es, ces agriculteur·ices ont la possibilité d'une valorisation économique importante de leur production. Ces exploitations sont relativement isolées sur le territoire mais font partie de réseaux d'échanges de connaissances à des niveaux plus larges. Du fait de leur capacité à fortement valoriser leur production, ces exploitations ont une certaine marge de manœuvre pour tester et mettre en place des pratiques

[13] https://www.agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/Chd2304/cd2023-4_PKViti2019.pdf Consulté le 17/12/2025

très alternatives, dont l'efficacité n'est pas forcément avérée scientifiquement mais qui, intégrée dans un tout, permettent aux agriculteur·ices de se passer d'intrants (potentiel redox, biodynamie).

Dans le cas du vitipastoralisme, l'élevage peut être intégré directement dans l'exploitation ou être mobile, avec un troupeau itinérant qui passe ponctuellement (quelques jours par an) sur certaines parcelles de vigne d'une exploitation.



Figure 11: Vendanges à la machine et manuelles chez des vignerons en 2022. Myrto Parmantier

1.2. Grandes cultures

Les grandes cultures connaissent aussi une importante hétérogénéité sur le territoire, ce qui aboutit à la qualification de plusieurs systèmes de production en grandes cultures.

D'une part, certaines exploitations sont spécialisées en grandes cultures et basent leur système économique sur la **multiplication de semences**, principalement sur des cultures de printemps qui peuvent être irriguées, favorisant une relative diversification. La multiplication de semences est en effet historique sur le territoire, et c'est même elle qui serait à l'origine du développement des grandes cultures ces dernières décennies. En grande majorité, il s'agit de blé dur, mais dans une moindre mesure il existe de la production de semences de colza, tournesol et maïs. Cette production a été rendue possible parce que le paysage était viticole, favorisant l'isolement génétique. Aujourd'hui, l'Hérault est ainsi une des régions principales au monde de production de semences. Ce système de production est plutôt dans un réseau fermé, en lien avec les syndicats de production de semences et les coopératives : le conseil – qui prend parfois la forme d'itinéraire technique clé en main – est géré par l'entreprise liée au syndicat des producteur·ices de semences présent sur le territoire. La production de semences demande des niveaux de qualité (pureté génétique, vigueur, taux de germination…) importants, et malgré la diversification permise par l'irrigation, les utilisations de pesticides peuvent demeurer importantes et très encadrées par les coopératives semencières. Ces systèmes sont donc principalement en agriculture conventionnelle, avec des niveaux d'utilisation de pesticides qui restent relativement bas (pression insectes et fongique relativement faible), mais les herbicides restent la principale utilisation de pesticides. Le labour est également très présent. Dans certains cas, les rotations comprennent un peu de légumineuses (notamment pois chiche).

D'autres formes de production céréalière sont présentes sur le territoire, avec notamment le développement d'une « **agriculture nomade** », qui est courante dans les contextes périurbains avec une forte pression foncière (Soulard 2015). Ce type d'agriculture se caractérise par une gestion

entrepreneuriale et opportuniste des terres agricoles selon leur disponibilité, parfois sur des courtes durées. Il peut s'agir de terres vouées à la construction, ou abandonnées suite à un départ à la retraite. L'agriculteur·ice « nomade » produit majoritairement des céréales, des melons ou des asperges, ainsi qu'un peu de fourrages sur ces parcelles éparses, qui peuvent représenter jusqu'à un millier d'hectares (Hasnaoui Amri et al. 2024). Ces productions sont majoritairement destinées à des débouchés en circuit long, en dehors du territoire et via des coopératives.

D'autre part, des **productions céréalières très diversifiées** existent sur le territoire avec des productions de céréales et légumineuses sur des surfaces relativement limitées et souvent en lien avec d'autres ateliers (surtout viticulture, mais aussi maraîchage ou arboriculture). Ces systèmes s'orientent vers une valorisation locale des produits, parfois transformés à la ferme et sont pour la plupart des viticulteur·ices qui cherchent à faire évoluer leur ferme vers un système plus diversifié pour s'adapter aux évolutions des marchés et contraintes du territoire. Une partie se pose la question d'aller vers une conversion en agriculture biologique. Il existerait également une petite minorité de production céréalière associée à de l'élevage, avec notamment du pâturage de couverts céréaliers (Hasnaoui Amri et al. 2024).

1.3. Prairies, fourrages, friches

Enfin, le territoire est composé de surfaces de prairies, fourrages, mais aussi de friches. Les côteaux autour de la plaine sont principalement composés de surfaces pastorales, tandis que la plaine comporte des parcelles de légumineuses fourragères (luzerne, trèfle principalement, un peu de sainfoin) (Figure 12), qui sont pour la plupart en rotation avec des céréales et oléoprotéagineux ou des vignes, pour occuper les espaces en jachère entre un arrachage et une replantation.

Cependant, ces surfaces peuvent apparaître erronément comme en culture alors qu'elles sont à l'abandon (concernant les prairies, mais aussi les vignes). Sur la plaine, la surface en friche est estimée à environ 200-300 ha, mais elle pourrait être beaucoup plus élevée.



Figure 12: Champ de luzerne sur la plaine en Mars 2023. Myrto Parmantier

1.4. Maraîchage

Le maraîchage existe principalement sous deux grandes formes distinctes sur le territoire. D'un côté, des grandes surfaces peuvent être mobilisées pour du **maraîchage de plein champ**, principalement en

agriculture conventionnelle, soit par des **agriculteur·ices nomades**, soit par des viticulteur·ices **entre deux vignes**. Ces cultures sont principalement le melon et l'asperge.

D'autre part, il existe du **maraîchage en circuit local**, sur des plus petites surfaces et souvent en **agriculture biologique**, qui s'est développé ces dernières années. En effet, la pression foncière, combinée à l'abandon d'une partie des terres agricoles, réduit la taille et la disponibilité des parcelles. Alors que la demande de la part des villes pour des produits locaux et de qualité augmente, ces espaces interstitiels deviennent propices à une production à haute valeur ajoutée nécessitant peu de surfaces.

1.5. L'arboriculture

L'arboriculture est relativement peu présente de façon professionnelle sur le territoire avec seulement quelques hectares de vergers (agrumes, amandes…). Il existe aussi quelques petites oliveraies, à l'abandon ou en usage familial (réhabilitation des parcelles surtout en garrigue). Des arbres fruitiers apparaissent aussi dans des systèmes de maraîchage très diversifié.

1.6. L'élevage

A l'image du maraîchage de petite surface ou de l'arboriculture mentionnés plus haut, l'élevage se développe dans les interstices laissés par la ville et la vigne (Figure 13).

Présent historiquement, il a été largement marginalisé par la spécialisation viticole et la modernisation agricole. On observe aujourd'hui un redéploiement stratégique de l'élevage pastoral sur le territoire, notamment en lien avec des problématiques d'ouverture et d'entretien des milieux semi-naturels et naturels et portés par des associations naturalistes (LPO, CEN), mais aussi le développement de petits élevages dans des systèmes diversifiés. L'élevage ovin pastoral est développé sur les garrigues et friches via des baux environnementaux, parfois en interaction avec les vignes (vitipastoralisme) pour l'entretien des couverts inter-rangs – ce qui permet de gérer le couvert sans herbicide. Des petits ateliers d'élevage diversifiés sont intégrés aux systèmes maraîchers biologiques sur de très petites surfaces, où l'élevage permet la fourniture de matière organique pour l'autonomie en azote et la valorisation des écarts de tri. Enfin, les centres équestres occupent d'anciennes terres viticoles pour des activités de loisirs et sportives, et s'inscrivent dans l'économie agricole en étant une source de demande en fourrages et en fournissant du fumier aux agriculteur·ices du territoire.



Figure 13: Elevage ovin pâturant une parcelle de vigne récemment arrachée, 2025. Myrto Parmantier

ENCADRE

Récapitulatif des systèmes de production de la Plaine Ouest de Montpellier

- **Viticulture en coopérative** :
  - Objectifs de rendement élevés.
  - Pratiques s'alignant sur les labels HVE/Terra Vitis (réduction des herbicides, vendanges mécaniques), très peu d'AB (parfois valorisé en HVE)
  - Difficultés économiques et recul des surfaces face à la pression foncière.
- **Vignerons indépendants** :
  - Souvent en AOC, parfois avec deux systèmes en parallèle (plaine/coteaux).
  - Mouvement de conversion à l'AB assez important sur les dernières décennies
  - Pratiques plus extensives et agroécologiques (labour réduit, couverts végétaux, fertilisation organique).
- **Viticulture biologique et diversifiée** :
  - Systèmes très alternatifs mêlant biodiversité, vitipastoralisme, agroforesterie, pratiques inspirées de la biodynamie.
  - Forte autonomie et intégration dans des réseaux larges (locaux et internationaux).
- **Grandes cultures en coopérative** :
  - Systèmes en conventionnel, peu intensifs sauf en herbicides, intégrés dans des réseaux fermés de coopératives.
  - Une partie spécialisée en production de semences (blé dur, colza, maïs…) rendue possible par le passé viticole de la région.
  - Agriculture « nomade » : Cultures opportunistes (céréales, melons, asperges) sur foncier temporaire ou en attente de construction.
- **Céréaliers diversifiés** :
  - Surfaces plus modestes associées à d'autres productions (vigne, maraîchage, élevage).
  - Orientation vers la vente locale, transformations à la ferme et conversion potentielle en bio.
- **Maraîchage** :
  - Plein champ (melon, asperge) dans les modalités de l'agriculture « nomade »
  - Ou petites surfaces bio destinées aux circuits courts : forte valorisation des terres interstitielles en réponse à la demande urbaine croissante.
- **Prairies, fourrages et friches** :
  - Présence de luzerne, trèfle, en rotation ou jachère entre deux vignes ou céréales.
  - Environ 250 ha de friches recensées, parfois confondues avec des terres en production.
- **Arboriculture** :
  - Très marginale ; oléiculture sur de petites surfaces, souvent à usage familial.

2. Potentiel de l'action collective locale pour réduire l'usage des pesticides dans un territoire méditerranéen en France

Potential of local collective action to reduce pesticide use in a French Mediterranean landscape

Authors: Myrto PARMANTIER [1]*, Marc MORAINE[1], Lorène PROST[2]

[1]Université de Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, UMR Innovation, 34000 Montpellier, France

[2]Université Paris-Saclay, AgroParisTech, INRAE, UMR SAD-APT, 91120 Palaiseau, France

Cet article est publié dans le journal *Agronomy for Sustainable Development* (https://doi.org/10.1007/s13593-025-01083-6). Les travaux présentés dans cet article ont permis d'établir un diagnostic des actions existantes en matière de réduction des pesticides sur le territoire et de faire ressortir des voies prometteuses pour la transition du territoire vers le « zéro pesticide ».

Abstract

Pesticide use in agriculture has significant negative impacts on human health, ecosystems, and natural resources. The failure to meet targets for pesticide reduction at the farm level underscores the need for a systemic, holistic approach that considers the diversity of actors and complexity of the farming systems involved. The landscape level provides a relevant framework for addressing the reduction of pesticide use and impacts. In this study, we analyzed 19 initiatives aimed to reduce pesticide use or its impacts in agriculture in a Mediterranean periurban plain in southern France. Drawing on insights from landscape agronomy and research on collective action, we developed a novel conceptual framework to capture and analyze the diversity and complementarity of local dynamics of pesticide reduction. Through interviews, workshops and farm surveys, we examined the factors driving the emergence of these initiatives and assessed their anticipated impacts on farming practices, landscape patterns, and natural resources at the landscape level. The results revealed that these initiatives were led by diverse, and sometimes conflicting, strategies to reduce pesticide use that focused mainly on optimizing pesticide use in dominant agricultural systems, alongside with farm reconfiguration and biodiversity integration strategies. This study advances current knowledge by providing actionable insights to improve collective action at the landscape level, such as spaces for synergies for landscape-level coordination and identified barriers to this coordination. Our findings emphasize the importance of embracing complexity when designing and implementing pesticide-reduction strategies.

Keywords: landscape agronomy; collective action; territory level; pesticide; agroecology;

2.1. Introduction

The use of pesticides (e.g., herbicides, insecticides, fungicides) in agriculture has helped maintain yields by reducing the impact of biotic stressors (Hedlund et al. 2019). However, they also have negative impacts on human health and the environment (Mehrpour et al. 2014; Expertise collective 2022), including soil and groundwater quality, and terrestrial and aquatic fauna and microfauna (Sánchez-Bayo and Wyckhuys 2019; Rani et al. 2021; Leenhardt et al. 2023). Many experts consider that these impacts are underestimated, particularly their combined effects (Malaj et al. 2014; Stehle and Schulz 2015). As these negative impacts offset the benefits of pesticide use, several policies to reduce pesticide use have been introduced, such as the European Union's Green Deal Farm to Fork strategy, which aims to reduce pesticide use by 50% (Wesseler 2022). Despite these policies, few positive results have been observed. According to Stehle and Schulz 2015, even in countries considered to have high-quality environmental regulations (e.g., the United States, Germany, Japan, Canada, Australia), half of the insecticide concentrations measured exceeded regulatory thresholds. French regulations focus on reducing pesticide use to mitigate its associated impacts (Helepciuc and Todor 2021), but the ambitious 50% reduction target set by the Ecophyto plan for 2018, then 2025, and now 2030, has not been met (Guichard et al. 2017).

This lack of progress can be explained by a variety of factors related to farmers and the actors who surround them, such as those involved in public policy, agricultural advisors or cooperatives (Guichard et al. 2017; Meunier et al. 2024), supply chains (Jacquet et al. 2022), and markets (Wilson and Tisdell 2001). While some individual farmers may implement low-input or pesticide free practices, the challenge of scaling up agroecology remains (Altieri and Nicholls 2012). The literature shows that factors at all levels can influence individuals' pesticide use (Meunier et al. 2024) and highlights the importance of social (Young et al. 2022), economic (Nicholls and Altieri 1997; Waterfield and Zilberman 2012), and sociotechnical factors (i.e., related to technical and normative dimensions), as well as of the networks associated with them (Boulestreau et al. 2021). Thus, it becomes necessary to encompass the diversity of actors involved in the agrifood system and beyond the farm level to build consistent pesticide-reduction policies (Möhring et al. 2020; Goulet et al. 2023; McKay et al. 2025). This complexity has prompted some researchers to advocate for a systemic and holistic approach to pesticide reduction (Finger et al. 2024; Brunelle et al. 2024; Trèves et al. 2025), which echoes a broader discourse on the need for systemic innovation (Midgley and Lindhult 2021). Some researchers have advocated for setting a "zero-pesticide" target in research to allow for systemic changes (Jacquet et al. 2022).

Coupling a "zero-pesticide" target with a study at the landscape level could open a pathway toward pesticide reduction by taking into account the systemic dimensions of this issue, as the concept of a landscape, which is used as the translation of the French territoire, is rooted in that of a system (Barreteau et al. 2016). The landscape has been identified as a relevant level to address this issue since it encompasses ecological, social, and organizational dimensions (Rizzo et al. 2022), as well as material and symbolic dimensions (Laganier et al. 2002; Simensen et al. 2018) that enable analysis of and reflection on agricultural systems (Deffontaines et al. 1995). Regarding pesticide reduction in particular, the landscape has also been recognized as a key level at which to address farming and market practices, as well as public policy design, and to challenge the entire rationale underlying crop production (Vialatte et al. 2025). This understanding of a landscape includes multiple elements to be considered from the perspective of action and development (Caron 2005), as advocated by landscape agronomy (Rizzo et al. 2022). Building on this systemic and multidimensional perspective, the

landscape level also brings the role of actors and their interactions to the forefront, since actors' actions are crucial to understanding transition dynamics (Wezel et al. 2016). In this context, working at the landscape level necessarily entails engaging with collective action, not only among farmers, but also between farmers and other actors (Petit et al. 2020). As Meinzen-Dick et al. (2004) emphasized, collective action involves a group of people with shared interests who voluntarily engage in a common endeavor to pursue those interests. Previous research has highlighted the potential of collective action to support the agroecological transition (Ruggieri et al. 2023; Berthet et al. 2024). In the context of collective action, the landscape is considered an area where public policy and local initiatives interact (Amblard et al. 2018). In our case, we define the landscape as a space where Agricultural Landscape Dynamics elements (farming practices, natural resources, landscape patterns) (Benoît et al. 2012) interact with stakeholders through collective action.

The aim of the present study was to understand the extent to which collective action can contribute to a drastic reduction in pesticide use at the landscape level. Pesticide reduction can be undertaken through a variety of forms, origins, and dynamics of collective action in a given landscape, which results in different levels of efficiency, benefits, and impacts (Amblard 2021). To clarify the relationship between the diversity of collective actions and their potential for actual pesticide reduction and collateral benefits, a conceptual framework is needed.

Understanding collective action at the landscape level requires a nuanced approach that considers how landscape characteristics shape the potential for collective action, and conversely, how collective actions can influence the landscape. To clarify these relations, three key dimensions need to be addressed: (i) the landscape-level determinants of collective action, (ii) the multiple forms of collective actions reflected in the existing initiatives, and (iii) the potential impacts of these initiatives on the landscape (Amblard et al. 2018). By "initiatives", we refer to any kind of collective action or project at the landscape level undertaken to achieve a common goal, in this case to contribute to the reduction of pesticide use or its impacts. We expanded this analysis by assessing the capacity of local initiatives to contribute systemically to pesticide reduction when considered as a whole.



Figure 14: The western plain of Montpellier is a Mediterranean periurban and agricultural landscape. Many wastelands can be observed, usually ancient vineyards that have been abandoned. Photocredit: Marc Moraine

2.2. Materials and methods

2.2.1. Case study: the western plain of Montpellier

The area of the case study is located in the Hérault department of southern France (Occitanie administrative region), between the cities of Montpellier and Sète. It is bordered by hills to the northwest and southeast, Montpellier to the northeast, and the Thau lagoon to the southeast. Approximately half of the landscape (i.e., ca. 5000 ha) is agricultural, with ca. one third covered by annual crops (mainly production of durum wheat for seed), one third by vineyards, and one third by grassland (some of which is actually abandoned fields), as well as some orchards, market gardens, and olive groves (Figure 14).

Hasnaoui Amri et al. (2024) analyzed how urbanization influenced the evolution of agriculture on the western plain of Montpellier. The dynamics they highlighted suggested that urbanization pressures increased diversification of production, which had been centered mainly on viticulture until the mid-20th century. These dynamics included (i) a reduction in vineyard areas, often replaced by scrublands, which are considered more valuable; (ii) an increase in "nomadic" agriculture, in which agricultural entrepreneurs use abandoned vineyards for arable crops, alfalfa, or specialized market gardening; and (iii) increased interactions with cities, particularly through local food chains that support new agricultural systems. Additionally, livestock farming – historically present but in decline – has seen a resurgence, driven by local farmers seeking diversification and reintegrating livestock to manage land. The use of pesticides in the area differs, namely the mean treatment frequency index (TFI) (i.e., the number of standard doses of pesticide applied per ha per cropping season (Pingault et al. 2009)) is higher in the northeastern part of the plain (mainly vineyards), even though it is a water catchment area, and lower in the western and eastern parts because they have more grasslands (Figure 15).

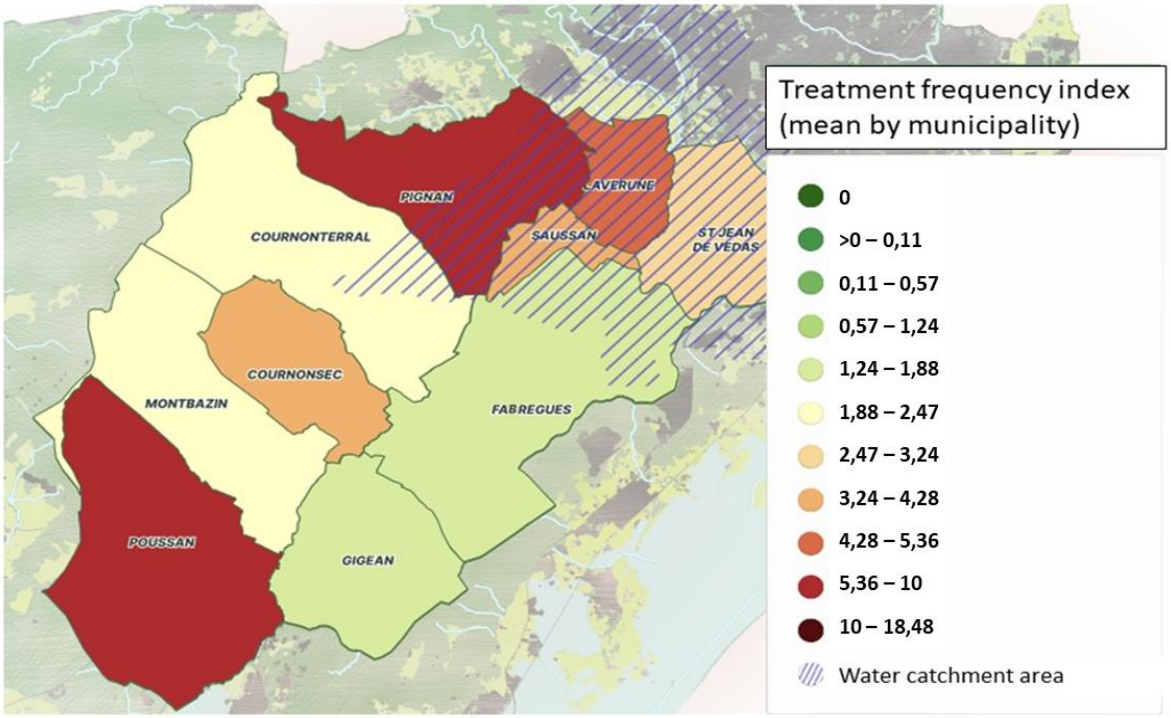


Figure 15: Mean treatment frequency index of pesticides by municipality on the western plain of Montpellier. Source: L'Assemblée des Noues; data from Solagro « Adonis » map.

This landscape faces multiple challenges related to the Mediterranean conditions: high exposure to climate change, with potential effects on water availability and thus crop production (Noto et al. 2023),

wildfire risk, biodiversity conservation, and soil fertility maintenance. Its connection to dense urban areas (Montpellier has 300,000 inhabitants) creates both strong constraints (e.g., land access, multiple use of agricultural and non-agricultural land, illegal building, illegal dumping, water quality preservation) and opportunities (e.g., many public, private, or non-profit organizations that support initiatives or promote the value of products through direct sales or short supply chains). All of these elements make the western plain of Montpellier a rich case study for understanding the complexity of reducing pesticide use in the face of other local challenges.

2.2.2. Data collected

For this study, we combined a variety of data collected from the field (Figure 16). Grey literature (internship theses, reports by main political or agricultural actors) about the landscape was used to identify actors, existing initiatives, and the main local challenges, which were further investigated (Figure 16). We organized two workshops (W1-W2): the first was used to present our initial understanding of the landscape to local actors (n = 13) from identified key structures and identify local initiatives through participatory mapping and discussions; the second brought researchers together (n = 9) to discuss innovations in viticultural practices to reduce pesticide use, their impact, level of deployment and acceptability, and identify practices that could be missing from our analysis. Both workshops were recorded and pictures of the facilitation material were taken. Based on the first workshop's results and participants, we interviewed actors who led initiatives, and through these interviews we identified other actors and initiatives such as farmers and other actors who knew about the landscape's issues and initiatives (I1-I18). We supplemented these interviews with seven landscape and farm visits (V1-V7) and participated in six workshops or meetings of local actors (M1-M6). Finally, we presented these results to local actors (n = 3) to validate and supplement the results. This strategy allowed us to identify and analyze a large diversity of actors and initiatives. After some time in this process, we reached a point where we would not find new information about initiatives. Given the diversity of data collection methods and actors met, we considered that we had reached saturation (Olivier De Sardan and Mouchenik 2018).

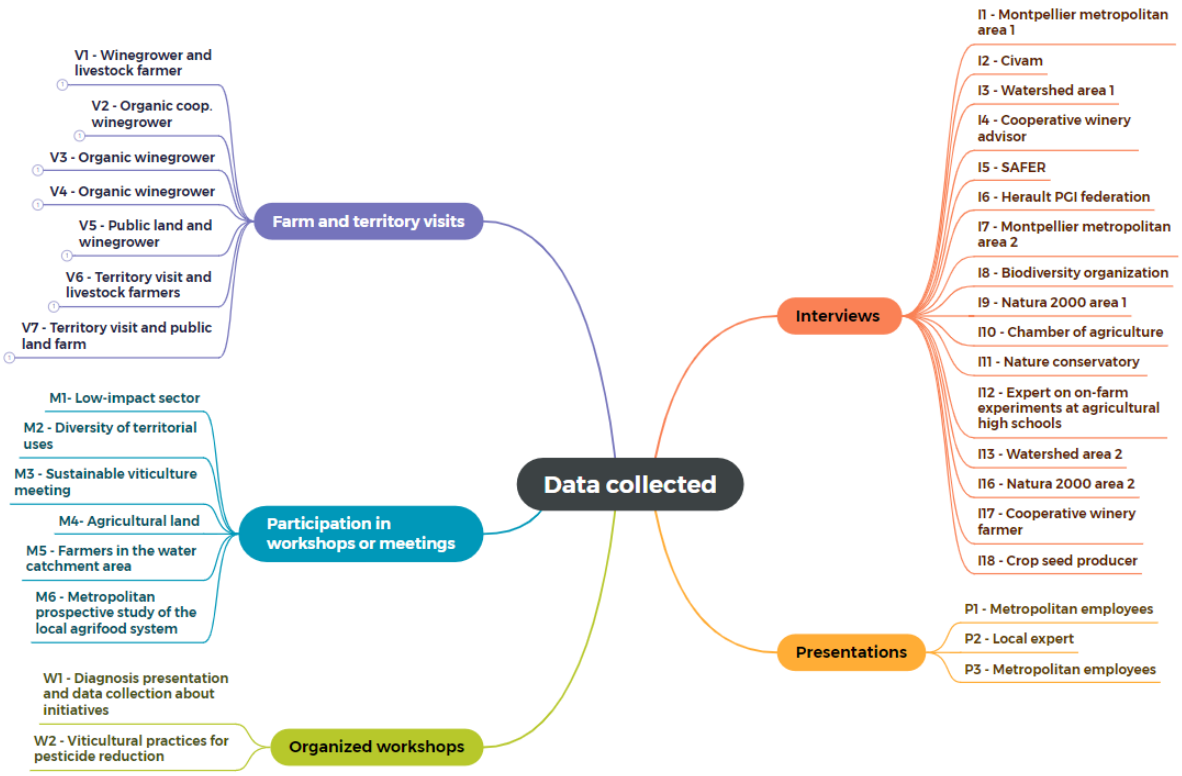


Figure 16: The data collected, by type. Codes identify data and data types in the text. Civam: NGO that supports rural development and sustainable farming; SAFER: French government agencies for rural land development; PGI: protected geographical indication.

2.2.3. Defining collective action and identifying initiatives

The landscape level seems relevant for analyzing collective action, since it allows the consideration of spatial impacts of, and actor diversity in, existing initiatives. It also enables identification of initiatives that contribute indirectly to pesticide reduction (e.g., by focusing on biodiversity conservation).

"Collective action" has been broadly defined as a spectrum from diffuse and informal movements or networks to those that stem from public policies in a more organized and institutional structure (Amblard et al., 2018). We considered collective action at the landscape level those initiatives that involve multiple actors who interact with each other to pursue a common goal. To be included in the analysis, initiatives had to have the following: (i) direct or indirect effects on reducing pesticide use (e.g., by supporting crop auxiliaries) and its impacts on the landscape, (ii) at least two different entities or three individual actors involved, and (iii) spatial implementation in the landscape.

Specifically, we analyzed initiatives that aimed to reduce pesticide use by farmers and its impacts on the landscape's natural resources. We identified three types of initiatives: local (a small and specific geographical area, but a broad spectrum of actors), sectoral (that influences only one industry or economic sector), and regional (from outside the studied area) (Amblard et al. 2018) (Figure 17). We considered only initiatives that included at least some of the western plain of Montpellier. Indeed, since the landscape is crossed by multiple administrative boundaries, no pesticide-use initiatives specifically targeted it.

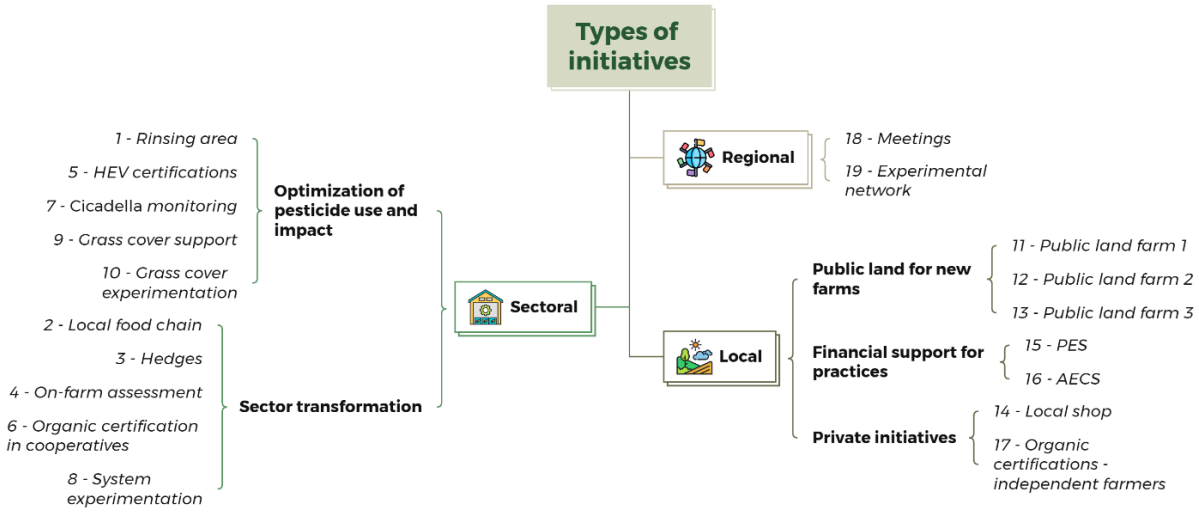


Figure 17: Initiatives to reduce pesticide use, sorted by type: sectoral, local or regional. Numbers identify initiatives in the text. HEV: high environmental value, PES: payment for ecosystem services, AECS: agri-environmental climate schemes.

Some sectoral initiatives aim to optimize pesticide use or its impacts. For instance, in the case of initiatives in the viticultural sector, establishing safe collective filling and rinsing areas for agricultural sprayers for winegrowers (Initiative 1) reduces impacts on water quality. This initiative involves farmers, the Montpellier metropolitan area, two municipalities, and the water catchment area. Also, certifications such as "high environmental value" (HEV) and Terra Vitis (5), promoted by cooperative wineries, encourage more judicious pesticide application in viticulture, while Cicadella monitoring (7) reduces the number of mandatory insecticide treatments. Initiatives on managing grass cover in vineyards (9 and 10) help reduce herbicide use and its impacts on water by bringing together agricultural advisors, the water catchment area's committee and group of farmers (9), and even researchers (10). Other initiatives promote low-input and organic farming. One example is Local food chains (2) a consortium that gathers different actors of the Montpellier metropolitan area, the Chamber of Agriculture, and an organization that promotes agroecology by supporting low-input production of cereal and legume for institutional food services. Initiatives on the planting of hedges (3, supported by the local organization responsible for the protected designation of origin) and biodiversity assessments in vineyards to develop agroecological infrastructure (4, supported by the federation of protected geographical indication labels) by promoting the installation of hedges, ponds, and trees, they enhance presence of beneficial species, thus contributing to the implementation of biological pest control. Organic certification in cooperatives (6) promotes transitions to organic agriculture, while system experimentation (8) brings researchers and technical advisors together to test very low pesticide levels on an experimental farm.

Local initiatives include a diversity of projects and actors and are implemented on a specific area. Three of them use public land to create diversified and agroecological farms (11, 12, and 13), with the participation of a local organization for biodiversity and several farmers, as well as institutional actors (i.e., municipalities, Montpellier and Sète metropolitan areas, and a water syndicate). Initiative 11 was developed on abandoned conventional vineyards that were intended to become a waste disposal site; they now form part of a farm with diversified production (i.e., wine, livestock, and market gardening). Initiative 12 focuses on a site that was originally intended for a real estate project. The initial goal was to convert the site to a market garden, but due to the discovery of little bustard habitats, the initiative was put on hold during the present study. Finally, Initiative 13 is a partnership among organizations (permaculture and biodiversity), public institutions, and farmers to improve the use of public land.

These low-input and organic agricultural systems support local supply chains and raise awareness among neighboring farmers, which may inspire broader changes in practices. Programs such as payment for ecosystem services (PES) (15), supported by the Sète metropolitan area, and agri-environmental climate schemes (AECS) (16), supported by the water catchment area's committee, provide financial incentives to farmers who adopt sustainable practices. Namely, initiative 15 focuses on low-pesticide agricultural production and preservation of non-agricultural land (e.g., abandoned fields, garrigue). Initiative 16 includes payments for mechanical weeding for winegrowers to facilitate zero-herbicide practices. Such measures encourage substantial reductions in pesticide use and transitions to organic agriculture.

Finally, there are private local initiatives. A local shop (14) sells low-input and organic products, which creates demand for zero-pesticide production methods and brings together local producers and the shop owners to add value to agroecological products. The transition to organic agriculture by independent farmers (17) is mostly driven by market changes and local opportunities. This initiative is an example of more diffuse collective action that emerges from a peri-urban context that favors organic production but not led by a specific institution.

Both regional initiatives promote broader knowledge sharing and innovation. Regional technical meetings on organic agriculture (18), organized by the association for agroecology, the administrative region, and the national federation for organic agriculture, disseminate practical knowledge to encourage pesticide reduction across the Occitanie region. Meanwhile, experimental networks (19) focus on developing resistant grape varieties, which reduce fungicide use. These networks bring together INRAE researchers, farmers, and the Hérault Chamber of Agriculture. These regional initiatives create opportunities for collective learning and widespread adoption of sustainable practices.

2.2.4. Applying a theoretical framework to the case study

In order to establish a theoretical framework that would suit the case study and the research goals, we first described and analyzed elements of each initiative for pesticide reduction, main actors involved, type of initiative (i.e., sectoral, local, or regional) and source(s) of funding. To explore the diversity of initiatives, we then adopted three guiding dimensions inspired by Amblard et al. (2018) to analyze each initiative:

(i) Identifying landscape-level determinants for the emergence of collective action to reduce pesticide use

For this dimension, we closely followed Amblard et al. (2018)'s recommendation to focus on the material, organizational, and symbolic elements of the landscape that facilitate the emergence of collective action to reduce pesticide use. This part of the study also helped to identify how the agricultural systems in the area historically developed to form the specific collective actions identified. Based on the data collected, we identified material, organizational, and symbolic elements that allowed each pesticide reduction initiative to be developed in the area. Moreover, the discussions that followed presentations that we made about this study provided additional elements to describe and explain the determinants of collective action on pesticide use in the landscape.

(ii) Diversity of collective actions in the landscape

For this dimension, Amblard et al. (2018) focused on the governance and organization of initiatives related to the landscape. Consistent with the agricultural challenges in this area, we opted instead to relate the initiatives to the landscape's agricultural systems and the three landscape axes described in the ALaDyn framework for landscape agronomy (Benoît et al. 2012): farming practices, natural resources, and landscape patterns. To this end, we created an analytical table to assess how the initiatives interact with these three axes. For clarity, this analysis was summarized separately for farming practices (Table 1) and natural resources and landscape patterns (Table 2).

- Farming practices: We analyzed the agricultural systems targeted by each initiative, the diversity of changes in practices prompted by the initiative, and the known or potential impacts of these changes at the landscape level (Table 1).
- Natural resources: We focused on (i) whether each initiative aimed mainly to reduce pesticide use or its impacts on natural resources and (ii) whether initiatives with explicit natural-resource goals tended to focus on managing water (quantity and quality) or conserving biodiversity, when the information was available (Table 2).
- Landscape patterns: We analyzed landscape patterns based on their responses to farming practices (Benoît et al. 2012), assuming that the initiatives could influence these patterns both horizontally (i.e., changing the distribution of agricultural and non-agricultural land) and vertically (i.e., changing landscape elements) (Table 2). We also specified the areas in which the local actors led these initiatives.

(iii) Potential impacts of initiatives on the landscape

We performed transversal analysis to assess each initiative's potential contribution to the landscape's transition toward zero-pesticide. Based on the data collected, we related each initiative to the dimensions analyzed. First, we analyzed the direction in which the agricultural systems targeted by each initiative appeared to be heading. We also considered whether the initiative supported mainly agricultural production – through technical or economic support for implementing practices – or if it acted also at the level of the market value of finished products.

2.3. Results and discussion

We present the results according to the analytical framework developed, examining the landscape-level determinants of collective action, exploring how the initiatives influenced agricultural landscape dynamics and addressing and discussing the potential contribution of the initiatives to the agroecological transition of the landscape.

2.3.1. Landscape-level determinants of collective action to reduce pesticide use

The emergence and development of collective action on the western plain of Montpellier are shaped by material, organizational, and symbolic constraints and opportunities, which influence agricultural production.

2.3.1.1. Material determinants

As a periurban area, many of the landscape's material constraints stem from its proximity to two cities. Local actors view urbanization as a great challenge for agriculture: land prices have increased due to

speculation and illegal construction of buildings (I5) leading to a decrease in local cooperatives' wine production (I17). Multiple transport routes (e.g., highways) and future infrastructure projects (e.g., high-speed train line) cross the landscape and separate the southern part, take agricultural land, and create additional constraints for farmers, particularly regarding the movement of livestock and vehicles. Other construction projects (e.g., high schools, subdivisions) threaten the contiguity of agricultural land and complicate urban-agricultural coexistence.

Soil and climate constraints are related to the Mediterranean context of the coastal plain: strong climatic and hydrological challenges exacerbated by climate change (P2). Soil conditions vary, with deeper fertile soils in the center and shallower rocky soils on the slopes, which influences land uses. This important landscape heterogeneity comes with a rich biodiversity, but also threats due to climate change and anthropic pressures (urbanization, land-use changes), which has been observed in Mediterranean landscapes (Aurelle et al. 2022). Only certain parts of the plain have access to irrigation, which has been underused since 2014 (I5), but its distribution and availability will likely change in response to climate change and related adaptation measures (e.g., water availability, regulations, prioritized allocation).

2.3.1.2. Organizational determinants

The presence of public, private, and associative actors creates a complex organizational context that influences the dynamics of each agricultural system and its pesticide-reduction strategies. National and international regulations directly influence local collective action. Infrastructure projects such as roads and railways must implement compensation measures for impacted areas and landowners, and agricultural land may qualify for support to maintain specific habitats under the guidance of land-use planners (W1). European Union and national regulations, such as those for "green and blue networks", strongly influence project funding (P3).

Wine cooperatives, which were initially organized at the municipality level, expanded their production basin in the late 20th century due to the decrease in wine production and number of winegrowers. Currently, driven by national and international markets, these cooperatives focus on both quality (e.g., “protected geographical indication” label) and quantity, increasingly demanding the HEV label, but not the "organic agriculture" label (I4 and W1). Seed production, which is vital for local arable crop systems, has become a new opportunity for former winegrowers: since few fields have arable crops, areas of seed production can benefit from genetic isolation, which preserves their genetic purity (W1 and I7). Seed farmers use farming practices developed by seed-production companies (I18). "Nomad" farmers, who use land in informal agreements (I10), despite having no strong ties to the area, also influence local agriculture. Most of these systems rely on conventional farming practices, although some aim to contribute to more local crop production (I7), which enables them to reduce target yields, increase the value of their products, and reduce pesticide use. Environmental NGOs (e.g., conservation organizations) provide technical expertise to include biodiversity-friendly practices on farms (P2), while land-management and ecological objectives reshape farming practices. Municipalities support "alternative" farms (e.g., agroecology, extensive livestock) on public land (I1, W1, V5, V7, and M6).

The landscape’s proximity to a city promotes development of local food chains, with new farmers securing supply chains through local actors (P2). Urban pressure has also led to the emergence of new types of farmers, such as diversified organic market gardeners, olive growers, livestock grazers (Hasnaoui Amri et al., 2024), and small-scale arable crop farmers (I10 and M1), which is in line with

previous findings on the development of diversified agriculture in periurban and Mediterranean contexts (Serra et al. 2018). These developments have created diverse – and often parallel – agricultural systems and networks, some of which are closely connected to the cities (e.g., local shops, specific advisory systems), while others are disconnected (e.g., national cooperatives, specific advisory systems). This organizational diversity is linked to different constraints for each network and leads to a diversity of pesticide reduction strategies on the landscape.

2.3.1.3. Symbolic determinants

Evolution of the landscape's agricultural systems can also be determined by symbolic dimensions related to its agriculture. Indeed, the idea of "landscape mosaics" (related to the presence of hedges, grasslands, arable crops, scrublands, and trees) and a strong wine-oriented cultural identity (many village festivals are related to viticulture and wine) are present. During W1, a local actor stated that the landscape mosaic and viticultural history of the area were related: It's important to talk about biodiversity, [since] today it's the richest in France; we have different ecosystems, from scrublands to the coastline. [...] It's the result of human activity, of what man has done with this land, a mosaic of grazing, of vineyards. [...] We have inherited a biodiversity that we shaped. With vineyards. It contributes to the development of initiatives focused on viticulture or biodiversity linked to this dual identity of the landscape. Arable crops are seen as having less to do with the identity of the area: crop farmers are less numerous in the area and crop products are not associated with local traditions and terroir.

2.3.2. Analysis of the influence of initiatives on farming practices, natural resources, and landscape patterns

We analyzed the potential impacts of the initiatives on the landscape, particularly on the three key dimensions of landscape agronomy: farming practices, natural resources and landscape patterns, by considering all of the initiatives transversally, which emphasized the diversity of their potential impacts on the landscape across these dimensions (Table 1). Although some of the landscape-level initiatives were related to larger projects and programs (at the level of an administrative department or region), they were always positioned, at least partly, in the area (Table 1).

2.3.2.1. Farming practices

Most initiatives focus mainly on developing sustainable farming practices, mainly in viticulture (Table 1). While all aim to minimize pesticide impacts, their focus differs. For instance, Initiative 2 (Local food chain) supports development of low-input farming practices for winegrowers who seek to diversify their farm to include arable crops. Certification-based initiatives (5: HEV certification; 6: Organic certification in cooperatives, 17: Organic certifications – independent farmers), led to certifications on important viticultural surfaces, such as 1500 ha certified in HEV for Initiative 5. Initiative 7 (Cicadella monitoring) reduces the number of mandatory insecticide treatments for viticulture in two municipalities. Initiatives 9 (Grass cover support) and 10 (Grass cover experimentation), which aim to reduce herbicide use while maintaining productivity, promote grass cover and mechanical weeding. Additionally, Initiative 19 (Experimental networks) experiments with resistant grape varieties to reduce the need for fungicides. Some initiatives directly address specific viticultural challenges related to pesticide use. Finally, initiatives can influence the landscape by sharing and disseminating experiences and knowledge. Initiatives 11, 12, and 13 (Public land farms) support alternative practices on farms on

public land to maintain agricultural land while reducing pesticide use. Among these, Initiatives 11 and 13 puta particular focus on education and dissemination. Initiative 18 (Meetings) focused on disseminating knowledge about agroecological practices and organic agriculture in the landscape.

Tableau 1: Intended impacts of initiatives (Init.) on farming practices. PDO: protected designation of origin, PGI: protected geographical indication, HEV: high environmental value

Init.	Agricultural system(s) targeted	Practice(s) targeted	Intended impacts on farming practices
1	Conventional viticulture	Use of machinery	Safer use of agricultural sprayers
2	Arable crops and viticulture	Farming practices	Low-input farming practices to be implemented on farms (200 ha in the Montpellier metropolitan area)
3	PDO viticulture	PDO specifications	Voluntary winegrowers involved
4	PGI viticulture	PGI specifications	170 winegrowers involved
5	Conventional viticulture	Judicious pesticide use, grass cover, other HEV and Terra Vitis specifications	For the most influential cooperative winery: 1500 of 2800 ha were HEV-certified by 2021 after 2 years of certification development, 400 ha in Terra Vitis, promotion of grass cover between rows
6	Conventional viticulture	Organic agriculture specifications	Inciting members of a cooperative winery to convert to organic agriculture
7	Conventional and organic viticulture	Insect monitoring	Reduction of the number of insecticide treatments in two municipalities
8	Conventional and organic viticulture	Combined practices for low pesticide use	Development of a set of alternative practices
9	Conventional and organic viticulture	Grass cover	Development of grass cover and mechanical weeding
10	Conventional viticulture	Grass cover	Development of grass cover
11	Abandoned conventional vineyards	Diversification, organic agriculture specifications, practices that benefit local biodiversity	Potential indirect impacts on local practices by increasing awareness
12	Non-agricultural areas subject to land speculation	Organic agriculture, practices that benefit local biodiversity	One type of agriculture (arable crops) targeted to conserve little bustards. *Initiative put on hold*.
13	Conventional and organic farms	From HEV to organic agriculture specifications	Setting up/maintenance of farmers with diverse profiles, from permaculture to HEV
14	Local farms	Shop specifications (for organic agriculture)	Incitement to produce according to the shop's criteria
15	All agricultural systems that include livestock or use few pesticides	Grazing, agroecological infrastructure, low herbicide use	Support of existing practices
16	Conventional viticulture	Reduction of pesticide (mostly herbicide) use	Incitement to conversion to organic agriculture. More mechanical weeding.
17	Independent viticulture	Organic agriculture specifications	Development of organic agriculture
18	Mostly organic farms	Knowledge of organic agriculture	Indirect support and raising awareness of alternative practices
19	Conventional and organic viticulture	Resistant grape varieties	Development of resistant varieties

2.3.2.2. Natural resources

When analyzing initiatives regarding their intended influence on natural resources, we focused on the particular goals each one had in that matter. Initiatives 1 (Rinsing areas), 2 (Local food chain), 3 (Hedges), 4 (On-farm assessment), 8 (System experimentation), 9 (Grass cover support), 10 (Grass cover experimentation), 11 (Public land farm 1), 12 (Public land farm 2), and 15 (PES) focus mainly on conservation and management of natural resources in the landscape. Their strategies vary greatly in terms of level of action, main target and outcome.

Initiatives 1, 9, and 10 reduce water pollution by implementing safer rinsing areas (1) and grass cover (9 and 10), which improves local water quality. Biodiversity-focused initiatives – 3 (Hedges), 4 (On-farm assessment), 11 (Public land farm 1), and 19 (Experimental network) – introduce agroecological features such as hedges, ponds, and grazing areas to support local biodiversity. While most of them have no quantifiable outcomes, some have reported precisely the changes they supported : for example, Initiative 4 led to an additional 32 km of hedges, 190 trees, and 19 ponds from 2010-2021. Similarly, Initiative 15 (PES) supports the grazing of abandoned fields and garrigue, which conserves habitats and reduces the risk of wildfires. Initiative 12 (Public land farm 2) stands out by converting non-agricultural land to conservation-oriented agriculture to protect species such as the little bustard.

2.3.2.3. Landscape patterns

Several initiatives (i.e., 2, 3, 4, 7, 11, 12, and 15) impact landscape patterns by changing land distribution and introducing agroecological infrastructure, which influence land use and landscape diversity. Initiatives 3 (Hedges) and 4 (On-farm assessment) introduce hedges and ponds, which increases the diversity of vineyard landscapes. Initiative 7 (Cicadella monitoring) promotes a landscape mosaic by introducing arable crops in vineyards for a more even distribution of crops across the area. Initiative 12 (Public land farm 2) diverts land from real-estate development to conserve open landscapes for farming and biodiversity. While these initiatives emphasize landscape diversity, their implementation varies: some focus on hedges and ponds (3 and 4), while others focus on crop diversification (2 and 11) combined or not with habitat conservation (11 and 12). Other initiatives (e.g., 2, 5, 6, 8, 14, and 15) change land distribution by converting areas to organic or certified sustainable farming or supporting sustainable farms. Many initiatives also maintain viticulture in the landscape (i.e., 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 16, 17, and 19). Initiatives 12 and 15 highlight efforts to maintain the landscape's structure by supporting agricultural systems that conserve sensitive areas such as garrigue and little bustard habitats. By promoting grazing, Initiative 15 helps maintain open landscapes that benefit both livestock and local biodiversity (e.g., several bird species, including the little bustard, prefer open landscapes for reproduction).

Tableau 2: Intended impacts of initiatives (Init.) on natural resources and landscape patterns. PDO: protected designation of origin, PGI: protected geographical indication, HEV: high environmental value

Init.	Intended impacts on natural resources		Intended impacts on landscape patterns		
	Reduction of pesticide use or impact	**Resource focus**	**Impacts on land distribution (i.e., horizontal)**	**Impacts on landscape dynamics (i.e., vertical)**	**Area concerned**
1	Impact	Water	Maintenance of viticulture	-	Water catchment area
2	Both	Water	Diversification of viticulture by introducing low-input arable crops	Use of areas that could become abandoned to grow arable crops	Metropolitan area – and voluntary farmers outside of the area
3	Impact	Biodiversity	Maintenance of viticulture	Hedges	PDO areas
4	Impact	Biodiversity	Maintenance of viticulture	32 km of hedges planted, 190 trees planted, 19 ponds dug or restored from 2010-2021	PGI areas
5	Use	-	Certification of more land under HEV or Terra Vitis labels	Grass cover in viticulture	Cooperative winery areas
6	Use	-	More land under organic agriculture	Grass cover in viticulture	Cooperative winery areas
7	Use	-	Maintenance of viticulture	-	2 areas – including all municipalities of the plain. Active mainly in 2 municipalities.
8	Use	-	Maintenance of viticulture	-	-
9	Both	Water	More viticulture with grass cover	Grass cover in viticulture	Water catchment area and voluntary farmers
10	Both	-	Maintenance of viticulture	Grass cover in viticulture	-
11	Both	Biodiversity	Diversified agriculture instead of a landfill	Pond creation and biodiversity monitoring. Grazing of natural land outside of the farm.	Farm level
12	Impact	Biodiversity	Development of agriculture instead of a real estate project	Setting up a crop farm to protect the local little bustard population	Farm level
13	Use	Biodiversity	Small areas used by agriculture	-	Farm level
14	Use	-	Setting up organic farmers (mainly market gardeners) on small areas because of this existing market	-	150 km around the shop
15	Impact	Biodiversity	Maintenance of agricultural systems that benefit biodiversity	Grazing of scrubland	Metropolitan area
16	Use	Water	Conversion of land to organic agriculture		Water catchment area
17	Use	-	More land under organic agriculture	Grass cover in viticulture	
18	Use	-	Indirect development of organic agriculture	-	Region
19	Use	-	Maintenance of viticulture, more land with resistant grape varieties	-	-

2.3.2.4. Transversal analysis of initiatives

Analysis of these initiatives ultimately revealed two focuses: Sustainable Viticulture and Certifications vs. Conservation of Natural Resources. The first group (i.e., 1, 2, 5, 6, 7, 9, and 10) focuses on promoting organic or sustainable practices and certifications to reduce pesticide use, conserve water, and maintain productive vineyards. Some of the initiatives prioritize specific farming practices, such as grass cover, mechanical weeding, and resistant grape varieties. The second group (i.e., 3, 4, 11, 12, and 15) emphasizes conserving natural resources, particularly biodiversity and water. These initiatives often involve agroecological infrastructure such as hedges, ponds, and grazing systems that enhance biodiversity while supporting agriculture. Initiative 12 illustrates the potential for tension between agricultural and biodiversity goals, which caused the initiative to be put on hold (I9): while its actors agreed on maintaining the land in agriculture, the presence of little bustard habitats changed the scope of the initiative, which now focuses more on conserving the species (through extensive agriculture) than on producing vegetables locally.

The literature suggests that the agroecological transition involves conceptualizing agroecology as a synergetic whole at the landscape level (Boeraeve et al. 2020). We identified certain initiatives that appear to have the potential to reduce pesticide use precisely because they consider the entire landscape and combine pesticide reduction with other major local issues. Certain initiatives span multiple dimensions by combining farming practices, natural-resource management, and landscape patterns to create broader ecological impacts. For instance, Initiative 2's introduction of low-input arable crops in vineyards addresses both landscape diversity and water conservation. It also aims to develop supply chains in the Montpellier metropolitan area to create connections among actors of the agrifood system to feed the local population. Initiative 4's biodiversity-oriented focus on planting hedges and digging ponds supports farming and landscape functions simultaneously. In Initiative 11, abandoned conventional vineyards were transformed to promote diversified agriculture and biodiversity conservation. Initiative 15 encourages grazing, which maintains landscape structure, conserves local biodiversity (especially birds), and reduces herbicide use in vineyards. Furthermore, developing these initiatives can influence spatial configurations by transforming the local landscape (e.g., diversifying agricultural land use, planting hedges), which prompts reflections that intersect agricultural and landscape planning issues.

These multidimensional approaches demonstrate the potential for holistic change by creating synergies among ecological and agricultural objectives that support a zero-pesticide goal at the landscape level. Grazing is one example of the diversity of possible approaches to pesticide reduction and seems to reconcile the visions of multiple actors. While it is uncommon in the area, its influence on farming practices is notable in viticulture, in which grazing helps manage grass cover between vineyard rows, reducing chemical and mechanical weeding, and diversifying agricultural production at the field level or farm. Many actors agreed on the benefits of extensive livestock grazing for its agronomic, market, and environmental opportunities (I1, I6, I11, M2, P2, and V6). However, there is little coordination among actors for implementing it (e.g., access to land and resources, markets), which can limit its development (Scheromm et al. 2021), highlighting the need to create spaces to discuss synergies between livestock and various land uses in Mediterranean contexts (Padró et al. 2020).

2.3.3. How collective action can contribute to landscape-level transition toward zero-pesticide agriculture

We examined how initiatives shape, or could shape, strategies to reduce pesticide use across the landscape, especially when considered collectively. We explored how these initiatives, through their different approaches, either converge or function in parallel, and how they might contribute to a systemic shift toward zero-pesticide agriculture.

2.3.3.1. Relation between pesticide reduction strategies and targeted agricultural systems

Pesticide-reduction strategies vary greatly depending on the agricultural system targeted, with each approach embodying a distinct vision for reducing pesticide use and impacts. Some initiatives focus on reducing the TFI across large areas without drastically changing existing agricultural systems. Other strategies, particularly those that target alternative or organic agricultural systems, call for more profound changes at the farm level (Figure 18).

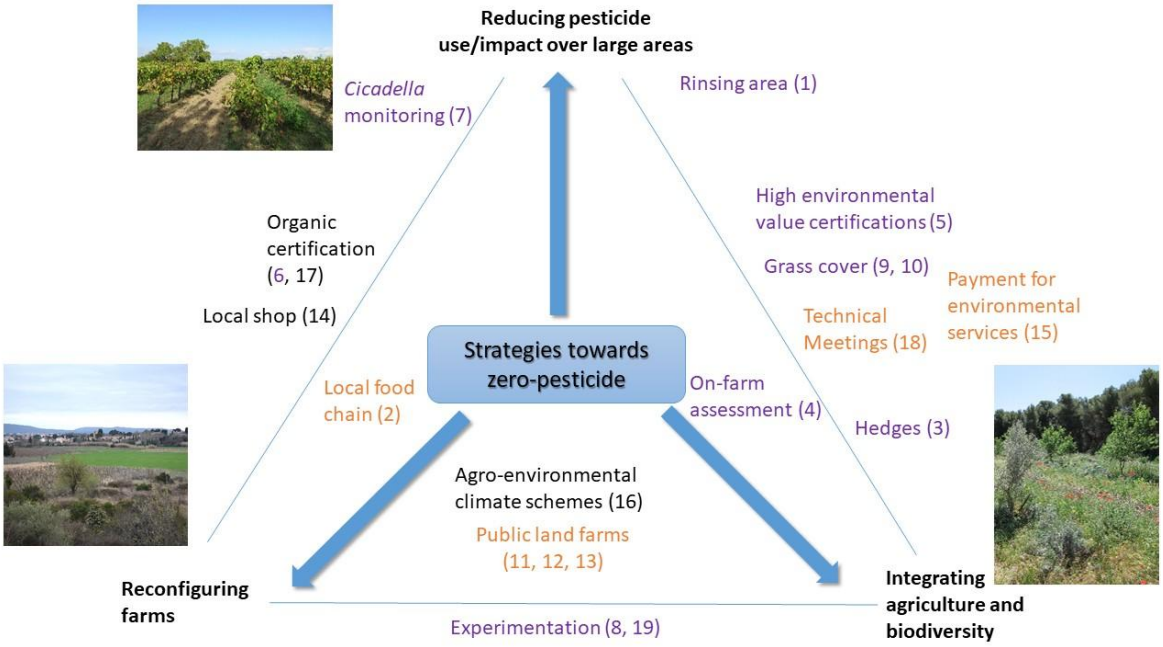


Figure 18: Diversity of pesticide-reduction strategies in the initiatives analyzed. The three main strategies – reducing pesticides over large areas, reconfiguring farms, and integrating agriculture and biodiversity – lie on the vertices. Initiatives that target two strategies lie along the sides, while those that incorporate all three lie inside. Initiatives are related to viticulture (purple), diversified farms (orange), or all agricultural systems (black). Inspired by Boulestreau et al. (2021).

In conventional viticulture, initiatives aim to optimize pesticide use through optimization/rationalization techniques, such as developing resistant grape varieties or promoting certification systems. For example, a cooperative winery actor (W1) noted that by applying these labels, the cooperative avoided using three insecticides on 800 ha, which reduced pesticide use greatly across 2400 ha.

In contrast, other initiatives aim for more drastic reconfigurations, such as those that focus on farm-level transformation (11 – Public Land Farm 1) or reducing impacts on water resources (2 – Local food chain and 16 – AECS). Such initiatives remain in small networks of actors, and their direct impacts on a landscape can be difficult to estimate. However, they could have high potential long-term impact if they are organized around local supply chains (Gillerot et al. 2024) that highlight the environmental

benefits of their products (Veen et al. 2006), thus securing markets for their farming practices. Observing the initiatives in this landscape suggests that in initiatives mentioned above some organic farmers are moving toward an ecologically intensive strategy for managing pests and diseases (Marliac et al. 2015).

2.3.3.2. Impacts of funding sources on the continuity of initiatives

The strong presence of non-profit and public actors with biodiversity-conservation objectives in this agricultural landscape provides both opportunities and constraints to reduce pesticide use. Most of the initiatives (14/19) rely on public funds, except for Initiatives 5, 6, 14, and 17, which are funded by consumers or private actors. While this distribution may be biased by the selection of interviewees, it raises questions about the long-term viability and funding of these initiatives. In a context of decreasing public budgets, initiatives must sometimes compete for public funds. Local actors see the current context in France as a threat to the development of new initiatives supported by public funds (P3). Some initiatives, while potentially being able to create synergies, continue to develop in parallel by targeting different actors. For example, initiatives that aim to conserve biodiversity in vineyards (3 and 4) focus on different types of farmers – protected designation of origin vs. protected geographical indication – despite having similar funding organizations (I6).

Tensions can also arise within initiatives, such as Initiative 13 (Public land farm 3), which aims to provide public land for sustainable agricultural production. For example, the project that provided public land to three farmers/collectives (V7) is managed by actors with different goals: an organization that focuses mainly on maintaining biodiversity, a local authority, and a municipality that wants to develop local markets. The first manager aims to support biodiversity conservation at the site, while the other two aim to reconnect farmers to other residents and promote local production and consumption. The farmers/collectives are a permaculture organization, an organic cereal farmer who processes his own products, and a market gardener who practices sustainable agriculture. Each farmer had a different goal, ranging from educational objectives to acquiring additional land. Because too few farmers applied when the project began, they did not meet all initial requirements of the managers, who had to loosen their rules on how products were produced and sold. The farmers who acquired this land as additional land already have markets and are not seeking to sell their products locally. The municipality would like to create an on-site store, but this is not an objective of the farmers, and it poses a problem for biodiversity conservation since a species of bat was found roosting in the building intended for the store. Additionally, a building was constructed to store agricultural equipment, but the farmers did not need it and have never used it. This example is in line with results of Penvern et al. (2023), who highlighted the importance of understanding the diversity of actors' visions to implement a multi-actor project, and shows that in this case, multi-actor coordination was not efficient.

2.3.3.3. The collective meaning of the initiatives for landscape-level transition

The initiatives studied responded to the objectives and constraints of existing agricultural systems and contribute differently to shape future agricultural systems:

(i) **Conventional Viticulture with Lower Inputs:** Initiatives 1, 5, 9, and 10 target conventional viticulture to reduce pesticide use through practices such as establishing grass cover and optimizing pesticide use through certification systems (i.e., HEV, Terra Vitis). They provide technical support to farmers, which helps to maintain production while implementing sustainable practices. Initiatives 7, 8, and 19 explore alternatives to conventional pesticide use, including resistant grape varieties and systems that use very low quantities of pesticides. These initiatives strongly support low-pesticide production, since they focus on experimentation and implementation of sustainable viticultural practices, but do not provide solutions for marketing products.

(ii) **Transition to Organic Farming:** Initiatives 6, 16, 17, and 18 emphasize converting conventional farms to organic farms, which greatly reduces pesticide use. These systems value both production (through technical and financial support for transitioning to organic practices) and the final product (organic or local products often have higher prices). Thus, knowledge sharing and access to market are essential to the development of these future agricultural systems.

(iii) **Agroecological Systems for Biodiversity:** Initiatives 3, 4, 11, and 13 promote infrastructure such as hedges and ponds that support biodiversity while improving pest control and soil health. These systems value production: they support the transformation of practices by creating ecosystems that help control pests and improve soil health directly or indirectly.

(iv) **Diversified Low-input Systems:** Initiative 2 stands out by promoting a diversified, low-input agricultural system that combines arable crops with viticulture. It focuses on both production and marketing of products, with technical support and diversification strategies to create more resilient, low-input agricultural systems as well as the support of actors to create new market opportunities.

(v) **Environmental and Biodiversity Conservation:** Initiatives 12 and 15 go beyond agriculture to address broader environmental concerns, such as biodiversity conservation and crop-livestock integration. These initiatives value production, by supporting the establishment and maintenance of low-input or organic farms on public land and by encouraging sustainable practices through financial support (e.g., PES). They emphasize supporting long-term ecological practices more than directly increasing market value.

This mosaic of initiatives highlights the diversity of approaches and strategies, but also reveals patterns and limitations. The initiatives target different agricultural systems with a variety of strategies that include different goals for pesticide reduction (from optimization to complete prohibition of pesticide use), biodiversity conservation, diversification, and marketing of production. At the same time, this diversity allowed us to analyze the interactions between initiatives and to discuss whether they cover all the dimensions of a systemic reduction of pesticide use at the landscape level. Most of the initiatives focus on vineyards, which seems coherent with the landscape's composition and identity, since viticulture consumes the most pesticides and holds significant cultural and economic importance in the region. By focusing on vineyards, however, these initiatives prevent agricultural actors from considering interactions between products and hinder diversification, thus reinforcing the agricultural landscape's specialization. Furthermore, most vineyard-focused initiatives seem likely to impact large

areas without promoting holistic transformation of a pesticide-intensive system. This raises questions about the long-term resilience of these systems, especially in light of future challenges such as climate change, societal demands, and regulatory changes.

Most initiatives in the area seem to go beyond the individual responsibility of farmers by involving local authorities, land-use planners, and other actors in the process of landscape-level transition. Such initiatives create a landscape in which diverse actors are engaged in the transition of agricultural systems, which is a critical factor for pesticide reduction at the landscape level (Lequin et al. (2024). These incentive programs can indeed reduce risk-taking by farmers and encourage them to change their practices (Gouy Boussada et al. 2024). Thus, the landscape's actors seem to be aiming for a systemic approach to reduce pesticide use by mobilizing diverse actors in agroecological transition projects.

Different collective actions (i.e., the initiatives we studied) involving local actors are taking place in the studied landscape. However, these actions are not combined, which raises questions about whether the landscape can be considered an "agroecology territory" (Wezel et al. 2016). Transitioning toward a zero-pesticide landscape would require creating multi-actor coalitions that combine agroecological practices (Greenberg et al. 2023), actor coordination, and technical innovation (Navarrete et al. 2024), which also requires sufficient funding and support (Pahun and Fouilleux 2022). It is necessary to establish integration by increasing dialogue across sectors and developing a common vision for the landscape while considering each actor's constraints and goals (De Schutter et al. 2016; Lequin et al. 2024) and the la'dscape's multifunctionality (Jordan et al. 2018) to connect farming practices, biodiversity, and agrifood systems (Wezel et al. 2016) at all levels (Reckling et al. 2023). In this landscape, the integration of farming and biodiversity issues seems crucial to create spaces for coordination and dialogue, which is in line with results of Gouy Boussada et al. (2024) and the idea of agroecology as a "synergetic whole" that can provide multiple ecosystem services (Boeraeve et al. 2020).

The landscape approach enabled us to understand how collective action on pesticide reduction was embedded in a given area. The spatial approach can help understand their complexity in a systemic manner (Pachoud et al. 2022). In this sense, the landscape level enabled us to explicitly address impacts of decision-making processes on levels beyond the field and farm levels, as stated by Rizzo et al. (2022). Moreover, we were able to focus on pesticide reduction and relate it to broader issues such as water quality, biodiversity, and local food development. Some initiatives appear to incorporate critical elements to overcome the cost of the transition, such as support for the development of innovations (experimentation) or overcoming farming practice change costs as identified in the literature (Cowan and Gunby 1996). We identified several initiatives that were funded by public actors who, along with supporting changes in practices, aim for the best distribution of land to address needs of the landscape and seek to build business models to be tested with actors. Future assessments could include additional elements, such as the support provided to farmers, the connection between the agricultural world and urban/periurban areas, or the connections created by an initiative among elements of the entire value chain. This approach could help inspire future public policies that align with a zero-pesticide goal (Greenberg et al. 2023).

2.3.3.4. Towards zero-pesticide agriculture on the western plain of Montpellier: what is missing?

Some elements still seem necessary to include in the initiatives to make the transition to zero-pesticide agriculture truly integrated at the landscape level. First, actor networks appear to be fragmented, with little consultation or coordination of actions across the landscape. The analysis reveals a relative separation of initiatives: some focus on changing practices in viticulture and conserving biodiversity and water quality, while others focus on food-related issues. This diversity also highlights the many ways that local actors perceive the challenge of reducing pesticide use and impacts. While this diversity suggests a broad coverage of this systemic issue, it also raises the question—still open to debate—of the need for coordination. Our study suggests that coordination is useful, but not sufficient to address the challenge of pesticide reduction. In fact, no organization in the area can bring the landscape's diverse actors together, due to administrative divisions between two metropolitan areas and a sectoral division that focuses mainly on viticulture. This absence of an "assigned unit" that crosses all sectors was already identified by other studies that focused on food policy (Pahun and Fouilleux 2022) or connections between public policy and the field, which has been identified as a challenge for the western plain of Montpellier (Hasnaoui Amri et al. 2024). To achieve zero-pesticide agriculture, local stakeholders must not only form multi-actor coalitions, but also actively adopt systems thinking and create spaces for synergies between their strategies. Doing so would enable actors to develop a shared (intersubjective) understanding of challenges and to design more integrated governance policies that transcend current administrative and sectoral boundaries (Midgley and Lindhult 2021).

Moreover, public actors were the main actors identified in support of pesticide-reduction initiatives and economic actors were not as present as expected. This outcome appears to agree with results of Della Rossa et al. (2022), who found that supply chains innovate in parallel networks and mostly avoid profound changes to their faming systems. In-depth research would be needed to clarify whether the underrepresentation of economic actors is structural or due to a sampling issue of our study. Results of the present study also indicate that the viticulture sector focuses mainly on optimizing individual practices instead of sets of practices or combined innovations. Integrating supply chains in this transition would require that these actors become more involved at the landscape level by modifying their strategies towards more local production systems and less market-oriented strategies. This modification does exist at the local level, such as when cooperative winegrowers begin to produce pulses (e.g., chickpeas, lentils) in response to the low productivity of land (e.g., reduce irrigation and concentrate it where it is more effective). This modification would influence the functioning of retailers and require a huge change in economic systems and trade norms. In other words, it could transform the larger economic system (Van Der Ploeg et al. 2023). Combining the development of "policy capacities" for policy makers, who would learn how to explore the implications of decisions for all actors in the system (Trèves et al. 2025), and the integration of actors beyond support organizations (Polge and Pagès 2022) and farmers seems crucial to achieve the "zero-pesticide" target. Thus, stronger landscape-level integration (Lequin et al. 2024), along with the development of rich networks and a closer connection to economic actors in the agrifood system, would help make the transition to a zero-pesticide landscape more robust and feasible.

Studies have highlighted that studying power dynamics is a key challenge for supporting the agroecological transition (Elzen et al. 2012; Prost et al. 2023). We could not address this issue in the present study, but the results support the need to consider power dynamics to understand and support pesticide reduction. Indeed, although the area has promising initiatives and motivated actors, they lack

empowerment, which is necessary for engagement, concrete implementation of their goals, and especially scaling-up of these farming practices (Young et al. 2022; Kinniburgh 2023). One initiative studied was put on hold during the present study, while others feared losing support from higher public authorities (regional or national). An in-depth and interdisciplinary study of power imbalances and their effects on pesticide-reduction initiatives and strategies would complement the present study well (Vallet et al. 2020). This kind of analysis may require analyzing power imbalances beyond the landscape level, especially on large agro-industrial actors (Della Rossa et al. 2020) and taking into account the coherence of public policy design (Nicholson et al. 2025), to include all actors and prevent the delegation of policy instruments to the dominant agricultural regimes (Trèves et al. 2025). Nonetheless, the present study shows that a landscape approach can provide a framework to study local initiatives supported by public actors and funds that place local sustainability issues at the core of the design of the agroecological transition, while providing insights to the application of agroecology at the landscape level and how landscapes can be defended from the expansion of capital and large agro-industrial actors (Giraldo and Rosset 2018).

2.4. Conclusion

This study aimed at discussing the landscape's potential to transition toward zero-pesticide agriculture through the analysis of local collective action initiatives. It has highlighted the potential of a landscape-level approach to reducing pesticide use by analyzing collective action and its potential impacts on agricultural systems. By analyzing 19 initiatives in the western plain of Montpellier, we identified their known or intended impacts on farming practices, natural resources, and landscape patterns. We demonstrated how they contribute to transforming agricultural systems through three main strategies: (i) optimization of pesticide use on large surfaces (ii) reconfiguration of farms at smaller levels and (iii) integration of biodiversity within agriculture. Despite promising elements, the analysis revealed several gaps. The lack of coordination among initiatives and fragmentation of actor networks limit the systemic impact of these actions. Moreover, many initiatives are focused on a specific sector – viticulture – thus neglecting pesticide reduction efforts in other agricultural systems, and highlights the need to take into account land use heterogeneity, which is central to capturing the challenges of Mediterranean areas. Furthermore, the absence of a unified governance framework at the landscape level constrains the ability to align initiatives with other local challenges, such as biodiversity conservation, water management, and sustainable agrifood systems. However, some initiatives are multidimensional and have the potential to support systemic transformations of the landscape. To transition toward zero-pesticide agriculture, several conditions must be met: more collaboration among actors, stronger landscape governance, development of multi-actor coalitions, and targeting the main local challenges in a systemic perspective. This study advances current knowledge by providing actionable insights to improve collective action at the landscape level, such as spaces for synergies for landscape-level coordination and identified barriers to this coordination. Our findings emphasize the importance of embracing complexity when designing and implementing pesticide-reduction strategies. This holistic approach provides a pathway to design synergistic solutions that connect farming practices, biodiversity, and agrifood systems at the landscape level and the diversity of actors who support these dimensions.

Pour plus d'informations sur l'atelier de restitution du Diagnostic Sociotechnique (Workshop 1 dans l'article), veuillez vous référer à sa trame d'animation disponible en Annexe II.

Conclusion du Chapitre I.

Le Chapitre I, intitulé « Panorama des initiatives », a consisté en un diagnostic initial visant à ancrer la recherche dans la réalité de la Plaine Ouest de Montpellier.

Ce travail s'est structuré en deux parties principales :

- Caractérisation des systèmes de production du territoire mettant l'accent sur leur diversité (viticulture en coopérative ou indépendante, grandes cultures, maraîchage, élevage) et soulignant l'hétérogénéité agricole du territoire due à son contexte périurbain et méditerranéen.
- Analyse des initiatives collectives contribuant à réduire l'usage des pesticides : le cœur du chapitre a consisté à analyser 19 initiatives contribuant à réduire l'utilisation des pesticides ou leurs impacts.

L'analyse de ces initiatives, basée sur un cadre conceptuel liant l'agronomie du territoire et l'action collective, a permis d'identifier trois stratégies principales : l'optimisation de l'usage des pesticides dans les systèmes agricoles dominants, la reconfiguration des exploitations agricoles (vers l'agriculture biologique ou la diversification) et l'intégration de la biodiversité. L'analyse montre que la majorité des initiatives sont financées par des fonds publics et montre aussi une prépondérance de la stratégie d'optimisation de l'usage des pesticides au sein des initiatives portées par les filières. Elle permet également de constater que les initiatives identifiées sont principalement sectorielles et se concentrent sur la culture de la vigne, ne prenant pas en compte la diversité des cultures présentes sur la plaine. Les initiatives portant des enjeux de préservation de la biodiversité conjointement avec la réduction des pesticides parviennent cependant à englober une diversité de systèmes de production. En outre, il ressort un manque de dialogue entre enjeux agricoles et enjeux liés à l'alimentation, avec seulement une initiative qui se démarque en proposant de développer une nouvelle filière tout en favorisant des évolutions de pratiques. Enfin, l'élevage apparaît dans plusieurs initiatives mais de façon diffuse, avec une présence de toute façon réduite dans la plaine.

Si ces initiatives démontrent un potentiel pour transformer les systèmes agricoles et le paysage, leur analyse a souligné le manque de coordination et la fragmentation des réseaux d'acteurs entre elles. Ces lacunes limitent l'impact systémique des actions et insistent sur la nécessité d'embrasser la complexité lors de la conception des stratégies de réduction des pesticides pour atteindre un objectif « zéro pesticide » au niveau du territoire.

Trajectoire de recherche

Episode 2 : Concevoir… un territoire ?

Les différentes actions menées sur le territoire pour produire le « panorama des initiatives » m'ont permis de mieux comprendre ce qui se passait sur le territoire. Cette analyse a aussi confirmé ce que j'avais retenu de la formation suivie au Gerdal[14] *en début de thèse : chaque partie prenante a ses propres objectifs, contraintes et entrées sur les sujets. En ce qui concerne les pesticides, j'ai bien vu qu'il y avait une diversité d'entrées et que cette problématique se trouvait à l'intersection d'une multitude d'autres enjeux soit parce qu'elle les impactait directement (protection de la qualité de l'eau, préservation de la biodiversité), soit parce que le fait de porter certains enjeux pouvait contribuer à la réduction des pesticides (circuits de commercialisation locaux, pastoralisme, agroforesterie). Ainsi, le plus efficace n'est pas forcément de chercher à mettre d'accord les parties prenantes et de construire du consensus : ce qui m'intéressait était dès lors de faire ressortir les divergences parmi les parties prenantes du territoire motivées et actives sur la question de la réduction des pesticides pour en favoriser la coordination qui pourrait donner quelque chose de, j'espère, plus grand que la somme de leurs actions. S'est alors posée la question de comment, donc, concevoir un territoire différent de l'actuel via ces différentes entrées ?*

Plusieurs difficultés se sont posées à moi. Premièrement, je ne voulais pas, dans ma thèse, chercher à répondre à la question de recherche globale du projet BeCreative – qui finance cette thèse et cherche à l'instruire de façon beaucoup plus englobante. Deuxièmement, je souhaitais m'ancrer plus clairement dans ma discipline (l'agronomie) et mieux intégrer les pratiques agricoles. Troisièmement, je ne voulais pas que la démarche de « conception » ressemble à une prescription de la recherche sur ce que devrait être l'action des personnes et structures dynamiques du territoire. Enfin, les précédents travaux effectués sur le territoire (stages, diagnostics), mais aussi les travaux scientifiques sur les interactions entre culture et élevage (dans lesquel mon encadrant Marc est très impliqué) et mon expérience précédente sur le territoire de Chaource (où l'élevage est très présent), m'ont convaincue qu'il fallait trouver une façon de discuter la place de l'élevage sur le territoire.

Ces difficultés et questionnements ont pris sens au fur et à mesure que l'analyse du panorama des initiatives avançait : l'idée est donc venue de me saisir de ce qui se faisait déjà sur le territoire sur des échelles limitées et de proposer une lecture agronomique et une extrapolation de ces initiatives, me permettant ainsi de me « greffer » à l'existant tout en ayant quelque chose de complémentaire à proposer. Les sorties du panorama des initiatives ont aussi confirmé que l'élevage était un levier non seulement envisagé par certaines parties prenantes du territoire, mais aussi à la croisée des différentes stratégies de réduction des pesticides présentes sur le territoire.

[14] Mobiliser et accompagner des collectifs agricoles et ruraux face au défi de la transition – GERDAL. Plus d'informations sur : https://www.gerdal.fr/

Transition

Dans le chapitre précédent, j'ai identifié et analysé des initiatives de réduction des pesticides présentes sur le terrain d'étude. Cette analyse a permis de mettre en lumière l'impact potentiel de ces initiatives sur les pratiques, ressources et configurations spatiales du territoire et d'identifier trois stratégies dominantes de réduction des pesticides. La première est l'optimisation de l'usage en visant des grandes surfaces (ex. conversion au HVE de surfaces viticoles en coopérative). La deuxième est la reconfiguration profonde des pratiques et de l'organisation au niveau d'une ou plusieurs fermes (ex. mouvement de conversion en AB des viticulteurs ou céréaliers). La troisième est l'intégration forte de considérations sur la préservation de la biodiversité dans les pratiques agricoles (ex. projets de développement des IAE en viticulture, PSE). Les initiatives analysées mobilisent toutes au moins une de ces stratégies de réduction des pesticides mais seules certaines mobilisent les trois stratégies. Dans ces quelques initiatives mobilisant les trois stratégies, j'ai identifié un potentiel fort de contribution à une réduction systémique de l'usage des pesticides sur le territoire et j'ai donc choisi de m'en inspirer pour imaginer des scénarios à mettre en discussion sur le territoire.

Ce travail de scénarisation a nécessité un dispositif de recherche adapté. J'ai choisi d'utiliser la démarche de scénarisation d'assolement Co-Click'Eau et d'impliquer une diversité de parties prenantes dans la démarche, en cherchant à mobiliser les personnes pertinentes à chaque étape. La première étape a consisté à construire et/ou rassembler les indicateurs qui nous permettraient de discuter des objectifs recherchés et d'évaluer les scénarios. Un des indicateurs en particulier (relatif à la biodiversité) a nécessité un travail spécifique, réalisé grâce au stage de fin d'études de Zoé Gaucher que j'ai encadré. J'ai ensuite dû modéliser la situation actuelle du territoire dans l'outil puis les évolutions du territoire selon les scénarios envisagés. Pour finir, j'ai organisé 6 ateliers pour valider et mettre en discussion ces scénarios, sur le territoire et en dehors, pour mesurer la capacité à monter en généricité de ce dispositif.

Ces travaux sont valorisés par le biais de deux articles scientifiques : (i) un article paru dans la revue de transfert francophone « Innovations Agronomiques » avec pour titre *Co-conception de scénarios de complémentarités culture-élevage pour la réduction des pesticides à l'échelle d'un territoire* (Parmantier et al. 2025) ainsi que (ii) un article paru dans la revue internationale à comité de lecture « *European Journal of Agronomy* » sous le titre *Beyond pesticide reduction : exploring synergies between contrasted territorial scenarios* (Parmantier et al. 2026) co-écrits avec Rémy Ballot qui a été d'une grande aide pour l'utilisation de l'outil de scénarisation Co-Click'Eau. Pour des raisons de clarté et d'exhaustivité, ces articles ne sont pas dans le manuscrit. En effet, dans ces articles, je présente à la fois la construction des scénarios et les résultats qu'ils génèrent. Or dans ce manuscrit, il m'a semblé utile et nécessaire de donner plus de place d'une part à la démarche de construction des scénarios et d'autre part à ce qu'elle a permis de générer. Ainsi ce chapitre II présente en détail les choix concernant les méthodes et outils mobilisés pour la construction de notre démarche de scénarisation. Les résultats de cette étape de la démarche seront présentés et discutés dans le chapitre suivant (Chapitre III).

CHAPITRE II.

Co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire - Matériel et Méthodes

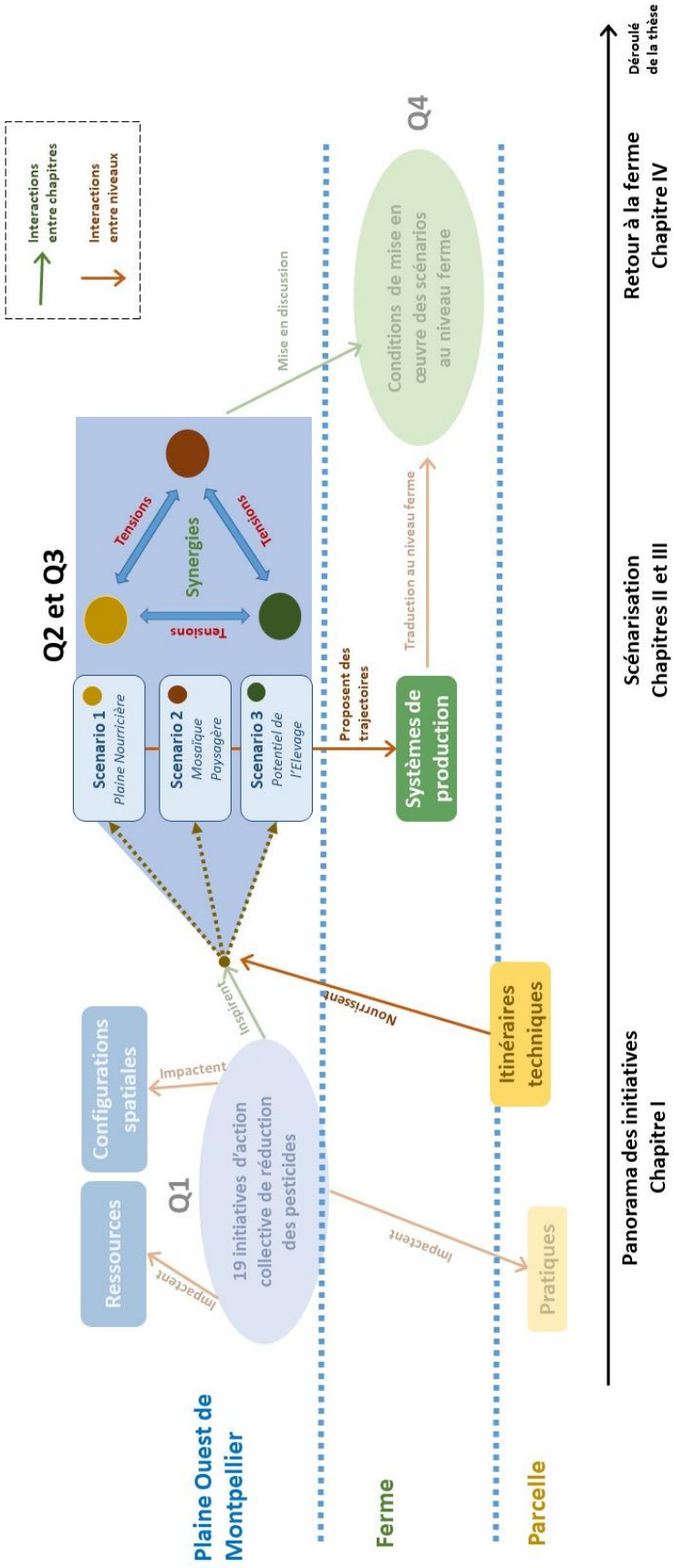


Figure 19: Schéma récapitulatif des chapitres. Chapitres II et III

Chapitre II : Co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire - Matériel et Méthodes

Résumé

Ce chapitre présente le dispositif de recherche mis en place pour mener à bien la phase de scénarisation de ma thèse. J'ai fait le choix d'utiliser la démarche Co-Click'Eau, que j'ai adaptée à notre cas pour discuter des scénarios contrastés de réduction des pesticides issus des initiatives « systémiques » identifiées dans le chapitre précédent. Dans un premier temps, j'ai construit une représentation modélisée du territoire dans l'outil associé sur la base de l'assolement réel du territoire, et avec des choix de simplification (choix de « modes de conduite » et de cultures types) et identifié des itinéraires techniques types. Ensuite, j'ai construit 24 indicateurs qui ont permis à la fois la construction (optimisation et contraintes) et l'évaluation des scénarios (comparaison des scénarios entre eux et avec le territoire actuel). Une fois les indicateurs construits, j'ai pu choisir ceux qui allaient être optimisés, et d'autres à contraindre, pour construire trois scénarios de réduction des pesticides inspirés d'initiatives présentes sur le territoire : (i) Plaine Nourricière, où la diversification en faveur de l'alimentation humaine et locale est le levier principal de réduction des pesticides, (ii) Mosaïque Paysagère, où la préservation de la biodiversité est l'objectif central qui contribue à la réduction des pesticides, et (iii) Potentiel de l'Elevage, où la présence d'élevage est maximisée sur le territoire, permettant ainsi de réduire l'utilisation d'herbicides et de soutenir des pratiques agroécologiques. Chacun de ces trois scénarios a d'abord été présenté et discuté en petit comité, auprès de parties prenantes promouvant la thématique centrale de chaque scénario et disposant d'une expertise pointue sur ces sujets. Cette étape a permis d'améliorer les scénarios, chacun dans sa ligne spécifique. Par la suite, trois autres ateliers ont été organisés pour mettre en discussion ces scénarios entre eux et identifier des potentielles tensions ou synergies entre ces scénarios et formuler des pistes d'action cohérentes pour le territoire (Figure 20). En parallèle, j'ai construit des diagrammes de Sankey pour expliciter la trajectoire de transformation de chacun des systèmes de production du territoire dans les scénarios. Pour l'organisation du déroulé de ces ateliers, j'ai bénéficié des conseils avisés de Thibault Lefeuvre (plateforme IDEAS) que je souhaite remercier particulièrement ici.

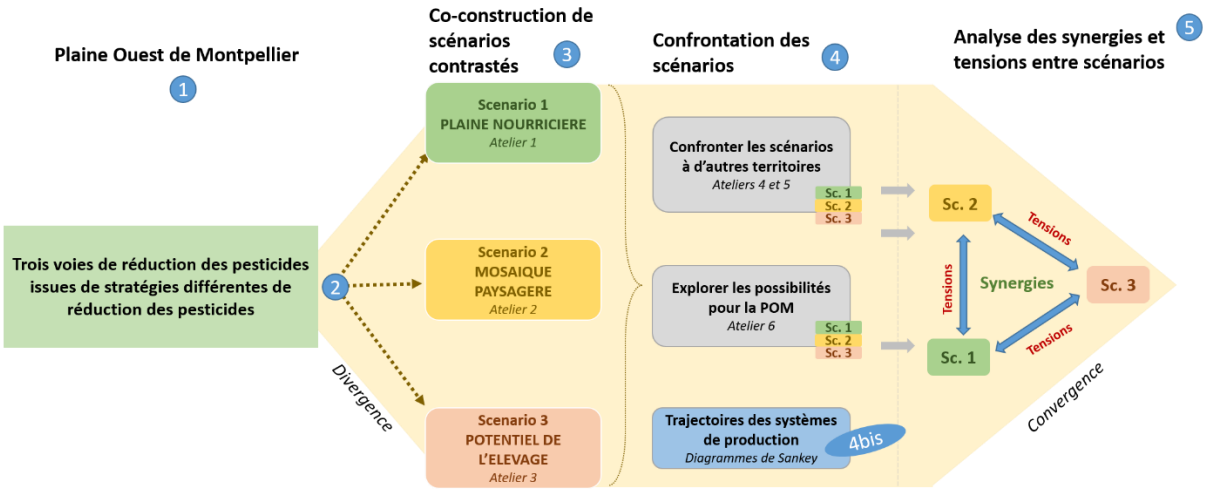


Figure 20: Schéma récapitulatif des étapes de la démarche de scénarisation.

Introduction : Pourquoi faire de la scénarisation ?

Le sujet de l'action collective (les contours des parties prenantes à impliquer, son contenu, son organisation) préoccupe les agronomes qui y voient une clé pour aborder la transition agroécologique comme un enjeu systémique. La littérature repère ainsi le besoin de prendre en compte plus que la somme des actions individuelles (Petit et al. 2020), tout en impliquant les parties prenantes de l'ensemble du système sociotechnique (régime ou niche) (Meynard et al. 2018; Pelzer et al. 2020) afin de discuter des actions individuelles et collectives à mettre en œuvre pour l'agroécologie (Méndez et al. 2013; Wezel et al. 2016).

Plusieurs méthodes ont été développées pour relever ces défis en agronomie, comme les ateliers de conception (Jeuffroy et al. 2022), les jeux sérieux (Ryschawy et al. 2022; Dernat et al. 2023) ou la co-construction de scénarios (Delmotte et al. 2017; Mora et al. 2020; Pelzer et al. 2020). Projeter les parties prenantes dans une situation fictive semble être un moyen de les impliquer dans un processus de transition, mais aussi de traiter des problèmes complexes (Mora et al. 2023). En effet, les parties prenantes, même impliquées dans un projet participatif avec un objectif commun important, ont des points de vue et des intérêts contradictoires sur le sujet (Leeuwis et al. 2021), ce qui complique l'identification des synergies entre leurs objectifs et la coordination des actions futures.

Ainsi, la scénarisation, qui regroupe une large diversité de méthodes, d'outils et de démarches, est une option qui a fait ses preuves dans de nombreux cas, et notamment au niveau du territoire dans un contexte multiacteur·ices (Audouin et al. 2019). En effet, la scénarisation permet aux parties prenantes de se projeter à la fois dans une compréhension commune des enjeux des systèmes agricoles présents et se projeter dans leur potentiels futurs (Delmotte et al. 2017; Hossard et al. 2022), en favorisant leur engagement dans le processus de transition (Mora et al. 2020) et en prenant en compte les connaissances locales (Hérivaux et al. 2021). La scénarisation peut aussi permettre de réfléchir à des possibilités avec une diversité de parties prenantes et de leurs points de vue et objectifs (Duru et al. 2015). Ce faisant, elle permet de produire et rendre tangibles des connaissances situées et adaptées à des contextes particuliers (Pelzer et al. 2020).

Pourtant, faire suivre la (co-)construction de scénarios avec la mise en place d'actions concrètes par les parties prenantes impliquées reste une difficulté (Bourgeois and Sette 2017; Bergez et al. 2019). Une première réponse apportée à ce problème réside dans l'idée d'impliquer une diversité de parties prenantes et de considérer une diversité de sujets d'intérêt mais cela ne semble pas suffire pour garantir le passage à l'action. Dans la lignée de travaux précédents , j'ai choisi de travailler à des scénarios contrastés montrant la complexité et les différentes dimensions du système étudié (Alcamo et al. 2001). Ces scénarios, inspirés d'initiatives déjà présentes sur le territoire, permettent de s'ancrer dans le territoire au regard d'actions qui sont déjà en travail, avec des parties prenantes qui ont commencé à se saisir de certains leviers. Choisir de travailler sur des scénarios contrastés permet de creuser finement une vision pour le territoire, telle que portée par des parties prenantes du territoire, jusqu'à des éléments de faisabilité. Et mettre ensuite en discussion ces scénarios très contrastés révèle la complexité systémique des questions abordées et permet d'en discuter sans avoir fait le pari, dès le départ, du consensus. En effet, comme cela a été identifié dans d'autres disciplines, la confrontation de la diversité des points de vue, chacun bien développé pour aller jusqu'à des implications concrètes précises, peut conduire à plus de créativité dans la formulation d'idées que la recherche à tout prix d'un consensus (Badke-Schaub et al. 2010). Il s'agit d'identifier, grâce au contraste créé, des synergies (qui peuvent être des objectifs à mobiliser pour l'action) et des tensions potentielles (espaces de

dialogue à construire) entre les visions qui coexistent déjà sur le territoire. Cette démarche cherche donc à favoriser l'action collective en développant et en explorant ce qui se fait déjà sur le territoire, avec la participation de parties prenantes du territoire.

Ainsi, ce chapitre vise à répondre à la question suivante : **Comment outiller l'exploration de voies de transition systémiques identifiées sur le terrain par de la scénarisation combinant différentes connaissances et objectivant les impacts de ces différentes voies ?**

A l'issue du Chapitre I, trois initiatives se dégageaient par leur potentiel systémique au sens où elles couplaient différentes stratégies de réduction des pesticides :

- Diversifier les productions agricoles en faveur d'une alimentation humaine locale et de qualité ;
- Préserver la biodiversité et favoriser les régulations biologiques tout en maintenant une mosaïque paysagère agricole ;
- Développer l'élevage pastoral pour l'entretien des espaces naturels en interaction avec les espaces agricoles.

Compte tenu de leur potentiel à encourager une approche systémique de la réduction des pesticides au niveau du territoire ainsi que de leurs visions très distinctes, j'ai choisi d'amplifier ces stratégies en trois scénarios distincts, chacun représentant une vision différente de l'avenir du territoire et posant une hypothèse différente sur la place de l'élevage :

- Scénario 1 - Plaine Nourricière : centré sur la diversification des cultures à visée alimentaire. Dans ce scénario, l'élevage constitue un levier de valorisation de cultures de diversification, comme les légumineuses fourragères (Martin et al. 2016), tout en répondant à l'objectif nourricier du scénario ;
- Scénario 2 - Mosaïque Paysagère : protection de la biodiversité et intégration de différents usages des terres. Ici, l'élevage permet de rendre des services écosystémiques à l'échelle du territoire en maintenant des espaces riches en biodiversité, notamment les prairies (Lemaire et al. 2014) mais aussi via le pâturage qui permet la réouverture des milieux (Scheromm et al. 2021) ;
- Scénario 3 - Potentiel de l'Élevage : potentiel d'intégration de l'élevage dans l'occupation des sols existante. L'élevage est maximisé en créant des interactions fortes entre espaces naturels et agricoles via des interactions culture-élevage à l'échelle du territoire (ICET) qui s'accompagnent de différentes formes d'organisation (Moraine et al. 2019).

2. Choix méthodologiques : un outil et une démarche

Une difficulté des démarches de scénarisation est de parvenir à articuler les idées de parties prenantes ayant des priorités et domaines d'expertise divers : pratiques agricoles, aménagement du territoire, gestion des ressources naturelles. Il s'agit donc de faire le lien entre les trois axes du cadre Aladyn par la rencontre et la combinaison des idées et connaissances agronomiques avec des connaissances autour de l'aménagement du territoire (Hasnaoui Amri et al. 2024).

En outre, le choix de travailler au niveau du territoire m'amène à prendre en compte une diversité d'enjeux et de fonctions du territoire – telles que perçues par ses parties prenantes – (Ambroise et al.

2017) au-delà de la réduction des pesticides. L'objectif est alors d'articuler les voies possibles de transition selon les stratégies de réduction des pesticides existantes (en partie identifiées dans le Chapitre I – Panorama des initiatives) et donc les pistes d'action (Audouin et al. 2018a; Pelzer et al. 2020) pour dépasser les visions opposées pouvant coexister sur le territoire (Leeuwis et al. 2021).

Ainsi, cette démarche de scénarisation doit permettre de (i) faire le lien entre les trois dimensions du cadre ALaDyn de la *landscape agronomy* (Benoît et al. 2012) et (ii) mobiliser les parties prenantes pertinentes pour favoriser l'action collective vers une réduction drastique de l'usage des pesticides sur le territoire. Pour cela, une approche mixant qualitatif et quantitatif semblait pertinente pour permettre une évaluation de l'impact des scénarios sur le territoire et les pratiques agricoles (Hossard 2022), tout en permettant aux parties prenantes de se projeter dans des évolutions concrètes et d'imaginer leur implication pour une transformation plus globale du territoire (Hérivaux et al. 2021).

Pour relier des discussions stratégiques pour la transition du territoire vers le « zéro pesticide » avec des éléments agronomiques concrets, les scénarios doivent faire office d'objets intermédiaires. Pour cela, j'ai choisi de mobiliser la démarche Co-Click'Eau (Chantre et al. 2016), qui est, au départ, une démarche de concertation autour de la qualité de l'eau pour lier les changements de pratiques et assolements à des conséquences sur la ressource en eau à l'échelle d'un territoire. L'outil présente l'avantage de pouvoir documenter les pratiques agricoles en modélisant des situations culturales (qui sont une combinaison de cultures et modes de conduite) et leurs itinéraires techniques associés, puis en intégrant différents indicateurs comme les IFT, l'intensité de travail du sol ou encore des indicateurs économiques. Sa flexibilité concernant le choix des indicateurs permet, elle, de prendre en compte différents enjeux et de les adapter tout au long de la démarche selon les critères perçus comme importants par les parties prenantes. A partir de ces éléments, l'outil Co-Click'Eau permet de redistribuer les assolements sur le territoire (via un processus d'optimisation sous contrainte), mais pas de les spatialiser. Ainsi, l'outil ne permet que de prendre en compte deux dimensions du cadre ALaDyn : les pratiques agricoles (avec une certaine précision) et leurs impacts potentiels sur les ressources naturelles (selon le niveau de détail obtenu via la construction des indicateurs).

Pour prendre en compte les configurations spatiales du paysage qui ne sont pas représentées explicitement dans Co-Click'Eau mais aussi les parties prenantes susceptibles d'activer ensemble de l'action collective, j'ai adapté la démarche classique Co-Click'Eau (voir Figure 21).

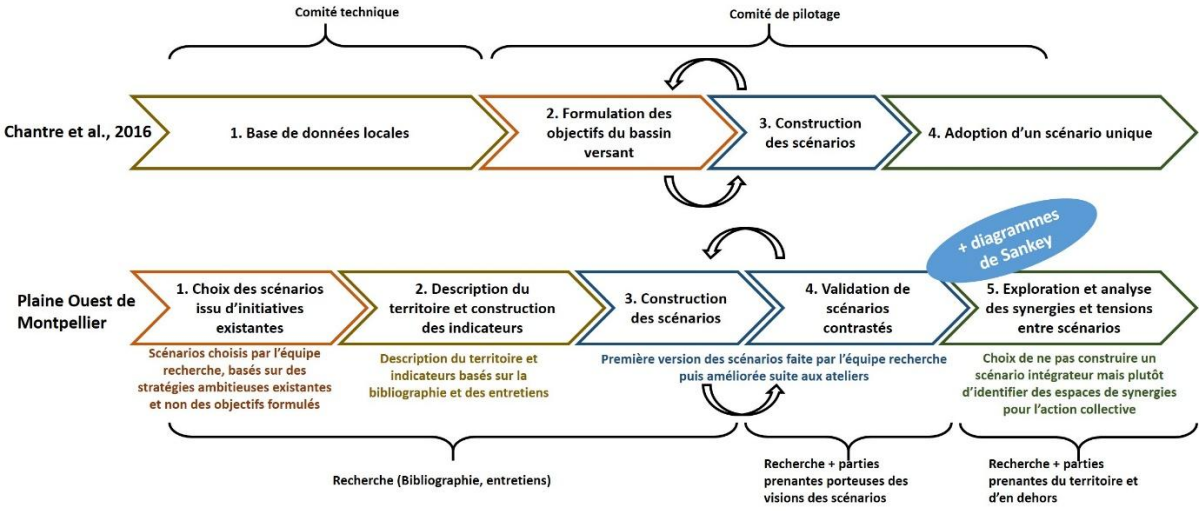


Figure 21:Adaptation du dispositif décrit par Chantre et al. (2016) sur la Plaine Ouest de Montpellier.

Concernant une meilleure intégration de la diversité des parties prenantes, j'ai aménagé différents moments, via un dispositif participatif, pour permettre des discussions autour de différents scénarios (Figure 21). En prenant le parti de créer 3 scénarios inspirés d'initiatives existantes (étape 1) et de les travailler avec des experts territoriaux (étape 4), j'ai cherché à « donner corps » à chaque scénario et faire en sorte qu'il soit représentatif d'une stratégie existante. L'objectif était ici d'enclencher une démarche ambitieuse sur la transition vers le « zéro pesticide » en explorant ce que donnerait l'amplification de ces initiatives si elles étaient portées sur l'ensemble du territoire. Dans l'étape 5, l'analyse des synergies et tensions a également visé à remettre en perspective ces différentes stratégies, matérialisées dans les scénarios, pour identifier des espaces propices à l'action collective pour une transition vers le « zéro pesticide ». Ces choix effectués dans la constitution de la démarche permettent ainsi de matérialiser, discuter et ancrer les stratégies de réduction des pesticides dans le territoire, avec ses parties prenantes.

Concernant la prise en charge de la dimension spatiale, je l'ai organisée via le choix des indicateurs (ex sur les dimensions verticales: infrastructures agroécologiques) et via les choix faits dans l'animation des ateliers (en particulier l'atelier centré sur le scénario Mosaïque Paysagère, comme je le détaillerai dans la suite).

Je présente plus bas les différentes étapes du dispositif en détail.

3. De la description du territoire à la construction d'indicateurs

3.1. Description du territoire

La première étape de la démarche Co-Click'Eau est de construire une base de données pour décrire le territoire actuel, et qui servira de base pour la génération des scénarios (Chantre et al. 2016). Cette étape nécessite de sélectionner les cultures du territoire et de décrire les modes de conduite des cultures existants et leurs itinéraires techniques associés. Enfin, elle implique de décrire la répartition entre ces cultures et modes de conduite sur le territoire. Si Co-Click'Eau permet de définir des zones au sein d'un territoire, par exemple en fonction des types de sols (et donc des cultures qui peuvent s'y trouver ou pas), nous ne l'avons pas fait pour la Plaine Ouest de Montpellier : en effet, le territoire

comporte une certaine homogénéité des sols (principalement calcosols) et permet, comme présenté dans l'encadré suivant, une diversité de productions agricoles.

3.1.1. Décrire les différentes situations culturales d'un territoire à partir des systèmes de production du territoire

ENCADRE

Rappel sur les systèmes de production de la Plaine Ouest de Montpellier

Pour plus de détails, référez-vous à la partie I du chapitre I

- **Viticulture en coopérative** :
  - Objectifs de rendement élevés.
  - Pratiques s'alignant sur les labels HVE/Terra Vitis (réduction des herbicides, vendanges mécaniques), très peu d'AB (parfois valorisé en HVE)
  - Difficultés économiques et recul des surfaces face à la pression foncière.
- **Vignerons indépendants** :
  - Souvent en AOC, parfois avec deux systèmes en parallèle (plaine/coteaux).
  - Mouvement de conversion à l'AB assez important sur les dernières décennies
  - Pratiques plus extensives et agroécologiques (labour réduit, couverts végétaux, fertilisation organique).
- **Viticulture biologique et diversifiée** :
  - Systèmes très alternatifs mêlant biodiversité, vitipastoralisme, agroforesterie, pratiques inspirées de la biodynamie.
  - Forte autonomie et intégration dans des réseaux larges (locaux et internationaux).
- **Grandes cultures en coopérative** :
  - Systèmes en conventionnel, peu intensifs sauf en herbicides, intégrés dans des réseaux fermés de coopératives.
  - Une partie spécialisée en production de semences (blé dur, colza, maïs…) rendue possible par le passé viticole de la région.
  - Agriculture « nomade » : Cultures opportunistes (céréales, melons, asperges) sur foncier temporaire ou en attente de construction.
- **Céréaliers diversifiés** :
  - Surfaces plus modestes associées à d'autres productions (vigne, maraîchage, élevage).
  - Orientation vers la vente locale, transformations à la ferme et conversion potentielle en bio.
- **Maraîchage** :
  - Plein champ (melon, asperge) dans les modalités de l'agriculture « nomade »
  - Ou petites surfaces bio destinées aux circuits courts : forte valorisation des terres interstitielles en réponse à la demande urbaine croissante.
- **Prairies, fourrages et friches** :
  - Présence de luzerne, trèfle, en rotation ou jachère entre deux vignes ou céréales.
  - Environ 250 ha de friches recensées, parfois confondues avec des terres en production.
- **Arboriculture** :
  - Très marginale ; oléiculture sur de petites surfaces, souvent à usage familial.

Ces éléments sur les systèmes de production du territoire montrent que deux éléments sont structurants pour les comprendre : d'une part les modes de production (cahier des charges AB, HVE, sans certification), d'autre part la commercialisation (coopérative, débouchés locaux ou éloignés). Ils

m'ont servi de base pour définir des modes de conduite qui, couplés à l'usage des sols – ou cultures dans Co-Click'Eau – allaient permettre de définir une diversité de situations culturales.

Enfin, la présence de l'élevage sur les surfaces cultivées était un élément que je souhaitais approfondir pour identifier le potentiel de l'élevage sur le territoire. Ainsi, j'ai identifié cinq modes de conduite qui me semblaient applicables à l'ensemble des systèmes de production du territoire dans une optique de modélisation. J'ai défini ces modes de façon à rendre compte de la diversité des systèmes de production du territoire. Quatre croisent labellisation en agriculture biologique ou pas, et type de valorisation (via une coopérative ou hors coopérative). Le cinquième est une subdivision du mode « Biologique/indépendant » et correspond à un mode qui intègre l'élevage directement sur les parcelles (Tableau 3).

Tableau 3: Les 5 modes de conduite utilisés dans Co-Click'Eau

		Conduite	
		Conventionnel	**Biologique**
Débouchés	**Coopérative**	• Raisonné	• AB marge -
	Hors coopérative (circuits locaux…)	• Econome	• AB marge + • Mode élevage +

Pour décrire le territoire actuel dans Co-Click'Eau, j'ai choisi de sélection les sept cultures-occupations du sol suivantes :

- Céréale ;
- Vigne ;
- Légumineuse fourragère ;
- Prairie ;
- Maraîchage ;
- Légumineuse ;
- Friche.

Pour appliquer ces modes de conduite et ces occupations du sol au territoire, j'ai relié chaque occupation du sol à un ou plusieurs modes de conduite, ce qui permet de reconstituer une diversité de situations culturales du territoire, en cohérence avec les systèmes de production identifiés en amont. Dans le tableau 4 ci-dessous, Je décris chacune des lignes qui ont servi de base aux prochaines étapes de la description du territoire actuel.

Tableau 4:Choix des 19 combinaisons de cultures-modes de conduite pour la description du territoire actuel

Culture	Mode	Description, choix
Luzerne	*La luzerne est la légumineuse fourragère la plus présente sur le territoire, en rotation avec des céréales, mais aussi de la vigne. Elle a été choisie pour représenter l'ensemble des légumineuses fourragères du territoire (dont le trèfle). Principalement conduite sans pesticides, elle est ici uniquement dans des modes en AB*	
	AB marge -	Luzerne de jachère, non valorisée par de l'élevage
	Elevage +	Luzerne valorisée par de l'élevage (pâturée ou fauchée)
Vigne	*La vigne est une culture centrale du territoire, à la fois par les surfaces concernées, mais aussi en raison de l'identité viticole forte du territoire. Elle apparaît ici dans les cinq modes de conduite choisis pour Co-Click'Eau. Le raisin de table étant très minoritaire sur la zone, tous les modes de conduite en vigne sont considérés comme du raisin de cuve.*	
	Raisonné	Vigne conventionnelle en coopérative. Systèmes allant vers un cahier des charges HVE, principalement en IGP. Mode irrigué.
	Econome	Vigne conventionnelle hors coopérative, principalement en AOC.
	AB marge +	Vigne biologique hors coopérative, mettant en place des pratiques alternatives comme l'agroforesterie, les couverts permanents ou encore la biodynamie.
	AB marge -	Vigne biologique en coopérative. Système très minoritaire sur le territoire. Mode irrigué.
	Elevage +	Vigne AB marge + avec pâturage inter-rang par des petits ruminants.
Pois chiche	*Le pois chiche est le protéagineux qui connaît le plus fort développement sur le territoire (des essais ont été réalisés en lentille mais elle reste une culture difficile sur la plaine). S'il existe des circuits de valorisation du pois chiche par des coopératives, j'ai fait le choix de ne maintenir que les circuits hors coopérative qui connaissent un fort engouement sur le territoire.*	
	Econome	Pois chiche conventionnel hors cadre de coopérative, utilisant peu de pesticides. J'ai choisi ce mode en raison d'un développement de circuits locaux pour du pois chiche conventionnel sur le territoire.
	AB marge +	Pois chiche biologique commercialisé localement.
Friche	*La friche revêt une importance très forte car elle est illustrative de la pression foncière qui s'exerce sur le territoire. Il semblait donc important de pouvoir discuter son évolution avec les parties prenantes du territoire.*	
	AB marge -	Choix du mode AB marge - en raison de la non-utilisation de pesticides sur les friches et de la non-valorisation économique de ces surfaces.
Prairie	*La surface en prairie sur le territoire est difficile à recenser et décrire pour plusieurs raisons : les données sont approximatives et identifient parfois de la friche en prairie, les surfaces pâturées ne sont pas toujours recensées. Par ailleurs, pour permettre au modèle d'être contraint, j'ai choisi de ne mobiliser qu'une partie de la prairie des 10 communes du territoire et de ne pas compter les surfaces pâturées en garrigue (dans les hauteurs de la plaine).*	
	Econome	Prairie temporaire, pas forcément pâturée.
	Elevage +	Prairie permanente pâturée
Maraîchage	*Le maraîchage est présent sur le territoire en majorité selon les deux modalités ci-dessous.*	
	Econome	Maraîchage conventionnel de plein champ des « agriculteurs nomades » : principalement culture de melon et d'asperge. Mode irrigué.
	AB marge +	Maraîchage biologique en circuit local, très diversifié, sur des petites parcelles et avec une importante valorisation économique. Mode irrigué.
Céréale	*Pour décrire la production de céréales du territoire, j'ai décrit à la fois des systèmes de blé dur (majoritaire sur le territoire) et de petit épeautre (développement surtout en circuit local).*	
	Raisonné	Blé dur conventionnel destiné à la vente en coopérative
	Econome	Blé dur conventionnel commercialisé localement.
	AB marge +	Céréale biologique commercialisée localement, comme du petit épeautre, parfois déjà transformée à la ferme (pâtes, farine, pain). Mise en place de techniques très alternatives comme les associations de culture.
	AB marge -	Céréale biologique commercialisée via une coopérative
	Elevage +	Céréale biologique commercialisée localement. Pâturage de couverts interculture et céréaliers par des petits ruminants. Pratique très minoritaire sur le territoire.

3.1.2. Description des itinéraires techniques

Une fois que les choix de combinaisons culture-mode de conduite ont été effectués (que l'on appelle situations culturales), l'étape suivante était de reproduire des itinéraires techniques-types pour chacune de ces situations culturales. Les informations étant peu disponibles pour remplir toutes les colonnes, j'ai mobilisé une diversité de sources locales ou régionales, issues de visites, entretiens ou de littérature (Buresi et al. 2024). Ces données ont permis d'obtenir des informations sur l'utilisation de pesticides, le travail du sol, la fertilisation, le type et la gestion des couverts, la part d'infrastructures agroécologiques et les rendements.

Le tableau 5 contient le détail des informations recensées pour décrire ces itinéraires techniques ainsi que les sources mobilisées.

Tableau 5:itinéraires techniques des 19 situations culturales ayant servi de base pour la construction des indicateurs Co-Click'Eau.

Situations culturales	Utilisation pesticides[1]			Travail du sol (Oui/Non)[2]					Fertilisation[3]	Couverts faunistiques[4]	Destruction du couvert[5]	Infrastructures Agroécologiques[6]	Type de vendange (Oui/Non) Entretien n°4		Rendements Q ou hl Matrice FAST
	IFT Herbicides	IFT Insecticides	IFT Fongicides	Labour profond	Autre travail du sol	Semi direct	Fréquence labour / an	Fréquence autre travail du sol / an	Type de fertilisation azotée (organique, aucune, mixte, minérale)	Présence de couverts d'intérêt faunistique	Période de destruction de couvert	Part d'IAE dans la SAU (%)	Manuelle	Mécanique	
Luzerne AB marge -	0	0	0	Oui	Non	oui	0.2	0	Aucune	Oui	15/05 - 01/06 et à partir de 01/10	15	-	-	0
Luzerne AB élevage +	0	0	0	Oui	Non	Non	0.3	0	Aucune	Oui mais pâturé	15/05 - 01/06 et à partir de 01/10 (pâturage printanier possible)	20	-	-	0
Vigne Raisonné	0.5	2.3	8.3	Oui	Non	Non	1	0	Minérale	Non	Mars – Avril	4	Non	Oui	49
Vigne Econome	0.5	2.3	5.7	Oui	Oui	Non	0,5 (1 rang sur 2)	2	Organique	Oui (1 rang sur 2)	Mars – avril	10	Oui	Non	40
Vigne AB marge +	0	0	3.7	Non	Oui	Non	0	2	Organique	Oui	Mars – avril rouleau	20	Oui	Non	15
Vigne AB marge -	0	0	5	Non	Oui	Non	0	0.5	Organique	Oui (50% parcelle)	Mars – avril rouleau	15	Non	Oui	30
Vigne élevage +	0	0	3.7	Non	Oui	Non	0	1	Organique	Oui mais pâturé	Pâturage (novembre-février), avril à juin	20	Oui	non	15
Pois chiche économe	1.25	0	0.5	Oui	Oui	Non	1	2	Aucune	Non	-	10	-	-	15
Pois chiche AB marge +	0	0	0	Oui	Oui	Non	1	3	Aucune	Non	-	20	-	-	11
Friche AB marge -	0	0	0	Non	Non	Non	0	0	Aucune	Oui	-	100	-	-	0
Prairie économe	0	0	0	Oui	Non	Non	0,25 (tous les 4 ans)	0	Minérale	Oui	15/05 - 01/06 et à partir de 01/10	10	-	-	0
Prairie élevage +	0	0	0	Non	Non	Non	0	0	Aucune	Oui	Pâturée	20	-	-	0
Maraîchage économe	1	1.7	1.9	Oui	Oui	Oui	1	1	Mixte	Non	-	-	-	-	252
Maraîchage AB marge +	0	0	0	Oui	Oui	Oui	1	2	Organique	Oui	Hiver - début printemps	20	-	-	210
Céréale Raisonné	2.1	0.2	1.1	Oui	Oui	Non	0.4	2.2	Minérale	Oui (car irrigation)	-	4	-	-	49
Céréale économe	1.5	0.2	0.7	Oui	Oui	Non	0.4	3.2	Minérale	Non	-	10	-	-	45
Céréale AB marge +	0	0	0	Non	Oui	Non	0	4	Organique	Oui	Novembre - mars	20	-	-	23
Céréale AB marge -	0	0	0	Non	Oui	Non	0	4	Organique	Oui	Novembre - mars	15	-	-	23
Céréale élevage +	0	0	0	Non	Oui	Non	0	3	Organique	Oui mais pâturé	Pâturée	20	-	-	23

Sources: [1]Matrice FAST, matrice Myrto Parmantier ITK CCE, Agreste 2022, bilan IFT exploitant 2023, [2]Matrice FAST, matrice Myrto Parmantier ITK CCE, chambre d'agriculture PACA, [3]Matrice FAST, matrice Myrto Parmantier ITK CCE, [4]Choix des experts, [5]Fiche technique blé dur, Guide couverts végétaux, 2024, Fiche blé tendre d'hiver, utilisation des couverts végétaux en maraichage 2023, [6]Chambre Agriculture de la Marne, 2023, Sirami et al., 2019, Chantrel et al. 2021, Commission européenne 2020

3.1.3. Formalisation des surfaces pour chaque situation culturale

En croisant des données du RPG complété, du recensement agricole, les données issues d'entretiens et de la bibliographie, j'ai pu aboutir à une estimation simplifiée de la répartition des surfaces sur la plaine (Tableau 6).

Tableau 6: Répartition (en ha) des cultures et modes de conduite sur le territoire.

Cultures	Raisonné	Econome	AB marge +	AB marge -	Elevage +
Vigne	800	500	200	300	100
Céréale	300	200	50	100	10
Pois chiche	0	20	20	0	0
Friche	0	0	0	250	0
Prairie	0	600	0	0	500
Luzerne	0	0	0	100	200
Maraîchage	0	50	20	0	0

3.2. Construction des indicateurs

Co-Click'Eau est une démarche basée sur un outil d'optimisation sous contrainte qui fonctionne sur la base de la caractérisation de l'assolement actuel et d'indicateurs à définir pour optimiser, contraindre le scénario et l'évaluer (Soulié et al. 2019). J'ai défini et construit 24 indicateurs – dont le détail est disponible dans les tableaux 6 et 14 – pour rendre compte des performances de chacun des trois scénarios. Je présente ici les indicateurs en deux sous-parties : dans un premier temps, la construction de la majorité des indicateurs utilisés, issus directement des données des itinéraires techniques et ayant nécessité peu de calculs, est détaillée. La deuxième sous-partie présente en détails la construction de l'indicateur biodiversité (et ses 4 sous-indicateurs) qui ont nécessité un travail plus important, réalisé dans le cadre du stage de fin d'études de Zoé Gaucher.

3.2.1. Indicateurs généraux

Chacun de ces indicateurs a nécessité un travail de conception pour identifier ses objectifs, des façons de le calculer et de l'utiliser dans Co-Click'Eau.

Certains indicateurs découlaient directement de la construction de la matrice des itinéraires techniques : rendement (en qx ou hl) ou production (même chose, mais indicateur agrégé), IFT, part de surface labourée ou IFT.

D'autres indicateurs sont qualitatifs, par exemple la compétition feed/food, le nombre d'hectares pâturés, ou encore les débouchés en circuit local et la marge des agriculteurs.

Enfin, les **indicateurs liés à l'alimentation humaine et animale** ont nécessité plus de réflexion et ont impliqué 5 entretiens avec des chercheuses ayant travaillé sur ces sujets ou des sujets similaires. Le détail des entretiens est mentionné dans le tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7: Entretiens réalisés pour la construction des indicateurs d'alimentation humaine et animale

Structure	Statut	Thématiques principales
Recherche	Post-doctorant	Typologie des indicateurs d'alimentation humaine
Recherche	Chercheuse	Construction et intérêt de l'indicateur alimentation humaine
Cabinet d'études	Consultante	Retour d'expérience sur la construction d'un indicateur alimentation humaine dans Co-Click'Eau
Université	Professeur	Inspiration d'autres travaux effectués sur des indicateurs similaires et rôle de l'élevage à prendre en compte
Recherche	Chercheur	Construction des indicateurs liés à l'alimentation animale

Suite à ces entretiens, j'ai décidé de ne pas baser les indicateurs d'alimentation humaine sur une ration-type, en prenant en compte par exemple les besoins nutritionnels humains. En effet, alors que la Plaine Ouest de Montpellier représente environ un tiers des surfaces agricole de la Métropole de Montpellier (Hasnaoui Amri et al. 2024), il semblait peu pertinent de calculer le nombre total d'humains nourris entièrement par la plaine (c'est-à-dire en fixant des objectifs de protéines, lipides, glucides, etc.) par les productions de la plaine. A la place, j'ai choisi de me baser, par type de production (céréale, viande, légumes, etc.), sur la consommation prévue en 2050 par la prospective Solagro. Cela permettait de simplifier les sorties du modèle mais de rester pertinent pour discuter des évolutions de production alimentaire de la zone. Ainsi, cet indicateur ne montre pas le nombre d'assiettes-types produites ou le nombre d'humains nourris tout au long de l'année par les productions de la plaine : il s'agit plutôt de montrer des évolutions globales. Pour ajouter plus de détails à cet indicateur, j'ai ajouté un indicateur sur la production de viande, et un sur la production végétale, qui, combinés, donnent l'indicateur total.

En ce qui concerne l'alimentation humaine à base de produits animaux, j'ai estimé le nombre d'humains pouvant être nourris par l'élevage de la plaine, sur la base de calculs de couverts de chaque situation culturale, si pâturables, et de leur consommation par des petits ruminants, ainsi qu'une estimation future de la consommation de viande issue des projections Afterres 2050 sur notre alimentation future[15].

Étant donné que la majorité des vignes sont destinées à la production de vin, je n'ai pas considéré que le raisin contribuait à l'alimentation humaine. Cependant, j'ai pu attribuer un potentiel alimentaire aux surfaces en vigne pâturée, qui produisent donc de la viande destinée à l'alimentation humaine.

Les indicateurs concernant l'élevage permettent d'identifier les couverts effectivement pâturés (nombre d'hectares pâturés), les ressources disponibles pour le pâturage (potentiel petits ruminants), mais aussi les ressources disponibles en été sur la plaine, qui est la période où elles sont le moins disponibles.

[15] https://afterres.org/wp-content/uploads/2015/11/solagro_afterres2050_version2016.pdf. Consulté le 8/12/2025.

Tableau 8: Indicateurs retenus pour optimiser, contraindre et évaluer les scénarios

Type	Indicateur	Construction
Pratiques agricoles	Production	Somme des rendements/ha en production alimentaire
	Rendement	Quintaux ou hectolitres/ha
	Indice de fréquence de traitement (IFT) – total	IFT total trouvé dans la littérature, les bases de données ou les entretiens
	Indice de fréquence de traitement – herbicides	IFT herbicides total trouvé dans la littérature, les bases de données ou les entretiens
	Indice de fréquence de traitement – hors herbicides	IFT total – IFT herbicides
	Indice de fréquence de traitement – biocontrôle	IFT biocontrôle tel que trouvé dans la littérature, les bases de données ou les entretiens
	Irrigation	Mm/ha/an tel que trouvé dans la littérature
Alimentation	Nombre d'humains nourris/ha – total	Pour les cultures : Rendement/ha divisé par l'estimation de la consommation/personne en 2050 Pour l'élevage : Nombre d'UGB nourries/ha converti en kg de viande produits, puis divisé par l'estimation de la consommation/personne en 2050
	Nombre d'humains nourris/ha – végétal	Nombre d'humains nourris/ha – Nombre d'humains nourris/ha – animal Rendement/ha divisé par l'estimation de la consommation/personne en 2050
	Nombre d'humains nourris/ha – produits animaux	Nombre d'UGB nourries/ha converti en kg de viande produits, puis divisé par l'estimation de la consommation/personne en 2050
	Compétition alimentation humaine / alimentation animale (feed/food)	Qualitatif : 0 si la production agricole est directement destinée à l'alimentation humaine, 1 si la production est uniquement destinée à l'élevage. Les vignes pâturées ou les céréales ont été notées 0.
Élevage	Nombre d'hectares pâturés	Qualitatif : 1 si pâturé, 0 si non pâturé
	Nombre potentiel de petits ruminants	Production estimée de fourrage/ha/an divisée par la consommation estimée de fourrage par un petit ruminant sur un an.
	Nombre d'UGB nourries par ha en été, lorsque les ressources sont limitées	Production estimée de fourrage/ha en été divisée par la consommation estimée de fourrage par un petit ruminant sur un an.
Débouchés	Hectares valorisés en circuits locaux	Qualitatif : 1 si valorisé en circuit local, 0 si valorisé via coopérative
	Valorisation économique des produits	Qualitatif : Note de 0 à 3 représentant la marge réalisée par l'agriculteur pour une unité de production agricole.
Déviation	Déviation	Indicateur Co-Click'Eau calculant les évolutions de surface entre le territoire actuel et le scénario.

La matrice finale utilisée dans Co-Click'Eau pour ces indicateurs est indiquée ci-dessous.

Tableau 9: Matrice d'indicateurs utilisée dans Co-Click'Eau, par situation culturale, hors indicateurs biodiversité.

Cultures	Modes de conduite	Production	IFT total	IFT herbicides	Irrigation	IFT biocontrôle	Alimentation (élevage)	Alimentation (total)	Compétition feed/food	IFT hors herbicides	Potentiel petit ruminant	Valorisation	Circuit court	Alimentation - végétal	UGB été potentiel	Hectares pâturés
Luzerne	AB marge -	0	0	0	0	0	2,27	2,27	1	0	5,9	1	0	0	5,9	0
Luzerne	Elevage +	0	0	0	0	0	3	3	1	0	8	2	1	0	8	0
Vigne	Raisonné	49	11,1	0,5	1	1,6	0	0	0	10,6	0,74	2	0	0	0	0
Vigne	Econome	40	9	0,5	0	0,5	0	0	0	8	0,74	2	1	0	0	0
Vigne	AB marge +	15	3,7	0	0	1	0	0	0	3,7	1,11	3	1	0	0	0
Vigne	AB marge -	30	5	0	1	2	0	0	0	5	1,48	2	0	0	0	0
Vigne	Elevage +	15	0	0	0	1	0,56	0,56	0	0	1,48	3	1	0	0	1
Pois chiche	Econome	15	1,75	1,25	0	0	0	100	0	0,5	0	2	0	100	0	0
Pois chiche	AB marge +	11	0	0	0	0	0	73,3	0	0	0	3	1	73,3	0	0
Friche	AB marge -	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5,6	0	0	0	0	0
Prairie	Econome	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3,4	1	0	0	3,4	0,5
Prairie	Elevage +	0	0	0	0	0	2,37	2,37	1	0	6,2	2	1	0	6,2	1
Maraîchage	Econome	252	4,6	1	1	0,08	0	475,5	0	3,6	0	3	0	475,5	0	0
Maraîchage	AB marge +	210	0	0	1	0,05	0	396,2	0	0	0	4	1	396,2	0	0
Céréale	Raisonné	49	3,3	2,1	1	2	0	39	0	1,3	0	2	0	39	2,96	0
Céréale	Econome	45	2,4	1,5	1	0,1	0	36	0	0,9	2,96	2	0	36	2,96	0
Céréale	AB marge +	23	0	0	0	0	0	18,5	0	0	3,49	4	1	18,5	2,96	0
Céréale	AB marge -	23	0	0	0	0	0	18,5	0	0	3,49	3	0	18,5	2,96	0
Céréale	Elevage +	23	0	0	0	0	1,33	19,83	0	0	3,49	3	1	18,5	2,96	1

3.2.2. Construction d'un indicateur pour la biodiversité en lien avec les pratiques agricoles

Dans le cadre du stage de Zoé Gaucher que j'ai encadré, nous avons construit un indicateur de l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité qui soit utilisable dans Co-click'Eau pour évaluer et comparer chacun des trois scénarios, ainsi que pour construire le scénario « Mosaïque paysagère ».

La collecte de données pour la construction de cet indicateur a été faite via des entretiens semi-directifs (15) visibles dans le tableau 10 et une recherche approfondie de la littérature sur la Plaine Ouest de Montpellier, incluant le Document d'Objectifs (DOCOB), les Plans Nationaux d'Action (PNA), les Comités de Pilotage (COPIL), et les inventaires Biotope.

Tableau 10: Entretiens effectués pour la construction de l'indicateur biodiversité dans le cadre du stage de Zoé Gaucher.

N°	Structure	Statut	Thématiques principales
1	ONG	Chargé de programme Biodiversité Agricole	Construction d'un indicateur de biodiversité : étapes, typologie, conseils pour la construction au regard du projet
2	INRAE	Chercheur	
3	INRAE	Chercheur	
4	INRAE	Chercheur	Construction d'un indicateur de biodiversité et lien pratiques agricoles-biodiversité
5	EPHE/CEN Occitanie	Doctorante	Description des mesures compensatoires pour l'outarde canepetière
6	3M, service environnement et biodiversité	Chargée d'études biodiversité / alternante	Enjeux biodiversité de la plaine et impacts des pratiques agricoles sur l'outarde canepetière
7	CEFE	Chercheur	Impact des pratiques agricoles sur les coléoptères coprophages
8	CEN Occitanie	Responsable territorial Ouest Hérault / Chargée de projet thématique agroécologique	Enjeux biodiversité sur la plaine et impact des pratiques agricoles sur cette diversité Echange idées construction indicateur
9	CDC Biodiversité	Alternante	Liens pratiques agricoles – biodiversité
10	LPO Hérault	Chargée de mission Nature & Biodiversité et responsable de projet, chargée d'étude agriculture et biodiversité	Enjeux avicoles sur la plaine, impacts des pratiques agricoles sur les oiseaux Echange idées construction indicateur
11	CEN Occitanie	Chargé d'étude chiroptérologue	Impact des pratiques agricoles sur les chiroptères, biologie des chiroptères, échange idée construction d'un indicateur
12	CEN Occitanie	Chargé de projet territorial et expertise	Impact des pratiques agricoles sur les oiseaux, enjeu avicole sur la plaine
13	CEN Occitanie	Chargé d'études scientifiques faune	Impact des pratiques agricoles sur les insectes et informations sur leur biologie, échange idées construction d'un indicateur
14	INRAE	Post-doctorante	Construction d'un indicateur de biodiversité, détail de l'utilisation du logiciel Dexi et du choix des taxons, échange idée construction d'un indicateur
15	3M, service GEMAPI	Chargé de mission milieux aquatique	Caractéristiques des zones humides potentielles dans la Plaine Ouest de Montpellier

Cette recherche a permis d'identifier des espèces impactées par l'agriculture et de documenter les impacts des pratiques agricoles sur ces espèces, en privilégiant les documents locaux mais complétés par des études nationales ou régionales.

Le choix des taxons a été fait en fonction de leur présence et de l'enjeu qu'ils représentaient pour le territoire, mais aussi en fonction de leur place dans la chaîne trophique. Quatre ont été retenus : reptiles, faune du sol, oiseaux et insectes. Au départ, la flore et les chiroptères étaient intégrés, mais j'ai choisi des taxons « parapluies » dont la présence reflète la présence d'autres taxons. Le choix a donc été fait de choisir le taxon « insectes » au lieu du taxon « flore et chiroptères ». (voir figure 22 ci-dessous). Les taxons constituent ainsi des indicateurs taxonomiques qui, une fois agrégés, composent l'indicateur de biodiversité.

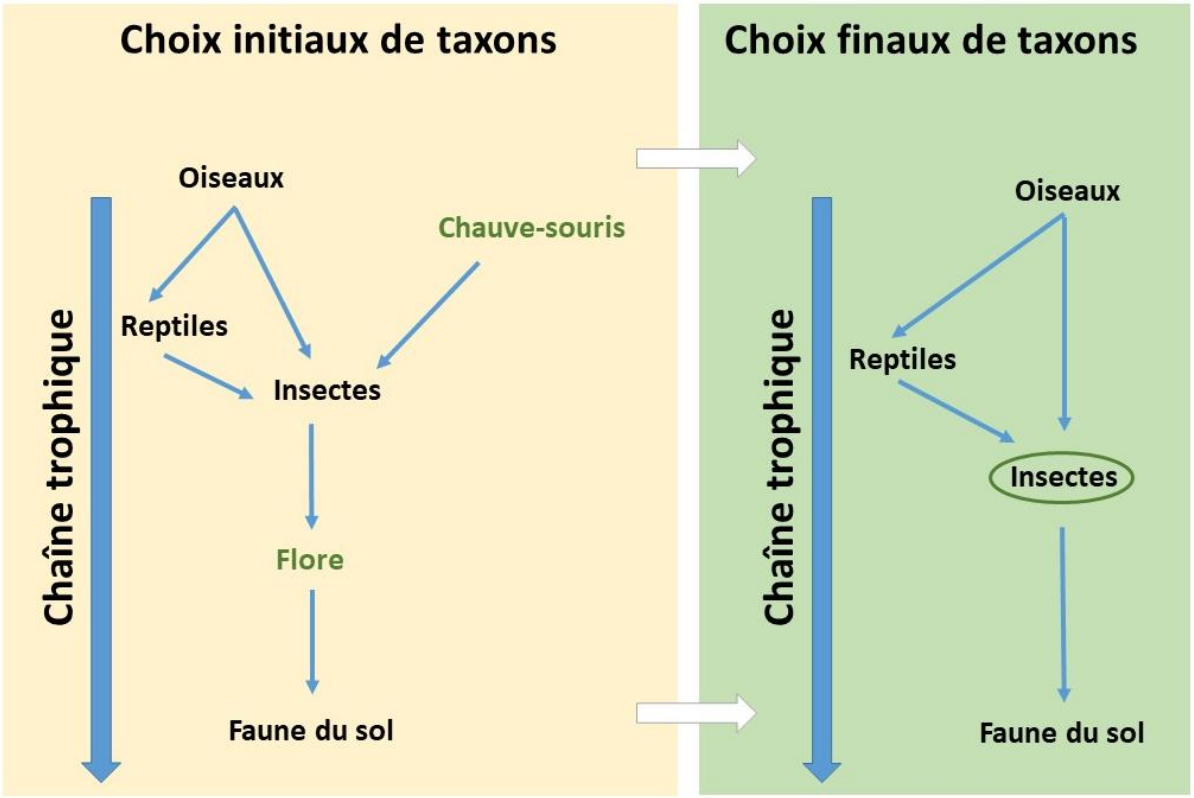


Figure 22: Simplification des indicateurs taxonomiques en fonction de leur place dans la chaîne trophique

Une fois les taxons pertinents identifiés, nous avons recensé les pratiques agricoles pouvant les impacter de façon directe ou indirecte. Ces pratiques sont recensées dans la mind map présentée dans la figure 23 ci-dessous.



Figure 23: Pratiques agricoles impactant les taxons retenus pour l'indicateur biodiversité.

Cependant, l'identification des pratiques agricoles impactant la biodiversité ne suffit pas à comprendre la mesure dans laquelle chacune de ces pratiques agricoles impacte la biodiversité. Pour cela, il fallait identifier des seuils types au-delà desquels chaque pratique impactait la biodiversité. Une grille a été créée, associant chaque pratique agricole à quatre notes allant de "très défavorable" (0) à "très favorable" (3). Les seuils ont été établis à partir de la bibliographie et complétés par les recommandations des experts avec qui j'ai effectué les entretiens (tableau 8). Pour simplifier les données d'entrée et pour pouvoir relier ces pratiques à des données disponibles sur les itinéraires techniques du territoire, nous avons pris des décisions concernant le travail du sol (en combinant fréquence et type), la gestion des couverts d'intérêt faunistique, et les périodes de fauche. L'impact de la fertilisation (organique *vs*. minérale) a également été intégré. Le détail des seuils utilisés est précisé dans le tableau 9 ci-dessous :

Tableau 11: Seuils utilisés pour les indicateurs de taxon.

Pratiques agricoles	**Seuils**				**Sources publiques**
	3	**2**	**1**	**0**	
Période de destruction du couvert	< 01/03 ou >15/08	Pâturage avant la fauche	15/07 – 15/08	01/03 – 15/07	DDT de la Marne, 2015[16]
IFT herbicides	0	0 <... <= 0,5	0,5 < ... <= 1,44	... > 1,44	(Zahm and Girard 2023)
IFT insecticides	0	0 < ... <= 0,5	0,5<...<=2	... > 2	(Soulé et al. 2023)
IFT Fongicides	0	0 < ... <= 1	1<...<=6,56	... > 6,56	Choix des expert·es
IAE (% SAU exploitation)	... >= 30	>= 10 ... < 30	0<...<10	0	(Sirami et al. 2019)
Type de vendange	Manuelle	-	Mécanique	-	Entretien 1 Entretien 4
Présence de couverts d'intérêts faunistiques	Oui	Oui mais pâturé	Intermédiaire	Non	(Zahm et Girard 2023)
Type de fertilisation azotée	Organique	Aucune	Mixte	Minérale	(Treonis et al. 2010)
Travail du sol	Semi direct, pas d'autre travail du sol	Semi Direct + labour Autre travail du sol dont la fréquence est < 2	Labour profond dont la fréquence < 1 Autre travail du sol dont la fréquence >= 2	Labour profond dont la fréquence est >= 1	(Muneret et al. 2022) Fiches indicateurs de l'association Noé[17]

Cette grille de notation a été appliquée pour créer des matrices intermédiaires pour chaque situation culturale. Une note intermédiaire par situation culturale a été calculée, puis arrondie à l'entier le plus proche en fonction de l'effet du milieu sur chaque taxon. Enfin, les notes des indicateurs taxonomiques (oiseaux, reptiles, insectes, faune du sol) ont été additionnées pour obtenir la note finale de l'indicateur de biodiversité global pour chaque situation culturale. Cet indicateur global a ensuite été intégré à la

[16] https://www.marne.gouv.fr/contenu/telechargement/9859/70791/file/notice_specifique_CA_N211_HE07.pdf. Consulté le 8/12/2025.

[17] https://noe.org/app/uploads/2025/05/indicateurs-biodiversite-agricole-fiches-completes.pdf. Consulté le 8/12/2025.

matrice technique finale utilisée par Co-Click'Eau. Ces matrices intermédiaires sont présentées dans les tableaux 12 à 15 ci-dessous.

Tableau 12: Matrice intermédiaire de l'indicateur oiseaux

Situations culturales	Impact période de destruction du couvert	Utilisation de produits		Impact traitement	Impact période de destruction du couvert	Impact IAE	Impact présence d'un couvert faunistique	Note intermédiaire indicateur oiseaux	Note finale indicateur oiseaux
		IFT Herbicides	IFT Insecticides						
Luzerne AB Marge-	0	3	3	3	0	2	3	1.6	2
Luzerne Elevage + fast	1	3	3	3	1	2	2	1.8	2
Vigne Raisonné	0	2	0	1	0	1	0	0.4	0
Vigne économe	0	2	0	1	0	2	1	0.8	1
Vigne AB Marge+	0	3	3	3	0	2	3	1.6	2
Vigne AB marge -	0	3	3	3	0	2	1	1.2	1
Vigne élevage +	1	3	3	3	1	3	2	2.0	2
Pois chiche économe	-	1	3	2	-	2	0	1.3	1
Pois chiche AB marge +	-	3	3	3	-	2	0	1.7	1
Friche AB marge -	-	3	3	3	-	2	3	2.7	3
Prairie économe	0	3	3	3	0	2	3	1.6	2
Prairie élevage +	1	3	3	3	1	3	2	2.0	2
Maraichage économe	-	1	1	1	-	2	0	1.0	1
Maraichage AB marge +	3	3	3	3	3	2	3	2.8	2
Céréale raisonné	-	0	2	1	-	1	3	1.7	1
Céréale économe	-	0	2	1	-	2	0	1.0	1
Céréale AB marge +	0	3	3	3	0	2	3	1.6	2
Céréale AB marge -	0	3	3	3	0	2	3	1.6	2
Céréale Elevage +	1	3	3	3	1	3	2	2.0	2

Tableau 13: Matrice intermédiaire de l'indicateur reptiles

Situations culturales	Impact type de vendange	Utilisation de produits		Impact traitement	Impact IAE	Impact présence d'un couvert faunistique	Note intermédiaire indicateur reptiles	Note finale indicateur reptiles
		IFT Herbicides	IFT Insecticides					
Luzerne AB Marge-	-	3	3	3	2	3	2.7	2
Luzerne Elevage + fast	-	3	3	3	2	2	2.3	2
Vigne Raisonné	1	2	0	1	1	0	0.8	0
Vigne économe	3	2	0	1	2	1	1.8	2
Vigne AB Marge+	3	3	3	3	2	3	2.8	3
Vigne AB marge -	1	3	3	3	2	1	1.8	2
Vigne élevage +	3	3	3	3	3	2	2.8	3
Pois chiche économe	-	1	3	2	2	0	1.3	1
Pois chiche AB marge +	-	3	3	3	2	0	1.7	1
Friche AB marge -	-	3	3	3	2	3	2.7	3
Prairie économe	-	3	3	3	2	3	2.7	3
Prairie élevage +	-	3	3	3	3	2	2.7	3
Maraichage économe	-	1	1	1	2	0	1.0	1
Maraichage AB marge +	-	3	3	3	2	3	2.7	2
Céréale raisonné	-	0	2	1	1	3	1.7	1
Céréale économe	-	0	2	1	2	0	1.0	1
Céréale AB marge +	-	3	3	3	2	3	2.7	2
Céréale AB marge -	-	3	3	3	2	3	2.7	2
Céréale Elevage +	-	3	3	3	3	2	2.7	2

Tableau 14: Matrice intermédiaire de l'indicateur insectes

Situations culturales	Impact période de destruction du couvert	Impact insecticides	Impact herbicides	Impact IAE	Impact période de destruction du couvert	Impact fertilisation azotée	Impact présence d'un couvert faunistique	Note intermédiaire indicateur insectes	Note finale indicateur insectes
Luzerne AB Marge-	0	3	3	2	0	2	3	1.9	2
Luzerne Elevage + fast	1	3	3	2	1	2	2	2.0	2
Vigne Raisonné	0	0	2	1	0	0	0	0.4	0
Vigne économe	0	0	2	2	0	3	1	1.1	1
Vigne AB Marge+	0	3	3	2	0	3	3	2.0	2
Vigne AB marge -	0	3	3	2	0	3	1	1.7	1
Vigne élevage +	1	3	3	3	1	3	2	2.3	2
Pois chiche économe	-	3	1	2	-	2	0	1.6	1
Pois chiche AB marge +	-	3	3	2	-	2	0	2.0	2
Friche AB marge -	-	3	3	2	-	2	3	2.6	3
Prairie économe	0	3	3	2	0	0	3	1.6	2
Prairie élevage +	1	3	3	3	1	2	2	2.1	3
Maraichage économe	-	1	1	2	-	1	0	1.0	1
Maraichage AB marge +	3	3	3	2	3	3	3	2.9	2
Céréale raisonné	-	2	0	1	-	0	3	1.2	1
Céréale économe	-	2	0	2	-	0	0	0.8	0
Céréale AB marge +	0	3	3	2	0	3	3	2.0	2
Céréale AB marge -	0	3	3	2	0	3	3	2.0	2
Céréale Elevage +	1	3	3	3	1	3	2	2.3	2

Tableau 15: Matrice intermédiaire de l'indicateur faune du sol

Situations culturales	Utilisation de produits		Impact traitement	Impact travail du sol	Impact fertilisation azotée	Impact Herbicides	Impact présence d'un couvert faunistique	Note intermédiaire indicateur faune du sol	Note finale indicateur faune du sol
	IFT Fongicides	IFT Insecticides							
Luzerne AB Marge-	3	3	3.0	2	2	3	3	2.6	3
Luzerne Elevage + fast	3	3	3.0	1	2	3	2	2.2	2
Vigne Raisonné	0	0	0.0	0	0	2	0	0.4	0
Vigne économe	1	0	1.0	1	3	2	1	1.6	2
Vigne AB Marge+	1	3	2.0	1	3	3	3	2.4	2
Vigne AB marge -	1	3	2.0	2	3	3	1	2.2	2
Vigne élevage +	1	3	2.0	2	3	3	2	2.4	2
Pois chiche économe	2	3	2.5	0	2	1	0	1.1	1
Pois chiche AB marge +	3	3	3.0	0	2	3	0	1.6	1
Friche AB marge -	3	3	3.0	3	2	3	3	2.8	3
Prairie économe	3	3	3.0	1	0	3	3	2.0	2
Prairie élevage +	3	3	3.0	3	2	3	2	2.6	3
Maraichage économe	1	1	1.0	0	1	1	0	0.6	1
Maraichage AB marge +	3	3	3.0	0	3	3	3	2.4	2
Céréale raisonné	1	2	1.5	1	0	0	3	1.1	1
Céréale économe	2	2	1.0	1	0	0	0	0.4	1
Céréale AB marge +	3	3	3.0	1	3	3	3	2.6	2
Céréale AB marge -	3	3	3.0	1	3	3	3	2.6	2
Céréale Elevage +	3	3	3.0	1	3	3	2	2.4	2

En plus de ces notes, nous avons intégré des indicateurs sur la part d'infrastructures agroécologiques, la part de surfaces labourées et le taux de couverture des sols (moyenne sur un an).

Le tableau 16 ci-dessous indique les notes finales obtenues pour chacune des situations culturales.

Tableau 16: Notes finales des indicateurs pour chaque situation culturale.

Culture	Mode	Oiseaux	Reptiles	Insectes	Faune du sol	Indicateur biodiversité	Part d'IAE	Part de la surface labourée	Taux de couverture des sols
Luzerne	**AB marge -**	2	2	2	3	**9**	15	20	100
Luzerne	**Elevage +**	2	2	2	2	**8**	20	30	100
Vigne	**Raisonné**	0	0	0	0	**0**	4	100	50
Vigne	**Econome**	1	2	1	2	**6**	10	50	50
Vigne	**AB marge +**	2	3	2	2	**9**	20	0	75
Vigne	**AB marge -**	1	2	1	2	**6**	15	0	65
Vigne	**Elevage +**	2	3	2	2	**9**	20	0	75
Pois chiche	**Econome**	1	1	1	1	**4**	10	100	75
Pois chiche	**AB marge +**	1	1	2	1	**5**	20	100	75
Friche	**AB marge -**	3	3	3	3	**12**	100	0	100
Prairie	**Econome**	2	3	2	2	**9**	10	25	100
Prairie	**Elevage +**	2	3	3	3	**11**	20	0	100
Maraîchage	**Econome**	1	1	1	1	**4**	10	100	50
Maraîchage	**AB marge +**	2	2	2	2	**8**	20	100	75
Céréale	**Raisonné**	1	1	1	1	**4**	4	40	75
Céréale	**Econome**	1	1	0	1	**3**	10	40	75
Céréale	**AB marge +**	2	2	2	2	**8**	20	0	100
Céréale	**AB marge -**	2	2	2	2	**8**	15	0	100
Céréale	**Elevage +**	2	2	2	2	**8**	20	0	100

4. Construction et validation des scénarios en atelier

J'ai procédé en deux temps pour construire les scénarios. J'en ai d'abord réalisé une première version en choisissant d'optimiser/maximiser/minimiser certains indicateurs. Ensuite, j'ai organisé un atelier de présentation de chacun des scénarios pour créer un espace de discussions et favoriser le développement d'une gouvernance cohérente en présentant les scénarios à des parties prenantes déjà convaincues disposant des connaissances techniques nécessaires à l'amélioration des scénarios (Gisclard et al. 2015).

La trame globale de chaque atelier a été similaire, avec des adaptations selon les enjeux portés par chacun des scénarios. Par exemple, chaque atelier comprenait une présentation du contexte, un brise-glace pour exprimer les attentes de chaque personne sur la démarche, ainsi qu'un temps de débrief (voir figure 24) permettant de clôturer les ateliers sur le ressenti des personnes présentes. Dans les parties suivantes, je décris en détail la construction de chacun des trois scénarios.

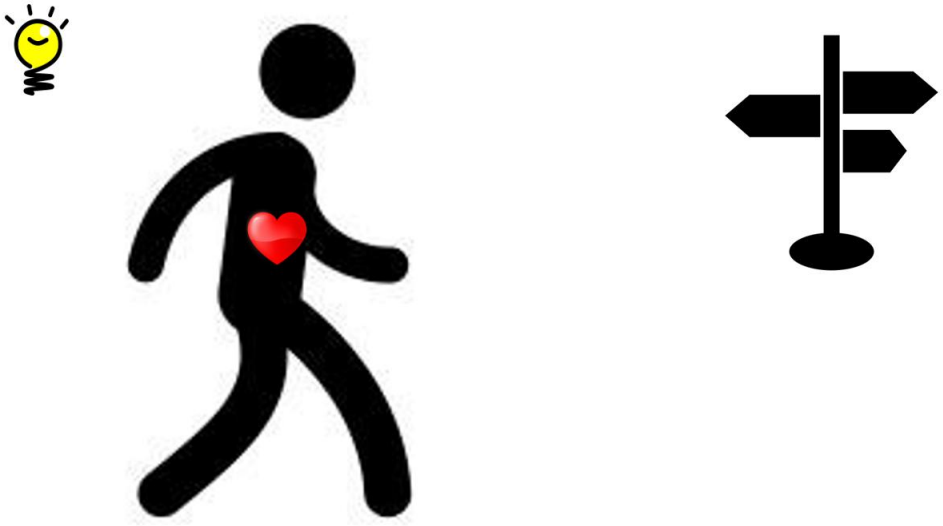


Figure 24: Support mobilisé pour le temps de débrief des ateliers. En même temps que l'image était projetée, j'ai demandé aux participant·es d'exprimer ce qui leur avait plu (cœur), les idées que l'atelier leur avait données (l'ampoule) et ce vers quoi l'atelier et le scénario leur donnait envie d'aller (panneaux).

4.1. Scénario plaine nourricière (PN)

4.1.1. Construction du scénario

Pour le scénario Plaine Nourricière (PN), j'ai visé la création d'un système à faibles intrants qui privilégie la production alimentaire pour les populations locales. Pour y parvenir, j'ai optimisé l'indicateur IFT – total afin de minimiser l'usage des pesticides, et fixé des contraintes sur les indicateurs de production alimentaire, notamment en doublant le nombre de personnes nourries par hectare, ainsi que sur l'allocation des cultures, en limitant la surface consacrée au maraîchage ou à certaines méthodes culturales. Etant donné que l'outil de Co-Click'Eau fait de l'optimisation sous contrainte, il a parfois fallu limiter les évolutions de surface. La construction détaillée du scénario Plaine Nourricière est dans le tableau 17 ci-dessous.

Tableau 17: Contraintes pour la construction du scénario Plaine Nourricière.

Type d'indicateur	N° règle	Cultures	Modes de conduite	Sens	Valeur	Description
Alimentation - total	**1**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	28	Augmentation du nombre d'humains nourris à l'hectare (x2)
Alimentation - végétal	**2**	Pois chiche, Friche, Maraîchage, Céréale, Luzerne, Vigne, Prairie	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	15	Augmentation de de l'alimentation végétale
Production	**3**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	117 400	Maintien ou augmentation de la production agricole
Surface	**4**	Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	660	Augmentation des surfaces en céréale
Surface	**5**	Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	1 500	Augmentation des surfaces en céréale
Surface	**6**	Maraîchage	AB marge +	>=	20	Valeur minimale en maraîchage agroforesterie
Surface	**7**	Maraîchage	AB marge +	<=	100	Valeur minimale en maraîchage agroforesterie
Surface	**8**	Luzerne, Prairie	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	110	Surface limitée en prairie et luzerne
Surface	**9**	Luzerne, Prairie	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	1 600	Surface limitée en prairie et luzerne
Surface	**10**	Vigne	Elevage +	>=	100	Limitation vigne élevage + (jusqu'à x10)
Surface	**11**	Vigne	Elevage +	<=	1 000	Limitation vigne élevage + (jusqu'à x10)
Surface	**12**	Céréale	Elevage +	>=	10	Limitation de l'évolution de la céréale en élevage +
Surface	**13**	Céréale	Elevage +	<=	300	Limitation de l'évolution de la céréale en élevage +
Surface	**14**	Vigne	AB marge +, AB marge -, Elevage +, Raisonné, Econome	>=	1 000	Limitation de l'évolution en vigne
Surface	**15**	Vigne	AB marge +, AB marge -, Elevage +, Raisonné, Econome	<=	2 000	Limitation de l'évolution en vigne

4.1.2. Discussion du scénario en atelier

L'atelier sur le scénario Plaine Nourricière (Atelier 1) a réuni quatre personnes (service de conseil en agriculture biologique, conseiller municipal, membre du ministère de l'Agriculture et chercheur impliqué dans des projets locaux) et s'est concentré principalement sur les changements prévus ou souhaités dans les rotations culturales et les pratiques agricoles associées, ainsi que les possibilités de diversification des cultures sur la plaine. La trame d'animation de l'atelier est disponible en Annexe III.

J'ai discuté les évolutions semblant souhaitables par les participants pour contribuer à réduire les pesticides tout en nourrissant plus et mieux la population locale, en utilisant le support de la figure 25.

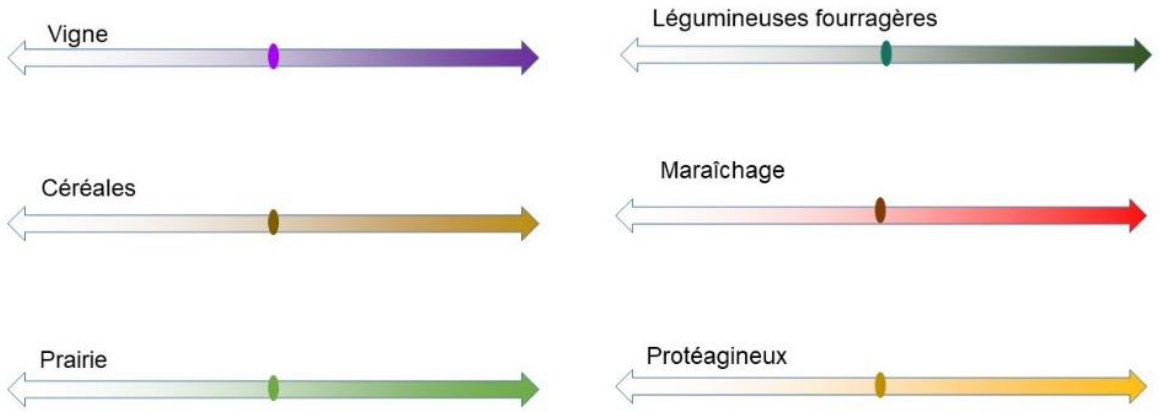


Figure 25: Le support schématisé suivi du support tel qu'utilisé lors de l'atelier 1 sur le scénario Plaine nourricière.

Le scénario a ensuite été présenté par le prisme des évolutions des surfaces prévues, puis les évolutions des indicateurs. Pendant toute cette présentation, les participants avaient à leur disposition un support écrit (**Annexe IV**) pour noter leurs retours et idées.

J'ai conclu cette présentation avec une discussion sur le détail des cultures de diversification possibles pour le territoire, la place de l'élevage, les transformations des filières et les contraintes du niveau de l'exploitation agricole.

4.2. Scénario Mosaïque Paysagère (MP)

4.2.1. Construction du scénario

Pour le scénario Mosaïque Paysagère (MP), j'ai optimisé l'indicateur Biodiversité, puis restreint les changements dans les rotations culturales afin de maintenir un paysage diversifié. J'ai également fixé des contraintes sur d'autres indicateurs, comme la proportion d'Infrastructures Agroécologiques (IAE), afin qu'elles représentent au moins 20 % de la surface du territoire. Le scénario a aussi été contraint pour proposer des niveaux de production agricole et alimentaire similaires à ceux d'aujourd'hui. L'hétérogénéité paysagère étant très favorable à la présence des chauves-souris (entretien n°5), (Matutini et al. 2018), la conception de ce scénario, dont le détail est dans le tableau 18 ci-dessous, a été ensuite faite de sorte à maintenir une diversité d'espaces, avec une limitation des variations de surfaces.

Tableau 18: Contraintes pour la construction du scénario Mosaïque Paysagère

Type d'indicateur	N° règle	Cultures	Modes de conduite	Sens	Valeur	Description
Part IAE	**1**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	25	Part des IAE supérieure à 20%
Alimentation - végétal	**2**	Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	6	Pas de baisse trop forte de l'alimentation végétale hors maraîchage
Alimentation - total	**3**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	13	Alimentation totale maintenue
Surface	**4**	Vigne	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	0	Limitation variations vigne
Surface	**5**	Vigne	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	1 900	Limitation variations vigne
Surface	**6**	Pois chiche	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	0	Limitation variation PC
Surface	**7**	Pois chiche	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	400	Limitation variation PC
Surface	**8**	Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	0	limitation variation des surfaces en céréale
Surface	**9**	Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	1 000	limitation variation des surfaces en céréale
Surface	**10**	Luzerne, Prairie	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	0	Limitation surface en prairie et luzerne
Surface	**11**	Luzerne, Prairie	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	2 000	Limitation surface en prairie et luzerne
Surface	**12**	Friche	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	0	Surface en friche
Surface	**13**	Friche	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	500	Surface en friche
Surface	**14**	Luzerne	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	200	Maintien de surfaces en luzerne
Surface	**15**	Luzerne	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	400	Maintien de surfaces en luzerne

4.2.2. Discussion du scénario en atelier

L'atelier sur le scénario Mosaïque Paysagère (Atelier 2) a réuni trois participantes (service de conseil en agriculture biologique, association de protection de la biodiversité) et s'est centré sur la spatialisation du scénario et la construction de patchs paysagers cohérents avec les enjeux du territoire. L'atelier s'est déroulé en plusieurs temps (la trame complète est disponible en Annexe V) :

- La présentation de la démarche, de l'indicateur biodiversité et du scénario
- Un temps collectif de spatialisation permettant d'imaginer des agencements favorables à la biodiversité à travers des discussions sur les assolements, les interactions entre cultures, et les continuités écologiques. Sur cette dernière, nous avions en amont dessiné sur un calque les zones humides potentielles du territoire (entretien).

L'atelier s'est tenu en format hybride avec une personne à distance.

Pendant l'ensemble de l'atelier, les participantes avaient un support individuel pour noter leurs remarques et retours (disponible en Annexe VI)

Le temps d'échange autour de la spatialisation du scénario a nécessité de construire une carte du territoire indiquant des zones à enjeux, et notamment les Zones Humides Potentielles (entretien n° 15). Nous avions prévu des panneaux blancs pour indiquer les continuités à construire en fonction de la culture dominante de chaque espace : vigne, céréale ou prairie. A partir de ces espaces dominants, j'ai pu animer en posant les questions suivantes :

- Quelles interactions positives entre les différents usages des sols ?
- Quelles contraintes prendre en compte pour que l'agencement des cultures soit favorable à la biodiversité ?
- Quelles cultures mettre côte à côte ? Pour favoriser quelles espèces ?
- Quelles continuités construire pour l'élevage ?
- Quelles continuités construire pour favoriser la biodiversité ?
- Comment imaginer plus d'interactions entre les différentes situations culturales ? (Maraîchage entre rangs de vigne...)

Une fois que nous avions identifié ces « îlots de mosaïque paysagère » (des patches de cultures à agencer ensemble), nous les avons spatialisés sur la carte à l'aide de post-its préalablement préparés pour illustrer chaque type d'occupation des sols.

4.3. Scénario Potentiel de l'Élevage (PE)

4.3.1. Construction du scénario

Le scénario Potentiel Élevage (PE), qui vise à évaluer le potentiel d'élevage pastoral dans la zone actuelle, s'est appuyé sur l'optimisation de l'indicateur de déviation, c'est-à-dire la minimisation des changements de rotation culturale par rapport à la rotation actuelle. J'ai ensuite imposé des contraintes sur les indicateurs relatifs à l'élevage : au moins un tiers des terres de la zone devait être pâturé, et l'espace disponible pour le pâturage estival devait augmenter, tout comme le pâturage de la vigne et des céréales. Le détail des contraintes imposées au scénario est présenté dans le tableau 17 ci-dessous.

Tableau 19: Contraintes pour le scénario Potentiel de l'Elevage.

Type d'indicateur	N° règle	Cultures	Modes de conduite	Sens	Cultures	Modes de conduite	Valeur	Description
UGB été potentiel	**1**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=			3	Augmentation des espaces disponibles pour lepâturage en été (complémentarité)
Hectares pâturés	**2**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=			0,33	Augmentation du nombre d'hectares pâturés: 1/3 des surfaces au moins
Irrigation	**3**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=			0,39	Maintien ou réduction de l'irrigation
Compétition feed/food	**4**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=			0,5	Limitation de la compétition feed/food
Alimentation - total	**5**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=			10	Au moins 10 personnes nourries à l'hectare soir 60K personnes (un peu inférieur à l'actuel)
Alimentation - élevage	**6**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=			0,6	Augmentation du nombre de personnes nourries par l'élevage
Production	**7**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=			80 000	Maintien ou augmentation de la production agricole totale
Surface	**8**	Maraîchage	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	0	Maraîchage: maximum 5% de l'assolement
Surface	**9**	Maraîchage	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	5	Maraîchage: maximum 5% de l'assolement
Surface	**10**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome	>=			0	Réduction d'au moins 470 ha des surfaces en économe et en raisonné
Surface	**11**	Luzerne, Vigne, Pois chiche, Friche, Prairie, Maraîchage, Céréale	Raisonné, Econome	<=			2 000	Réduction d'au moins 470 ha des surfaces en économe et en raisonné
Surface	**12**	Vigne	Elevage +	>=			150	Augmentation du pâturage en vigne
Surface	**13**	Vigne	Elevage +	<=			600	Augmentation du pâturage en vigne
Surface	**14**	Friche	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=			0	Réduction des surfaces en friche: 100 ha maximum
Surface	**15**	Friche	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=			100	Réduction des surfaces en friche: 100 ha maximum
Surface	**16**	Céréale	Elevage +	>=	Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	10	Augmentation du pâturage de céréales
Surface	**17**	Céréale	Elevage +	<=	Céréale	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	100	Augmentation du pâturage de céréales
Surface	**18**	Vigne	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	>=			1 500	Limitation surface en vigne
Surface	**19**	Vigne	Raisonné, Econome, AB marge +, AB marge -, Elevage +	<=			2 100	Limitation surface en vigne

4.3.2. Discussion du scénario en atelier

Cinq personnes ont participé à l'atelier sur le scénario Potentiel de l'Élevage (Atelier 3) (association de protection de la biodiversité, structures publiques locales soutenant le redéploiement pastoral et recherche), qui visait à détailler les interactions entre les espaces via le pastoralisme ainsi que les enjeux organisationnels liés à la réintroduction de l'élevage.

Cet atelier s'est déroulé en plusieurs temps :

- Présentation du scénario ;
- Discussions sur les évolutions des productions agricoles ;
- Interactions avec l'élevage et aspects organisationnels ;
- Discussions autour des leviers possibles autour de la réintroduction de l'élevage.

L'atelier sur le scénario « Potentiel de l'élevage » a principalement porté sur les principales évolutions proposées par le scénario et des réactions des participants concernant les espaces et modalités de développement de l'élevage sur le territoire. Ainsi, j'ai abordé à la fois les modalités techniques (alimentation, saisonnalité, liens entre culture et élevage …) et organisationnelles (installation, valorisation des pratiques et des produits, interactions avec d'autres enjeux …) du redéploiement pastoral sur le territoire.

Tout au long de cet atelier, les participants avaient à leur disposition une fiche support individuelle leur permettant de noter leurs remarques pour la discussion qui a suivi (Annexe VII).

4.4. Traduction des scénarios territoriaux en trajectoires de systèmes de production

Suite à la construction de ces scénarios, il semblait pertinent de les traduire en trajectoires de transformation pour les systèmes de production présents sur le territoire d'étude.

Cette étape répond à l'objectif de rendre plus tangibles les évolutions des systèmes de production en précisant comment chacun des systèmes de production du territoire se transforme pour devenir un autre système de production. En effet, les scénarios territoriaux produits précédemment permettaient d'aboutir à deux représentations du territoire : l'assolement actuel et l'assolement scénarisé. Il manquait cependant une étape importante pour relier ces tendances globales à des évolutions de systèmes de production (ex : que devient la vigne dont les surfaces diminuent : de la friche ? de la céréale ? du maraîchage ?). Pour cela, j'ai mobilisé les diagrammes de Sankey comme outil de visualisation des évolutions des systèmes de production.

Pour cela, j'ai identifié, pour chaque scénario, les surfaces de référence et finales de chaque situation culturale et j'ai identifié les possibilités d'évolution du territoire sur la base des connaissances recueillies sur le territoire depuis le début des travaux. Ces diagrammes représentent, pour chaque scénario, les flux de surfaces entre les usages agricoles actuels et leurs utilisations futures. Chaque flux correspond ainsi à une hypothèse d'évolution d'un système de production vers une ou plusieurs trajectoires possibles.

Concrètement, cette méthode m'a permis d'identifier les systèmes de production concernés par des transformations majeures (par exemple, la vigne de coopérative ou les grandes cultures

conventionnelles) et de formuler, pour chaque type de système et par scénario, une hypothèse de trajectoire de transition cohérente avec les scénarios.

Les diagrammes ont ainsi servi d'outil de traduction entre niveaux : ils relient la lecture macro des scénarios (territoire) à une lecture plus micro centrée sur les systèmes de production. A ce stade du dispositif, il n'y a pas eu de synthèse entre les trois scénarios afin de faire justement ressortir leurs divergences.

Ces diagrammes de Sankey sont donc des supports de projection destinés à alimenter la discussion : ils matérialisent visuellement des changements possibles et facilitent la mise en dialogue de ces transformations. Ces diagrammes ont ensuite servi de base aux discussions autour du dispositif construit pour le « retour à la ferme », dans lequel j'ai mis en discussion ces trajectoires de transition au niveau individuel des fermes dans des cas réels et qui est présenté dans le chapitre IV des résultats.

5. Des ateliers pour identifier des synergies et tensions entre les scénarios

5.1. Ateliers sur les trois scénarios

Les ateliers 4 à 6 ont été menés dans différents contextes afin d'identifier des pistes d'action avec les parties prenantes du territoire et d'en dehors. Cette étape avait plusieurs objectifs : (i) discuter des synergies et des tensions entre les scénarios afin d'identifier des objectifs intégratifs et des espaces de dialogue, (ii) identifier les initiatives susceptibles d'inspirer les parties prenantes de notre étude de cas, (iii) formuler des actions adaptées à la plaine ouest de Montpellier et (iv) tester la reproductibilité de notre approche et des thèmes explorés dans les scénarios.

Les ateliers 4, 5 et 6 partageaient donc l'objectif principal suivant : discuter des synergies et des tensions entre les trois scénarios contrastés (Plaine Nourricière, Mosaïque Paysagère, Potentiel de l'Élevage) afin d'identifier des espaces de dialogue existants ou à développer pour proposer des pistes d'action adaptées à la Plaine Ouest de Montpellier. L'objectif était donc d'explorer les points de tension ou de synergie sans chercher un "consensus mou", mais plutôt de favoriser la créativité et l'action collective. Pour ce faire, tous les ateliers ont commencé par une présentation rapide du contexte et des scénarios. Des prospectus de présentation de chacun des trois scénarios ont été présentés aux participant·es pour leur permettre, si besoin, d'avoir plus d'informations sur le détail des scénarios (Annexe VIII). La méthode de recueil de données était également identique pour les trois ateliers, incluant des enregistrements et la prise de notes par l'équipe d'animation ou des observateurs.

Cependant, ces ateliers se sont distingués par leur contexte, les personnes qui ont participé et, par conséquent, leur déroulement spécifique, qui sont détaillés dans le tableau 20. Dans les ateliers 4 et 5, les scénarios ont été discutés en sous-groupes (un par scénario) et les synergies et tensions ont été expressément discutées sur le support (figure 26), tandis que l'atelier 6 s'est basé sur des discussions en plénière et l'analyse des synergies et tensions s'est faite sur la base des enregistrements. Tous les ateliers ont été réécoutés pour identifier des synergies et tensions qui n'auraient pas été formalisées dans les ateliers.

Tableau 20: Description synthétisée des ateliers 4 à 6.

Atelier	Contexte	Participants	Objectifs	Outils utilisés
4	Assises de l'Agroécologie et de l'alimentation durable organisées par la Métropole de Montpellier. Décembre 2024	12 participants travaillant sur d'autres territoires français	Identifier et caractériser des projets menés dans d'autres territoires et leur impact sur l'agriculture locale. Discuter des synergies et tensions entre les scénarios.	Prospectus sur chaque scénario, présentation. 3 sous-groupes (1/scénario) de discussion sur l'impact des projets sur l'agriculture locale (Figure 18). Discussion en plénière sur les synergies et tensions.
5	Assemblée générale du projet de recherche BeCreative (projet auquel sont rattachés ces travaux). Février 2025	17 chercheuses et partenaires de terrain du projet BeCreative	Positionner les territoires d'études BeCreative sur nos scénarios afin d'identifier les synergies et tensions entre scénarios dans d'autres territoires.	Prospectus sur chaque scénario, présentation. 3 sous-groupes (1/scénario) selon les synergies et tensions entre scénarios.
6	Réunion de la commission environnement d'une commune. Février 2025	11 participantes locales, dont des élues	Identifier des actions à mettre en œuvre à l'échelle municipale à partir des scénarios	Prospectus sur chaque scénario, présentation. Discussion en plénière sur les actions à mettre en œuvre selon les scénarios. Analyse a posteriori des synergies et tensions.

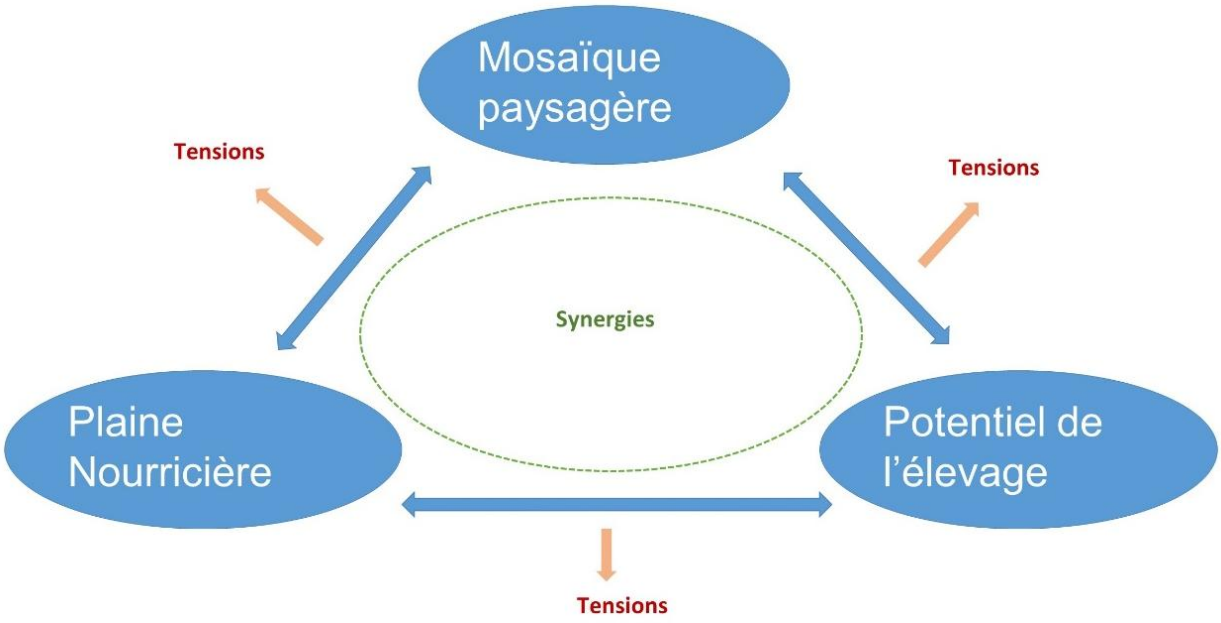


Figure 26: Schéma mobilisé pour l'identification de synergies et tensions entre scénarios.

L'atelier 4, dont le guide d'animation est disponible en Annexe IX, a permis aux participant·es de décrire des projets menés sur d'autres territoires et d'identifier comment ils pouvaient contribuer à faire évoluer les systèmes de production, mais aussi les modes d'organisation sur le territoire. Ces discussions se sont basées sur le schéma ci-dessous, qui avait été reproduit pour l'occasion sur des grands posters blancs.

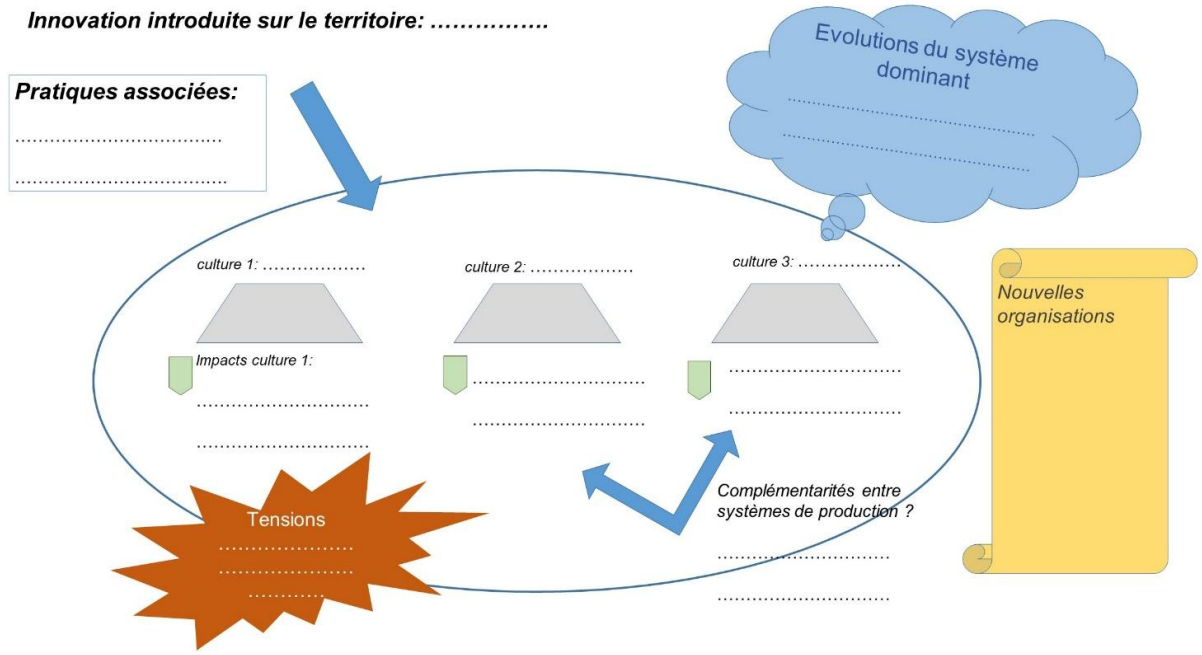


Figure 27: Schéma mobilisé dans l'atelier 4 pour illustrer l'impact de chacun des projets décrits par des parties prenantes d'autres territoires.

A la suite de ces discussions, nous avons conclu par une session plénière de restitution des discussions de chaque table, pendant lesquelles un des animateurs prenait des notes sur un paperboard pour identifier des points de tensions ou synergies entre les scénarios évoqués par les participants.

L'atelier 5, dont le guide d'animation est en Annexe X, devait se dérouler en trois temps : séance en plénière de présentation des travaux et des scénarios, séance en atelier par scénario, retour en plénière pour une restitution. Faute de temps, seules les deux premières parties de l'atelier ont pu se dérouler. Les personnes travaillant sur les territoires d'études du projet ont été dispatchées dans trois salles différentes, en fonction des liens que leurs travaux pouvaient avoir avec chacun des scénarios. L'animation des trois sous-groupes s'est faite avec le support illustré dans la figure 26.

Dans un premier temps, chaque groupe de personnes issues d'un territoire étaient invitées à s'exprimer sur ce qui, dans leur territoire, faisait qu'elles relevaient de la stratégie du scénario Plaine Nourricière/Mosaïque Paysagère ou Potentiel de l'élevage (selon le scénario servant de base dans le sous-groupe), puis si dans leurs travaux ou ceux de leurs partenaires certains éléments relevaient d'une des deux autres stratégies. Enfin, les participant·es s'exprimaient sur des éventuels points de tension ou de convergence entre les actions, pratiques ou parties prenantes sur leur territoire sur la base du schéma ci-dessus. Dans un deuxième temps, j'ai ouvert la discussion aux autres personnes de chaque sous-groupe pour discuter les synergies et tensions entre les visions portées par chaque scénario.

A la fin de l'atelier, j'ai distribué aux participants un support individuel écrit qui portait surtout sur la logique générale de la démarche et les améliorations possibles (disponible en Annexe XI)

L'atelier 6, qui s'est déroulé dans le cadre d'une réunion de la commission environnement d'une commune de la Plaine Ouest de Montpellier, s'est déroulé en deux temps :

- Une présentation du contexte des travaux et des scénarios
- Un temps d'atelier pour identifier ce qui se fait, pourrait se faire sur la commune pour contribuer à la réduction des pesticides.

Le temps d'atelier devait se faire sur la base de la figure 26 ci-dessus mais cela n'a pas été le cas pour deux raisons : d'abord, la disposition de la salle (que nous ne connaissions pas, avec des tables disposées en U), ne permettait pas de poser le poster fait en amont au milieu des participant·es. Ensuite, les discussions se sont lancées facilement et le support a semblé susciter peu d'intérêt. Dans ce contexte, j'ai continué d'animer les discussions sans le support et identifié les synergies et tensions entre scénarios dans les enregistrements de l'atelier pour les analyser comme détaillé dans la sous-partie suivante.

5.2. Analyse des synergies et tensions entre scénarios.

J'ai réécouté les enregistrements de chacun de ces ateliers pour relever toutes les synergies et tensions entre 2 ou 3 scénarios mentionnées dans les trois derniers ateliers. Elles ont été relevées dans un tableau contenant les colonnes suivantes :

- Evènement (Atelier 1, 2 ou 3) ;
- Sous-atelier (si pertinent : PN, MP ou PE) ;
- Tensions (PN-PE, PN-MP, PE-MP, PE-PN-MP) ;
- Synergies (PN-PE, PN-MP, PE-MP, PE-PN-MP) ;
- Niveau concerné (Parcelle, Ferme, Territoire) ;
- Thématique concernée ;
- Verbatim associé.

Cette analyse a permis d'identifier les synergies et tensions mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21: Nombre de tensions et synergies identifiées dans les ateliers 4, 5 et 6.

Scenarios	Tensions	Synergies
NP - LP	-	3
LP-LM	1	7
NP-LM	2	4
LP-NP-LM	2	15

Les résultats de cette analyse seront présentés dans le Chapitre III.

6. Conclusion du chapitre II

Ce chapitre a détaillé le dispositif mis en place pour co-construire et évaluer des scénarios de réduction des pesticides pour la Plaine Ouest de Montpellier, choisis sur la base des résultats présentés en chapitre I qui avaient révélé une diversité d'entrées possibles sur la problématique des pesticides. L'approche retenue a été d'adapter la démarche Co-Click'Eau au cas d'études. La première étape a consisté en la modélisation de la situation actuelle du territoire en précisant les situations culturales présentes sur le territoire et leurs itinéraires techniques associés. 24 indicateurs variés ont été construits, y compris un indicateur complexe de biodiversité en lien avec les pratiques agricoles et les enjeux de biodiversité propres au territoire. Sur cette base, trois scénarios contrastés ont été élaborés (Plaine Nourricière, Mosaïque Paysagère et Potentiel de l'Élevage), chacun s'inspirant d'une des stratégies systémiques de réduction des pesticides présentes localement. Ces scénarios ont été conçus non pas pour prescrire une solution unique, mais pour servir d'objets intermédiaires de discussion. Ce dispositif a ensuite été suivi de six ateliers participatifs impliquant une grande diversité de parties prenantes. Les trois premiers ateliers ont permis de valider et d'affiner chaque scénario avec des expert·es de la thématique centrale concernée. Une étape intermédiaire a consisté à traduire ces visions territoriales en trajectoires de transformation concrètes pour les systèmes de production (via les diagrammes de Sankey), assurant un lien essentiel entre la lecture macro-territoriale et la réalité micro des exploitations. Le travail s'est achevé par la confrontation de ces visions contrastées lors des derniers ateliers, sur le territoire comme en dehors tester le potentiel de généricité de l'approche mais aussi pour identifier des pistes d'action pour le territoire. Le chapitre suivant présentera et discutera en détail les résultats générés par cette démarche de scénarisation.

Transition

Dans le chapitre précédent, j'ai présenté le dispositif de recherche mis en place pour la construction et la discussion de scénarios de réduction des pesticides au niveau du territoire de la Plaine Ouest de Montpellier. Trois scénarios contrastés et ambitieux de réduction des pesticides, dont les caractéristiques s'inspiraient de celles d'initiatives de réduction des pesticides portées sur le territoire, ont été construits à l'aide de l'outil Co-Click'Eau : Plaine Nourricière, Mosaïque Paysagère, et Potentiel de l'Elevage. Par la suite, trois ateliers (un par scénario) ont été organisés avec des expert·es du territoire pour valider et améliorer chacun des scénarios. Ils m'ont permis d'améliorer les scénarios. Après ces améliorations, j'ai organisé trois nouveaux ateliers sur le territoire (1) et en dehors (2) pour mettre en perspective ces scénarios et identifier des synergies et tensions entre eux. Le chapitre suivant est consacré aux résultats issus de ce dispositif de recherche.

CHAPITRE III.

Co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire - Résultats

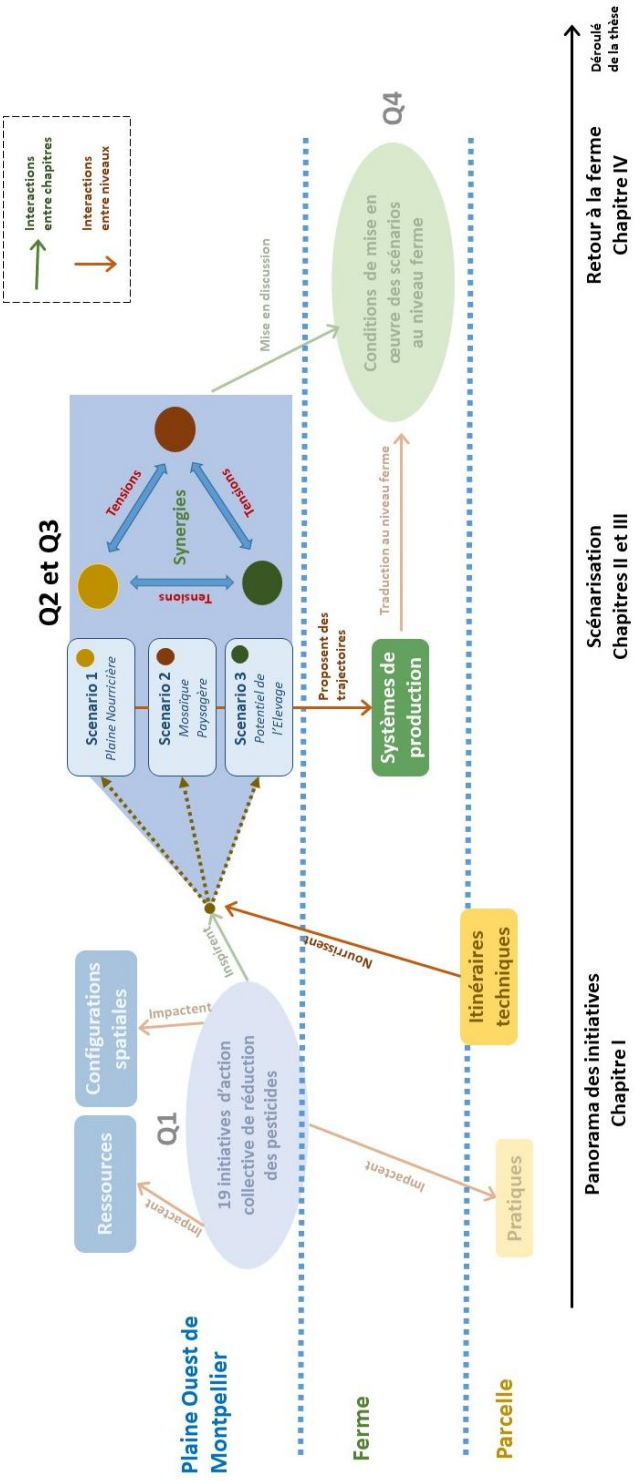


Figure 28: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse. Chapitres II et III

Chapitre III : Résultats – Co-construction de scénarios de réduction des pesticides pour le territoire

Résumé

Ce Chapitre III présente les trois scénarios contrastés ainsi que l'analyse de leurs synergies et tensions et vise à répondre à la question de recherche suivante :

Quelles pistes de transformation émergent de la construction et de la mise en discussion de scénarios d'évolution agricole vers le « zéro pesticide » ?

La première partie expose les résultats finaux des scénarios après les ateliers 1 à 3.

Le scénario Plaine Nourricière (PN) met l'accent sur l'ancrage territorial de la production alimentaire humaine. Il conduit à une réduire de moitié l'IFT total. La forte augmentation des surfaces en céréales, légumineuses et maraîchage, combinée au développement du pâturage (notamment en vigne et en grandes cultures), permet de plus que doubler la production alimentaire locale tout en réduisant fortement la compétition entre alimentation humaine et animale. Le scénario Mosaïque Paysagère (MP) vise la maximisation de la biodiversité et la généralisation de l'agriculture biologique. Il entraîne une baisse très marquée de l'usage des pesticides, une forte régression de la vigne au profit des prairies permanentes et de la friche, et une amélioration importante de la biodiversité, portée par l'augmentation des infrastructures agroécologiques et la quasi-disparition du labour. En revanche, l'extension du pâturage s'accompagne d'une hausse de la compétition feed/food. Le scénario Potentiel de l'Élevage (PE) explore le développement maximal de l'élevage en limitant les changements d'assolement. Il permet l'élimination des herbicides et une réduction forte de l'IFT total, principalement par la conversion massive à l'agriculture biologique. L'intégration de l'élevage, notamment par le pâturage des cultures existantes, augmente les surfaces pâturées sans accroître la compétition feed/food, et améliore fortement la faune du sol grâce à la réduction du travail du sol.

La seconde partie du chapitre, issue des ateliers 4 à 6, déplace l'analyse de l'identification des freins et leviers vers l'exploration des synergies et tensions entre trajectoires. Vingt-neuf synergies ont été identifiées, dont quinze communes aux trois scénarios, principalement autour de la coordination entre acteurs, du développement des circuits courts et de leviers techniques comme l'usage des couverts pour l'alimentation animale et la biodiversité. Seules cinq tensions ont émergé, notamment entre biodiversité des espaces naturels et grandes cultures, autour des infrastructures nécessaires à l'élevage, et entre souveraineté alimentaire et diversification vers des cultures non alimentaires.

La discussion finale met en évidence une convergence forte autour de l'élevage. Dans les trois scénarios, il apparaît comme un moyen structurant pour réduire l'usage des pesticides, valoriser des espaces peu productifs, recycler les nutriments et maintenir la biodiversité. Les scénarios convergent également vers une relocalisation des systèmes agricoles et une diversification des cultures, en cohérence avec la littérature sur la résilience et la réduction des pesticides. Au-delà de ses dimensions agronomiques, le processus ouvre la voie à une meilleure coordination grâce à l'identification des synergies et des tensions entre différentes visions, et aide à dégager des stratégies cohérentes intégrant des objectifs de production agricole, de biodiversité et d'alimentation. Ce faisant, cette approche contribue à inscrire la réduction des pesticides dans une reconfiguration plus large et systémique des agroécosystèmes et de la gouvernance territoriale.

Dans les parties suivantes, je présente d'abord les scénarios un par un (sorties des ateliers 1 à 3), puis les résultats issus de l'analyse des ateliers 4 à 6 sur les synergies et tensions entre les scénarios. Par mesure de clarté, je ne présente ici que la version finale de chacun des scénarios (donc après amélioration grâce aux ateliers 1 à 3), mais les apports des ateliers 1 à 3 sont bien précisés pour chaque scénario.

Enfin, je discute les résultats de la démarche de scénarisation sur deux dimensions : L'élevage comme un point de convergence des scénarios, et la capacité de la démarche à mener vers de l'action

1. Description des scénarios

1.1. Scénario Plaine Nourricière

1.1.1. Évolution des indicateurs et des assolements

Le scénario Plaine Nourricière se caractérise par des évolutions fortes des cultures et modes de conduite. Le mode de conduite « Raisonné » disparaît totalement et le mode « AB marge - » réduit fortement, principalement au profit des modes « AB marge + » et « Elevage + ». Les cultures connaissent aussi une évolution importante avec une réduction assez forte des surfaces en vigne et prairie au profit des céréales, pois chiche et maraîchage. Par ailleurs, la friche disparaît entièrement et est remobilisée en surface à vocation agricole. L'élevage se développe fortement avec une valorisation de la luzerne par l'élevage, mais aussi un développement important du pâturage de la vigne et des céréales. Dans l'ensemble, le scénario Plaine nourricière réoriente l'utilisation des surfaces agricoles vers la production alimentaire humaine et renforce l'ancrage territorial des productions, qui sortent des circuits coopératifs et longs. Les productions sont ainsi écoulées plus localement et les pratiques de transformation et de commercialisation locales deviennent plus courantes. La viticulture connaît une transformation radicale, avec la disparition complète des systèmes coopératifs conventionnels. Le détail de l'évolution des assolements est disponible dans le tableau 22 ci-dessous.

Tableau 22: Evolution des assolements dans le scénario Plaine Nourricière en hectares

Cultures	Modes de conduite	Surface de référence (ha)	Surface du scénario (ha)	Evolution (%)
Luzerne	**Total**	**300**	**247,85**	**-17%**
	AB marge -	*100*	*0*	*-100%*
	Elevage +	*200*	*247,85*	*+24%*
Vigne	**Total**	**1900**	**1 647,57**	-13%
	Raisonné	*800*	*0*	*-100%*
	Econome	*500*	*740,93*	*+48%*
	AB marge +	*200*	*325*	*+63%*
	AB marge -	*300*	*11,43*	*-96%*
	Elevage +	*100*	*570,21*	*+470%*
Pois chiche	**Total**	**40**	**454,11**	**+1 035%**
	Econome	*20*	*11,40*	*-43%*
	AB marge +	*20*	*442,71*	*+2 114%*
Friche	**Total**	**250**	**0**	**-100%**
Prairie	**Total**	**1100**	**341,97**	-69%
	Econome	*600*	*341,97*	*-43%*
	Elevage +	*500*	*0*	*-100%*
Maraîchage	**Total**	**70**	**128,5**	**+84%**
	Econome	50	28,50	-43%
	AB marge +	20	100	+400%
Céréale	**Total**	**660**	**1 500**	+127%
	Raisonné	*300*	*0*	*-100%*
	Econome	*200*	*284,97*	*+42%*
	AB marge +	*50*	*903,13*	*+1 706%*
	AB marge -	*100*	*11,90*	*-88%*
	Elevage +	*10*	*300*	*+2 900%*

Le tableau 23 reprend les évolutions des indicateurs dans le scénario Plaine Nourricière. Dans ce scénario, on identifie des évolutions qui témoignent d'une forte transformation du système alimentaire local. La production d'alimentation humaine locale fait plus que doubler (+105%), tout comme la valorisation en circuits courts (+127%). L'alimentation humaine locale à base de produits d'élevage baisse de 30%, mais l'alimentation à base de produits végétaux augmente de 110%. L'utilisation de pesticides est réduite de moitié alors même que les surfaces en cultures annuelles augmentent. La compétition entre terres destinées à l'élevage et à l'alimentation humaine baisse fortement (-64+), notamment en lien avec la baisse des surfaces en prairie, mais le nombre d'hectares pâturés augmente de 14% grâce au développement du mode de conduite « élevage + ».

Enfin, les indicateurs en lien avec la biodiversité connaissent des évolutions modérées mais globalement positives, avec une amélioration de 14% du score global de l'indicateur biodiversité, une stagnation de la part d'IAE et une baisse de 23% des surfaces labourées.

Tableau 23: Évolution des indicateurs dans le scénario Plaine Nourricière.

Indicateur	Valeur de référence	Valeur du scénario PN	Evolution de l'indicateur (%)
IFT total	4,02	2,03	**-49,5%**
IFT herbicides	0,38	0,19	**-49,2%**
Irrigation	0,39	0,10	**-74,6%**
IFT biocontrôle	0,71	0,31	**-56,7%**
IFT hors herbicides	3,58	1,75	**-51,2%**
Alimentation - élevage	0,48	0,34	**-29,8%**
Alimentation - total	13,68	28,00	**+104,7%**
Compétition feed/food	0,38	0,14	**-64,3%**
Potentiel petit ruminant	2,70	2,31	**-14,2%**
Valorisation	1,87	2,77	**+48,7%**
Circuits courts	0,37	0,84	**+126,9%**
Alimentation - végétal	13,20	27,66	**+109,6%**
UGB été potentiel	2,15	1,76	**-18,3%**
Hectares pâturés	0,21	0,24	**+14,4%**
Oiseaux	1,37	1,65	**+20,7%**
Reptiles	1,88	2,11	**+12,5%**
Insectes	1,44	1,68	**+17,0%**
Faune du sol	1,69	1,82	**+7,8%**
Biodiversité	6,32	7,21	**+14,0%**
Part IAE	16,81	16,71	**-0,5%**
Surface labourée	36,81	28,40	**-22,8%**

1.1.2. Évolutions des trois dimensions ALaDyn (Benoît et al. 2012)

La reconfiguration décrite dans le paragraphe précédent nécessite des changements importants dans la production au niveau des exploitations agricoles, notamment des investissements dans des installations de transformation sur place, de nouveaux équipements spécifiques à l'agriculture biologiques et le transfert de connaissances liées à la vinification et à la diversification des cultures biologiques. Dans cette partie, nous reprenons les sorties de ce scénario et illustrons leurs impacts sur les pratiques agricoles, ressources naturelles et configurations spatiales du territoire.

1.1.2.1. Pratiques agricoles

Le scénario Plaine Nourricière implique une diversification importante des systèmes de culture, avec notamment certaines cultures qui intègrent pleinement le paysage agricole, comme les pois chiches (et par extension, les légumineuses à grain) et les céréales (dont céréales rustiques comme le petit épeautre). Ces cultures intègrent donc les rotations dans des systèmes céréaliers, mais aussi dans le

maraîchage de plein champ (ex : agriculture « nomade », cf partie 1.2. du chapitre I) et les vignes (entre deux plantations).

Au-delà de la diversification des cultures au niveau des fermes et du territoire, ce scénario amène des évolutions de pratiques qui diversifient les productions et fonctions des parcelles avec l'augmentation des modes de conduite « AB marge + » et « Elevage + ». En s'installant dans des fermes auparavant spécialisées en maraîchage ou viticulture, ces cultures impliquent aussi le développement de couverts d'interculture (cultures annuelles) ou inter rang (cultures pérennes, ex : vitipastoralisme), de l'agroforesterie, ou encore les associations de culture et les mélanges variétaux.

L'intégration de l'élevage, même s'il n'est pas forcément conduit par la même personne, amène également des évolutions de pratiques agricoles, avec une gestion plus importante des couverts, une réduction du travail mécanique du sol ou encore l'aménagement des parcelles (clôtures).

1.1.2.2. Ressources naturelles

Le passage à des systèmes agricoles biologiques et intégrés contribue à réduire l'utilisation de pesticides (-49,5 %), principalement grâce à des rotations plus longues et à la réintégration de l'élevage. Ces changements contribuent à la conservation de la biodiversité grâce à l'augmentation des espèces cultivées et à la diversité structurelle (par exemple, cultures de couverture, cultures mixtes, agroforesterie, variétés patrimoniales), tout en réduisant la pression sur l'eau et l'utilisation d'intrants chimiques.

1.1.2.3. Configurations spatiales

Le scénario Plaine Nourricière entraîne une forte transformation du paysage agricole. Les terres en friche et les prairies permanentes disparaissent. Le recul des céréales en circuit long et du maraîchage conventionnel témoignent d'une baisse de l'agriculture « nomade » et donc de nouvelles formes d'organisation autour du foncier agricole. En revanche, de nouvelles infrastructures voient le jour et peuvent contribuer à faie évoluer les configurations spatiales du territoire : les caves individuelles remplacent les systèmes coopératifs et des installations collectives pour la transformation biologique des céréales et des légumineuses peuvent être développées. La diversification et la localisation des activités agricoles conduisent à un paysage plus diversifié et multifonctionnel, façonné par l'intégration du maraîchage à petite échelle, de l'agroforesterie et de la production de céréales et légumineuses.

1.1.3. Trajectoires des systèmes de production

Ces évolutions se traduisent concrètement par des trajectoires différenciées des systèmes de production du territoire, selon les filières, les modes de conduite et les formes d'intégration aux dynamiques locales. La section suivante analyse ces trajectoires de manière détaillée. Ces dernières sont illustrées dans la figure 28 ci-dessous et commentées dans les paragraphes suivants.

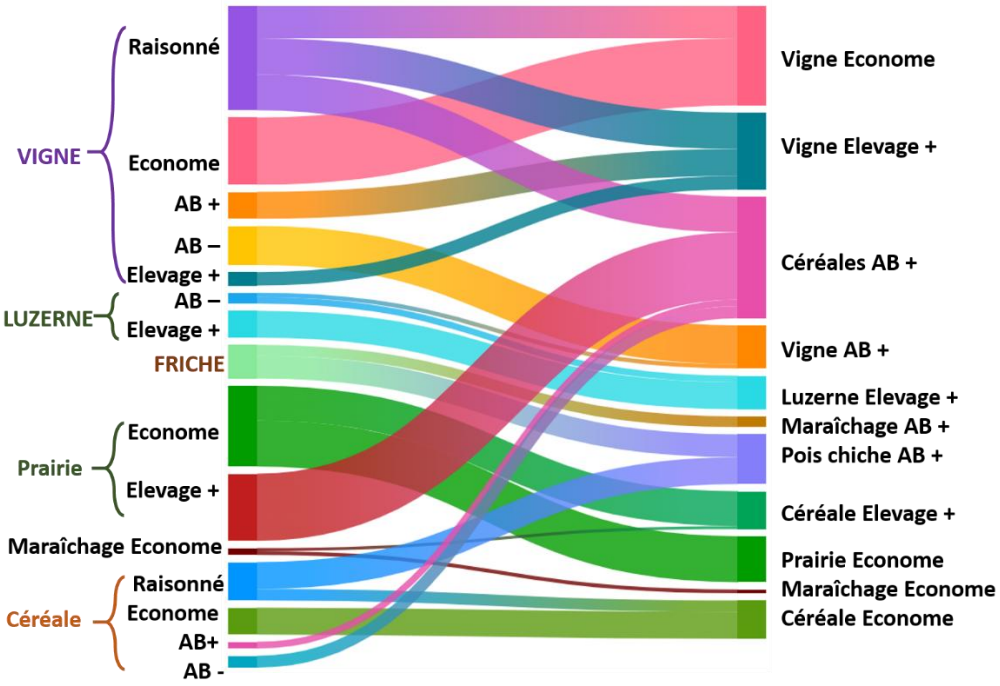


Figure 29: Trajectoires des situations culturales dans le scénario Plaine Nourricière. Pour des raisons de lisibilité, les valeurs inférieures à 20ha ne sont pas représentées. Effectué avec Flourish.

La **vigne** se transforme radicalement, avec une disparition totale du mode de conduite raisonné (conventionnel, en coopérative) qui se dirige pour un tiers en mode économe (conventionnel, en cave particulière), un tiers en mode élevage + (AB, cave particulière, passage d'un élevage pâturant sur les parcelles). Une partie de cette surface connaît une reconversion totale vers la production de céréales et de protéagineux en AB marge + (circuit local, transformation à la ferme ou en collectif). Cela implique une sortie presque totale de la vigne des coopératives, qui ne restent présentes que pour quelques hectares de vigne en mode AB marge – (AB, coopérative).

Concrètement, pour les fermes, cela implique une transformation forte des facteurs de production, avec l'installation de caves particulières, la création de débouchés locaux, l'investissement dans du matériel lié à l'agriculture biologique ou encore l'apprentissage du métier de vigneron. Dans ce scénario, nous faisons aussi l'hypothèse d'une reconversion de surfaces vers la production de grandes cultures. Cette dynamique n'implique pas forcément une reconversion des agriculteur·ices mais plutôt une reprise des surfaces par des agriculteur·ices spécialisées dans ces productions, installés ou à installer.

D'autre part, dans ce scénario, les surfaces en agriculture biologique connaissent aussi des évolutions fortes. Les surfaces conduites en agriculture biologique en cave coopérative (AB marge -) évoluent vers de la transformation en cave particulière (AB marge +). Celles qui sont en agriculture biologique en cave particulière (AB marge +) intègrent de l'élevage sur leurs parcelles (Elevage +).

Ce scénario voit une évolution importante des surfaces en **protéagineux** (ici représenté par du pois chiche pour des raisons de simplification) en agriculture biologique et en circuit local. Une petite partie de ces nouvelles surfaces est issue de la reconversion de surfaces viticoles, en luzerne (rotation entre deux vignes) ou en protéagineux conventionnel, mais la majorité de cette évolution est issue des surfaces en friche et en céréale raisonnée. Les **céréales** en circuit local se développent aussi fortement

avec une évolution vers le mode économe (conventionnel, circuit local), mais aussi une forte augmentation du mode AB marge + issu de réorientations depuis la vigne raisonnée et la prairie élevage +. Cela nécessite non seulement de nouvelles connaissances pour les agriculteur·ices qui ne les cultivaient pas avant, mais aussi du matériel agricole. Cela peut se concrétiser par un recours accru aux prestataires, mais aussi la mise en commun de matériel ou des investissements individuels. Le développement des débouchés locaux implique également des investissements et la diffusion de connaissances en matière de stockage, triage, décorticage voire conditionnement et commercialisation. Cela a un impact très important sur l'organisation des filières céréalières et protéagineux du territoire qui sortent très majoritairement du cadre des coopératives, qui proposent du conseil et des conduites adaptées à leurs attentes, ainsi que le développement d'outils locaux de triage, stockage et transformation pouvant être mis en commun entre plusieurs agriculteur·ices.

Ce scénario prévoit également une baisse importante des surfaces en **prairie**, qui intègrent les rotations avec les céréales et sont désormais fauchées et non pâturées (mode de conduite économe). Une grande part des surfaces en prairies sont réorientées vers la production céréalière en mode AB marge + ou élevage +. Cela suit une dynamique dans laquelle la prairie est un levier agronomique pour allonger les rotations en agriculture biologique.

De la même façon, la **luzerne** devient à la fois un levier agronomique (déjà présent sur la plaine) mais elle est également valorisée par l'élevage dans le scénario pour augmenter son potentiel alimentaire pour l'alimentation humaine.

Le **maraîchage** connaît également de fortes évolutions, avec une baisse des surfaces en maraîchage conventionnel et une augmentation forte du maraîchage en mode AB marge +, conduit sur de petites surfaces mobilisées sur les friches actuelles. La friche disparaît ainsi entièrement au profit du maraîchage et du protéagineux.

L'élevage est réintroduit dans les « interstices » spatiaux ou temporels, par exemple dans la vigne ou les couverts interculture ou céréaliers, ou dans les rotations, avec une réorientation partielle vers les systèmes de bergeries en été et sur les prairies fauchées.

Enfin, ce scénario propose des évolutions très marquées sur les débouchés pour les exploitations agricoles. Ce scénario, de par l'augmentation importante des modes de conduite en agriculture biologique, et hors des coopératives, augmente la biodiversité cultivée avec plus de cultures associées, d'agroforesterie et de cultures d'espèces anciennes. Du point de vue des exploitations agricoles, ce scénario implique un ancrage territorial fort avec des exploitations qui transforment et valorisent leurs productions sur le territoire. En effet, les espaces en friche sont mobilisés pour du maraîchage en petite surface, ce qui nécessite une coordination forte pour l'installation de nouveaux agriculteur·ices et la mise en place des débouchés associés. Le maraîchage de plein champ diminue, ainsi que la céréale et le protéagineux en agriculture conventionnelle, indiquant la disparition progressive de l'agriculture nomade sur le territoire.

1.1.4. Atelier de validation du scénario (Atelier 1)

L'atelier 1 autour du scénario Plaine Nourricière a permis de faire évoluer le scénario afin qu'il soit plus conforme à la vision portée par les participantes.

Avant de présenter le scénario, nous avons demandé aux participantes d'imaginer à quoi pourraient ressembler les évolutions d'assolement de la plaine dans un objectif de nourrir la population locale et de se diversifier (Figure 29 ci-dessous). Nous avons obtenu les évolutions suivantes :

- Vigne : baisse de 20-30%, maintenue pour des raisons patrimoniales et dans des modalités de diversification forte (pâturage, agroforesterie) ;
- Prairie : Légère augmentation ou légère baisse, avec du potentiel de valorisation fort par l'élevage et une reconversion de certaines friches en prairies ;
- Une augmentation de 20-30% des surfaces en céréale avec une forte diversification et un développement des outils de transformation et de débouchés locaux ;
- Légumineuses fourragères : Entre une très légère baisse (car moins d'élevage dans un objectif de se nourrir sainement) et une hausse pour favoriser des rotations diversifiées ;
- Augmentation des surfaces en maraîchage, principalement en AB ;
- Légumineuses : une augmentation est envisagée, et outre le pois chiche, d'autres cultures peuvent être imaginées (soja, niébé) ;
- D'autres types de productions de diversification à envisager : arboriculture (agrumes, pistaches), cactées…

Les discussions en atelier ont permis de donner plus de corps à certaines évolutions, intégrer de la complexité dans un scénario qui simplifiait la réalité. Par exemple, concernant le maraîchage, une participante a mentionné l'importance de la *« diversification des espèces cultivées (…). En maraîchage selon le modèle on a une grande variabilité du nombre d'espèces cultivées et c'est assez intéressant à discuter avec les maraîchers* ». Enfin, les participantes ont souligné que ces évolutions seraient conditionnées à une coordination forte entre différents acteurs du territoire et des filières en présence, mais aussi à une réflexion plus approfondie sur les évolutions possibles.

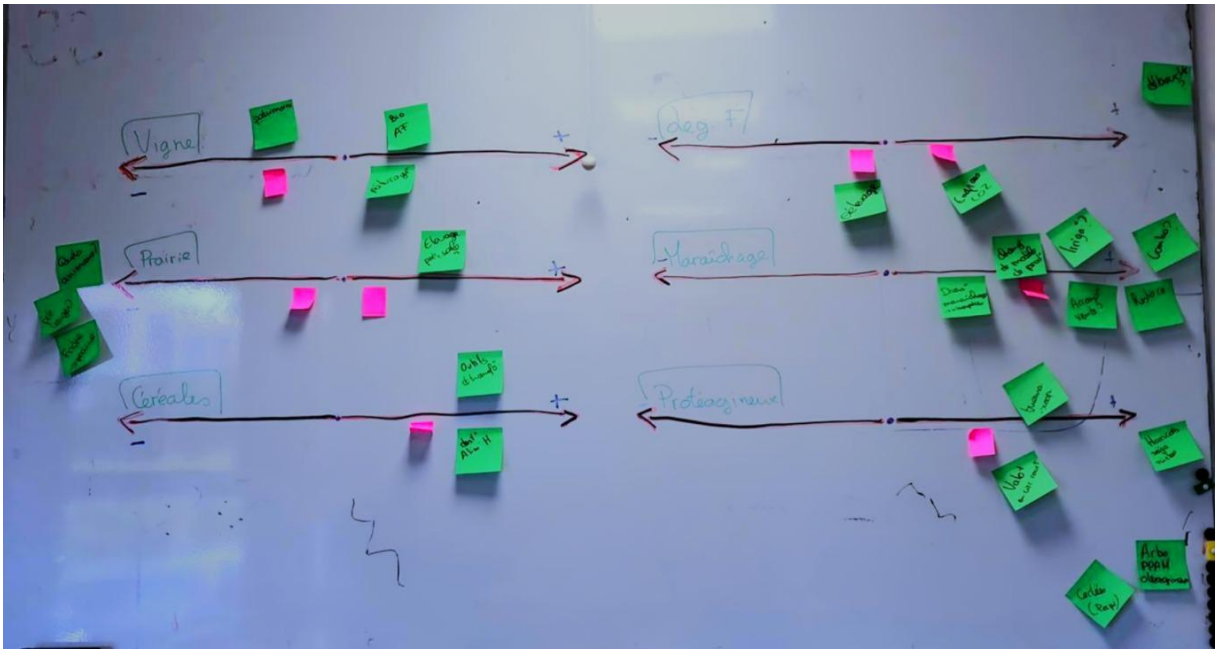


Figure 30: . Atelier 1 : évolutions des assolements souhaitées par les participantes pour le scénario Plaine Nourricière.

1.1.5. Place de l'élevage dans le scénario

L'élevage est arrivé spontanément comme un levier de réduction des pesticides pour le territoire, tout en étant discuté au prisme de l'enjeu nourricier et alimentaire du scénario. Sur les légumineuses fourragères, les personnes présentes ont discuté la nécessité de trouver un compromis entre leurs bénéfices agronomiques et les objectifs de réduction des produits d'origine animale dans l'alimentation : *« il y aura plus de légumineuses fourragères, mais il faut diminuer la consommation de viande aussi* », mais aussi *« mais en même temps là on est sur du local, on voudrait produire de la viande en local, paradoxalement* ».

L'élevage a aussi été perçu dans sa diversité réelle pour le territoire, avec une partie de l'élevage actuel étant les équidés. Cela pose la question de la diversité des utilisations et évolutions possibles des prairies du territoire, qui peuvent être issues d'anciennes friches : « *j'ai pris une part de friche que je réinjecte en prairie, en me disant qu'on peut mettre des troupeaux à pâturer sur certaines friches* », mais aussi des évolutions liées à la qualité des espaces en prairie en lien avec des remontées salines de plus en plus fréquentes sur le littoral mais aussi sur la plaine (notamment commune de Poussan). Ces remontées salines pourraient finalement représenter une opportunité pour les élevages du territoire: « *Qualitativement et surtout gustativement en fait, avec les remontées salines qu'on commence à avoir sur le littoral, on a une meilleure qualité de la viande, qui se rapprocherait (…) du label rouge prés salés de Bretagne* »

Dans ce scénario, l'élevage est maximisé sur les espaces agricoles comportant déjà une autre production (céréales, vigne), ce qui permet de réduire la compétition entre surfaces destinées à l'alimentation humaine et animale (indicateur feed-food) de 64%. Ainsi, une vigne pâturée peut combler les besoins en viande de 0,56 personnes par an, tandis que sans élevage son potentiel alimentaire est considéré comme nul. D'autre part, l'intégration de l'élevage permet de valoriser la luzerne présente sur le territoire et ainsi de diversifier les rotations de façon plus durable économiquement.

Après la présentation du scénario, les participantes ont finalement questionné le lien entre l'élevage produit sur le territoire et l'élevage importé : « *est-ce que ça se substitue à des importations d'animaux, ou est-ce qu'on considère que l'alimentation va rester à l'identique, ou qu'on va quand même baisser ces protéines animales ?* »

« *Agronomiquement c'est parfait, ça me va très bien l'élevage parce que ça dessine le paysage et puis ça permet d'avoir une agriculture résiliente, je me pose plus de questions sur l'alimentation, ou l'alimentaire, il faudrait pas que ça joue au détriment de la baisse … que ça crée une augmentation des protéines animales* ».

1.2. Scénario Mosaïque Paysagère

Le scénario Mosaïque paysagère a maximisé l'indicateur de biodiversité et visait à réduire les impacts négatifs des pratiques agricoles sur la biodiversité grâce à des changements importants dans l'utilisation des terres et à l'intégration de l'élevage. Ce scénario se caractérise par une diminution significative des surfaces consacrées à la vigne et à la luzerne, avec une augmentation correspondante des terres en friche, des céréales et des prairies permanentes.

1.2.1. Évolution des indicateurs et des assolements

Dans le scénario Mosaïque Paysagère, les évolutions des modes de conduites sont marquées par la disparition totale de l'agriculture conventionnelle au profit de l'agriculture biologique. Les modes « Raisonné » et « Économe » disparaissent totalement au profit des modes de conduite « AB marge - » (+114%) et « Élevage + » (+134%). Le mode de conduite « élevage + » est uniquement porté par l'augmentation des surfaces en prairie pâturée et en luzerne valorisée par l'élevage. Le mode de conduite « AB marge+ » augmente aussi de 183%, passant de 750 à 1605 ha. Par ailleurs, le scénario amène des évolutions importantes des surfaces, avec une réduction marquée des surfaces en vigne et en luzerne. Le scénario propose en contrepartie une augmentation importante des surfaces en pois chiche (pour maintenir un potentiel alimentaire important), en prairie, en céréale et en friche (dont les surfaces doublent).

Tableau 24: Évolution des cultures et modes de conduite dans le scénario Mosaïque Paysagère.

Cultures	Modes de conduite	Surface de référence (ha)	Surface scénario (ha)	Evolution (%)
Luzerne	**Total**	**300**	**200**	**-33%**
	AB marge -	*100*	*105,26*	*+5%*
	Elevage +	*200*	*94,74*	*-53%*
Vigne	**Total**	**1900**	**672,43**	**-65%**
	Raisonné	*800*	*0*	*-100%*
	Economе	*500*	*0*	*-100%*
	AB marge +	*200*	*672,43*	*+236%*
	AB marge -	*300*	*0*	*-100%*
	Elevage +	*100*	*0*	*-100%*
Pois chiche	**Total**	**40**	**79,27**	+98%
	Economе	*20*	*0*	*-100%*
	AB marge +	*20*	*79,27*	*+296%*
Friche	**Total**	**250**	**500**	**+100%**
Prairie	**Total**	**1100**	**1800**	**+64%**
	Economе	*600*	*0*	*-100%*
	Elevage +	*500*	*1800*	*+260%*
Maraîchage	**Total**	**70**	**68,3**	**-2%**
	Economе	*50*	*0*	*-100%*
	AB marge +	*20*	*68,30*	*+242%*
Céréale	**Total**	**660**	**1000**	**+52%**
	Raisonné	*300*	*0*	*-100%*
	Economе	*200*	*0*	*-100%*
	AB marge +	*50*	*0*	*-100%*
	AB marge -	*100*	*1000*	*+900%*
	Elevage +	*10*	*0*	*-100%*

Le tableau 25 ci-dessous reprend les évolutions des indicateurs dans le scénario Mosaïque Paysagère. Un premier élément est la baisse très importante, voire totale, de l'utilisation de pesticides, alors même que ces indicateurs ne sont pas dans les contraintes du scénario. L'augmentation des surfaces

en prairie permet un doublement des surfaces pâturées et donc une augmentation importante de la consommation locale de produits animaux. L'indicateur biodiversité total est amélioré de 55%, principalement porté par l'impact positif des nouvelles pratiques agricoles sur les insectes (qui sont le taxon de notre indicateur dépendant de plus de types de pratiques). La part d'IAE augmente sensiblement et la part de la surface labourée décroît. Pour finir, ce scénario augmente les surfaces valorisées en circuit local de 68%, augmentant la marge de valorisation des produits pour les agriculteur·ices. Enfin, si le potentiel alimentaire total de la plaine reste stable (-5%), principalement porté par l'augmentation de l'élevage, du pois chiche et des céréales, la compétition feed/food augmente, elle de 51,5%.

Tableau 25: Evolution des indicateurs dans le scénario Mosaïque Paysagère.

Indicateur	**Valeur de référence**	**Valeur scénario MP**	**Evolution de l'indicateur (%)**
IFT total	4,02	0,58	**-85,7%**
IFT herbicides	0,38	0	**-100%**
IFT hors herbicides	3,58	0,58	**-83,9%**
Irrigation	0,39	0,02	**-95,9%**
IFT biocontrôle	0,71	0,16	**-77,9%**
Alimentation - élevage	0,48	1,11	**+130,1%**
Alimentation - total	13,68	13,00	**-5,0%**
Compétition feed/food	0,38	0,58	**+51,5%**
Potentiel petit ruminant	2,70	4,53	**+67,9%**
Valorisation	1,87	2,18	**+16,9%**
Circuit court	0,37	0,63	**+69,7%**
Alimentation - végétal	13,20	11,89	**-9,9%**
UGB été potentiel	2,15	3,59	**+66,9%**
Hectares pâturés	0,21	0,42	**+97,8%**
Oiseaux	1,37	2,10	**+53,6%**
Reptiles	1,88	2,67	**+42,4%**
Insectes	1,44	2,53	**+75,9%**
Faune du sol	1,69	2,54	**+50,2%**
Biodiversité	6,32	9,82	**+55,2%**
Part IAE	16,81	27,98	**+66,5%**
Surface labourée	36,81	4,56	**-87,6%**

1.2.2. Évolutions pour les trois dimensions ALaDyn

1.2.2.1. Pratiques agricoles

Ce scénario entraîne une conversion totale des productions à l'agriculture biologique, ce qui entraîne une profonde transformation des pratiques agricoles. La superficie des prairies augmente de 163 %, dont l'ensemble sont pâturées, ce qui double la surface des terres pâturées (+98 %). Les surfaces consacrées à la luzerne, bien que réduites, sont désormais gérées de manière à limiter l'intensité de la fauche, ce qui permet de maintenir des habitats propices à la nidification d'oiseaux. La production de céréales et de légumineuses augmente également. Les céréales sont cultivées selon le mode « AB marge – » (biologique avec transformation et distribution via des circuits longs), tandis que les pois chiches sont cultivés selon le mode « AB marge + » (biologique avec transformation et commercialisation locales). Parallèlement, on observe une transition importante vers des systèmes maraîchers biologiques à petite échelle et à forte valeur ajoutée.

1.2.2.2. Ressources naturelles

Ce scénario a des implications directes sur l'utilisation des ressources en eau et des sols. La quasi-disparition de l'irrigation, combinée à la réduction du labour (-88 %) et de l'utilisation d'herbicides, améliorent la santé des sols (l'indicateur faune du sol augmente de 50%) et la qualité de l'eau. La part des terres occupées par des infrastructures agroécologiques (par exemple, haies, lisières de champs) passe de 16,8 % à 28 % de la superficie totale, avec une augmentation de 55 % de l'indicateur de biodiversité.

1.2.2.3. Configurations spatiales

Ce scénario entraîne une redistribution des surfaces qui amplifie les tendances existantes, comme la baisse des surfaces en vigne conventionnelle. On observe également une diversification au sein des systèmes viticoles avec l'intégration de l'élevage ou de l'agroforesterie, ce qui amène une densification et un développement des infrastructures écologiques, contribuant à un paysage plus hétérogène composé de parcelles plus petites, de types de cultures variés et d'éléments semi-naturels intercalés. Cette évolution favorise la continuité des habitats et la dynamique de la mosaïque paysagère, qui sont propices à la biodiversité.

1.2.3. Trajectoires des systèmes de production dans le scénario Mosaïque Paysagère

Dans le scénario Mosaïque paysagère, nous avons mis l'accent sur la réduction des impacts négatifs des pratiques agricoles sur la biodiversité en maximisant l'indicateur « biodiversité ». Ce scénario amène principalement une baisse de la vigne et de la luzerne au profit de la friche, des céréales et de la prairie. La figure 30 présente les évolutions par système de production, qui sont ensuite détaillées dans les prochains paragraphes.

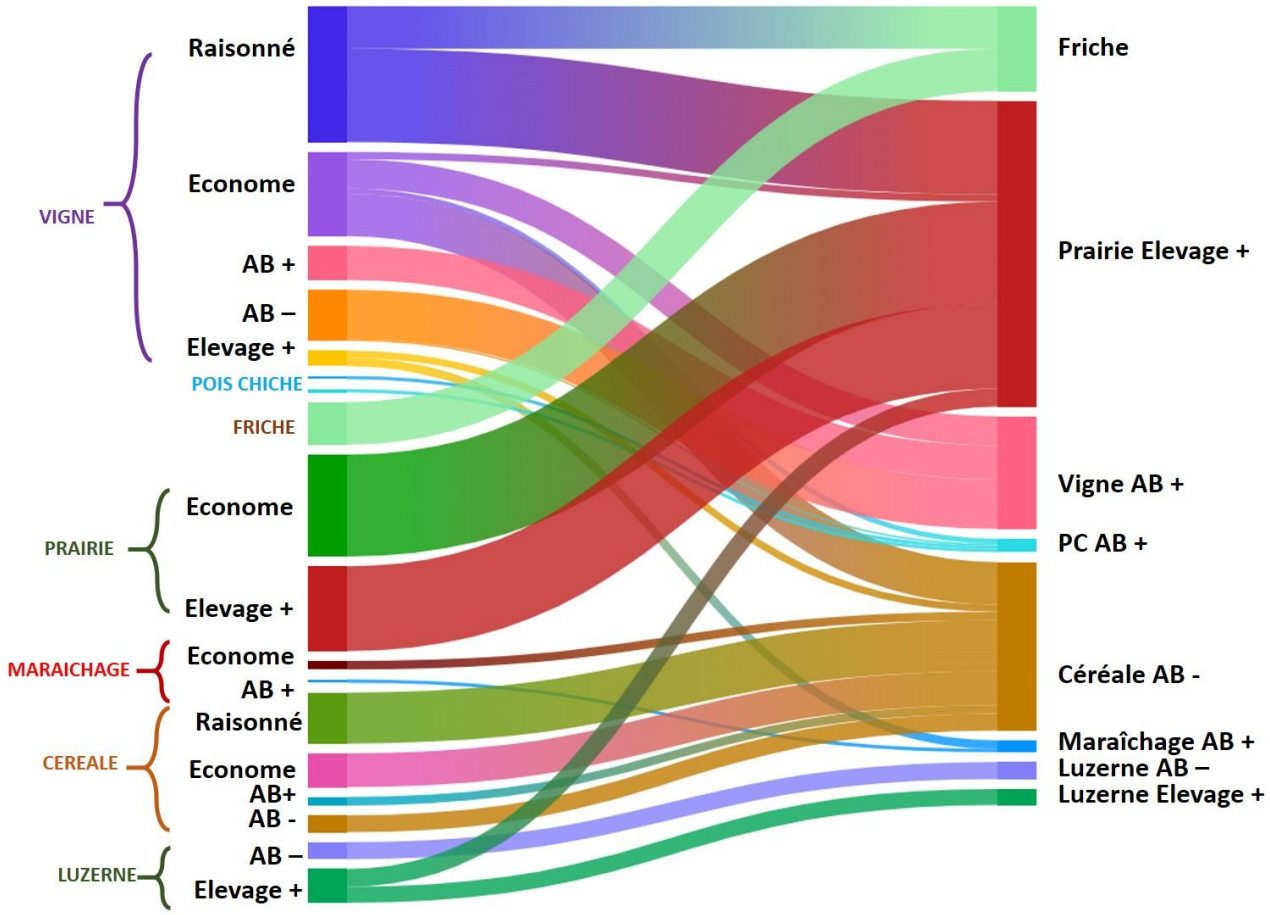


Figure 31: Trajectoires des situations culturales dans le scénario Mosaïque Paysagère. Pour des raisons de lisibilité, les valeurs inférieures à 20ha ne sont pas représentées. Effectué avec Flourish.

Ce scénario propose une réduction forte des surfaces en **vigne** qui s'orientent toutes vers le mode AB marge +. En effet, ce mode de conduite favorise la mise en place de pratiques alternatives comme l'agroforesterie, la mise en place de couverts et la présence d'infrastructures agroécologiques.

Le déclin de la viticulture conventionnelle conduit à sa conversion en surfaces moins productives telles que des prairies ou de la friche. La vigne raisonnée est réorientée vers d'autres types de surfaces, notamment la prairie pâturée et la friche, tandis que la vigne économe se diversifie avec une augmentation des surfaces en céréales (AB marge -), de pois chiche (AB marge +), de luzerne et de prairie pâturée.

La **prairie** connaît de très fortes évolutions puisqu'elle passe en mode 100% pâturé (élevage +) et que sa surface augmente de 63% (+163%). L'augmentation de la surface en prairie est principalement issue de la disparition du mode raisonné en vigne. La **luzerne** dans ce scénario est réduite sur sa partie destinée à l'élevage pour permettre de réduire le nombre de fauches et ainsi lui permettre d'abriter des espèces qui y nichent.

Les **céréales et protéagineux** augmentent dans ce scénario afin de permettre une plus grande diversité paysagère sur le territoire et d'y maintenir une production alimentaire. La céréale est conduite en mode AB marge – tandis que le pois chiche est conduit en mode AB marge +. Concrètement, cela signifie que le pois chiche est transformé et distribué localement, contrairement aux céréales qui passent par des circuits de distribution des coopératives.

Le mode maraîchage économe, qui représente la production en plein champ par les agriculteur·ices « nomades » du territoire, est redirigé vers la production de céréale en AB marge -, tandis que le maraîchage biologique se développe fortement.

Ce scénario fait donc disparaître entièrement les modes en agriculture conventionnelle au profit des modes de conduite en agriculture biologique, notamment marge + et élevage +.

1.2.4. Atelier de validation du scénario (Atelier 2)

Nous avons complété la présentation et les discussions de l'atelier 2 sur le scénario « Mosaïque Paysagère » par une session de spatialisation de l'assolement proposé par Co-Click'Eau. Nous avons identifié des « îlots de mosaïque paysagère », soit des patches de cultures à agencer ensemble en fonction des enjeux du territoire (Figure 31) qui se sont avérés de trois types : patches dans les zones à dominante viticole, autour des zones humides et dans les zones à dominante céréalière.

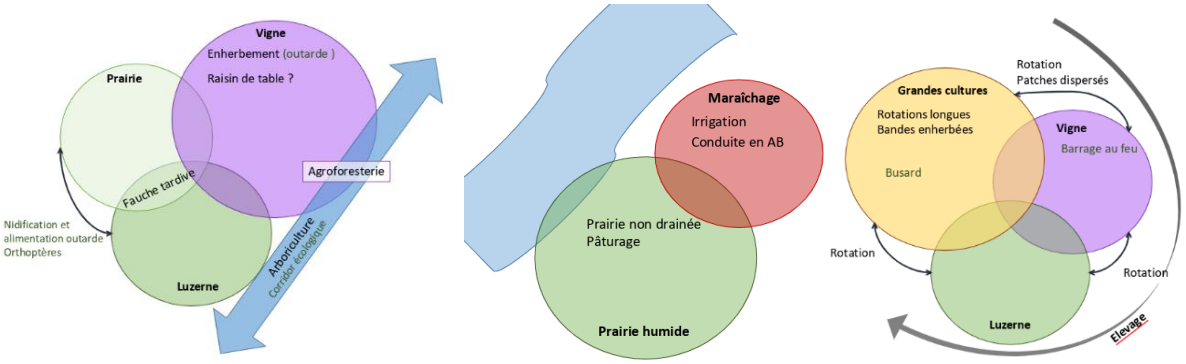


Figure 32: Schémas des îlots de mosaïque paysagère. Issus des ateliers et remis au propre par la suite.

Le premier îlot envisagé est construit autour de la vigne, c'est à dire qu'il se construirait à partir des zones majoritairement viticoles du territoire. Dans un objectif de protection de la biodiversité, et notamment de l'outarde canepetière, la vigne doit être enherbée et entourée de zones de luzerne et prairie pour favoriser les différents habitats de l'espèce. Enfin, l'intérêt d'une bande tampon arboricole a été mentionné pour créer des corridors écologiques, notamment pour relier les deux massifs qui entourent la plaine (colline de la Moure et massif de la Gardiole). Dans ce cadre, les participantes ont également mentionné la possibilité de ne plus produire que du raisin de cuve et orienter une partie de la production vers le raisin de table pour améliorer le potentiel nourricier du territoire.

Nous avons ensuite réfléchi aux agencements à faire autour des zones humides (dont potentiellement humides) du territoire, avec l'idée d'y mettre des espaces en prairie non drainés, pâturés mais de façon extensive et limitée, associés à des espaces en maraîchage (irrigués dans une zone tampon entre la zone humide et autour). Ces zones humides doivent, selon les participantes, ne pas comporter de vigne, de céréale ou d'arboriculture dans leur proximité immédiate.

Nous avons plus tard mentionné, au vu de l'évolution des surfaces du scénario, l'intérêt d'intégrer des surfaces en grandes cultures dans les zones à dominante viticole pour diversifier le paysage. Cela pourrait créer des îlots à dominante céréalière en interaction avec des espaces viticoles et en légumineuse fourragère (intégrer des céréales ou de la luzerne entre deux plantations de vigne). Cela aurait de l'intérêt en maintenant une mosaïque paysagère forte avec une présence importante d'infrastructures agroécologiques (notamment bandes enherbées) et des rotations longues. Enfin,

l'élevage pourrait matérialiser ces liens avec le pâturage des vignes, des grandes cultures et de la légumineuse fourragère (qui peut également être fauchée et consommée par l'élevage sans pâturage).



Figure 33: Positionnement des « îlots de mosaïque paysagère » sur la carte du territoire.

Pour finir, nous avons repositionné sur une carte ces différents îlots en prenant en compte des contraintes spécifiques du territoire (zones humides, projets de protection de l'outarde, zones de proximité entre le Causse d'Aumelas et la colline de la Moure ...) (figure 32 ci-dessus). Cet exercice nous a permis d'identifier des tensions autour de la protection de la biodiversité sur le territoire, par exemple avec un scénario de création de corridor écologique entre les deux massifs, perpendiculaire au projet actuel de LGV. La figure 33 ci-dessous est une mise au propre de la carte de spatialisation de ces îlots. Ce travail nous a permis de voir que même si ce scénario était ambitieux, il était possible de le matérialiser sur la carte du territoire en envisageant des complémentarités entre productions et enjeux.

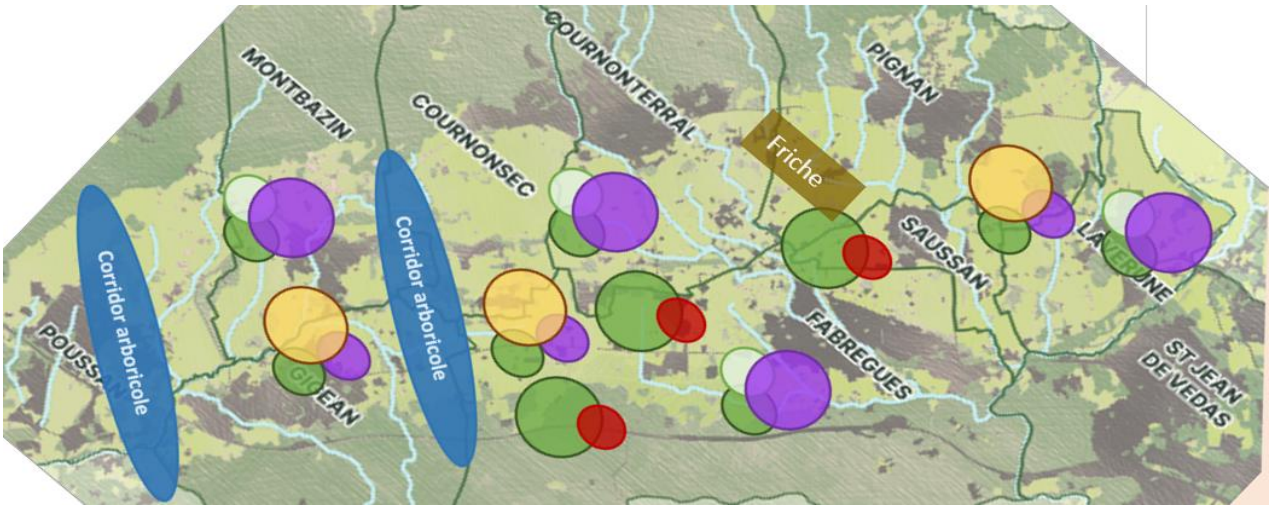


Figure 34: Îlots de mosaïque paysagère repositionnés sur la carte.

1.2.5. Place de l'élevage dans le scénario

Dans ce scénario, l'élevage apparaît à plusieurs reprises comme un levier à mobiliser. De fait, dans la construction même de l'indicateur biodiversité, l'élevage est une pratique qui améliore globalement l'impact biodiversité des modes de conduite identifiés, via la fertilisation organique, la présence de couverts d'intérêt faunistique, la réduction des herbicides et du travail du sol, ou encore le pâturage (selon la date de pâturage). Lors des discussions en atelier, l'élevage a été mentionné dans les trois îlots de mosaïque paysagère pour faire du lien entre les espaces ou maintenir l'état des prairies. Ainsi, l'élevage peut trouver une continuité en plaine entre les espaces en vigne (pâturage d'inter-rang), en grandes cultures (pâturage de couvert interculture, jeunes couverts et repousses) et en luzerne (pâturage ou fauche). Les zones humides peuvent être pâturées selon la saison et de façon extensive. Les zones à dominante vigne, couplées à des espaces en prairie et en luzerne pour favoriser l'outarde canepetière, peuvent aussi être valorisées par l'élevage.

1.3. Scénario Potentiel de l'Élevage

1.3.1. Évolution des indicateurs et des assolements

Le scénario « Potentiel de l'élevage », dont le critère d'optimisation était l'indicateur « déviation », connaît des évolutions très limitées de la répartition des cultures, mais plus importantes concernant les modes de conduite. En effet, les évolutions les plus marquées concernent la réduction importante de la friche et celle plus limitée du maraîchage au profit de la luzerne. Concernant les modes de conduite, l'agriculture conventionnelle disparaît, principalement au profit du mode « AB marge –» (dont les surfaces triplent, passant de 750 à 2256 ha) et du mode « élevage + » qui augmente lui de 142%. Le mode « AB marge + » connaît également une réduction de 66%, passant de 290 à 100 ha. Le détail des évolutions des surfaces est dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26: Evolution des cultures et modes de conduite dans le scénario « Potentiel de l'Élevage ».

Cultures	Modes de conduite	Surface de référence (ha)	Surface scénario (ha)	Evolutions (%)
Luzerne	**Total**	**300**	**523,30**	74%
	AB marge -	*100*	*0*	*-100%*
	Élevage +	*200*	*523,3*	*162%*
Vigne	**Total**	**1 900**	**1 900**	0%
	Raisonné	*800*	*0*	*-100%*
	Économe	*500*	*0*	*-100%*
	AB marge +	*200*	*0*	*-100%*
	AB marge -	*300*	*1 625,13*	*442%*
	Élevage +	*100*	*274,87*	*175%*
Pois chiche	**Total**	**40**	**40**	0%
	Économe	20	0	-100%
	AB marge +	20	40	100%
Friche	**Total**	**250**	**37,03**	-85%
Prairie	**Total**	**1 100**	**1 100**	0%
	Économe	600	0	-100%
	Élevage +	500	1 100	120%
Maraîchage	**Total**	**70**	**59,67**	-15%
	Économe	50	0	-100%
	AB marge +	20	59,67	198%
Céréale	**Total**	**660**	**660**	0%
	Raisonné	300	0	-100%
	Économe	200	0	-100%
	AB marge +	50	0	-100%
	AB marge -	100	594	494%
	Élevage +	10	66	560%

Le tableau 27 ci-dessous reprend les évolutions des indicateurs pour le scénario « Potentiel de l'Elevage ». Malgré des évolutions limitées de l'assolement, la transition vers de nouveaux modes de conduite amène des transformations importantes pour le territoire. Tout d'abord, l'IFT total est réduit de moitié et l'utilisation d'herbicides est arrêtée. En revanche, l'IFT biocontrôle augmente de 15,5%. L'alimentation humaine via l'élevage augmente de 112%, il y a 40% de ressources en plus pour nourrir des petits ruminants et une augmentation de 40% des ressources disponibles l'été, qui est la période la plus critique pour nourrir les élevages. Le nombre d'hectares pâturés augmente de 58%, ce qui est inférieur au scénario Mosaïque paysagère, mais se fait sans augmenter la compétition feed/food, notamment grâce au développement des interactions entre cultures et élevage. Cette intégration de l'élevage dans le paysage actuel a aussi pour impact une augmentation de 29% des productions transformées et commercialisées localement ainsi qu'une augmentation de de la marge réalisée par les agriculteur·ices sur leurs produits. Enfin, des impacts positifs sur la biodiversité se développent, le travail du sol diminue drastiquement et les IAE sont en légère augmentation.

Tableau 27: Évolution des indicateurs dans le scénario « Potentiel de l'élevage ».

Indicateur	Valeur de référence	Valeur scénario PE	Évolution de l'indicateur
IFT total	4,02	1,88	**-53,2%**
IFT herbicides	0,38	0	**-100%**
Irrigation	0,39	0,39	**+0,9%**
IFT biocontrôle	0,71	0,82	**+15,5%**
IFT hors herbicides	3,58	1,88	**-47,5%**
Alimentation - élevage	0,48	1,02	**+112,3%**
Alimentation - total	13,68	10,00	**-26,9%**
Compétition feed/food	0,38	0,38	**+0,6%**
Potentiel petit ruminant	2,70	3,78	**+40,1%**
Valorisation	1,87	2,24	**+19,9%**
Circuit court	0,37	0,48	**+29,0%**
Alimentation - végétal	13,20	8,98	**-32,0%**
UGB été potentiel	2,15	3	**+39,6%**
Hectares pâturés	0,21	0,33	**+58,3%**
Oiseaux	1,37	1,62	**+18,8%**
Reptiles	1,88	2,32	**+23,6%**
Insectes	1,44	1,89	**+31,1%**
Faune du sol	1,69	2,25	**+33,4%**
Biodiversité	6,32	7,96	**+25,9%**
Part IAE	16,81	18,12	**+7,8%**
Surface labourée	36,81	5,94	**-83,9%**

1.3.2. Évolutions pour les trois dimensions ALaDyn

Bien que la répartition des cultures reste globalement stable dans ce scénario par rapport à la situation actuelle, des changements importants interviennent dans la manière dont ces cultures sont gérées.

1.3.2.1. Pratiques agricoles

Dans le scénario « Potentiel de l'élevage », la vigne est entièrement convertie à l'agriculture biologique, avec une augmentation des surfaces en mode « AB marge –» et «élevage +» , intégrant le pâturage de petits ruminants pour la gestion des couverts inter-rangs.

Les surfaces en prairie sont préservées mais leur gestion évolue vers le pâturage, en lien avec l'intégration plus large de l'élevage sur le territoire. Les surfaces consacrées à la luzerne augmentent considérablement, avec la remise en culture de friches. La mise en place de rotations plus longues impliquant la luzerne est l'un des rares ajustements significatifs de l'utilisation des terres dans ce scénario, contribuant à l'autonomie alimentaire des systèmes d'élevage et à la diversification.

Les surfaces destinées aux céréales et aux protéagineux restent globalement similaires à celles d'avant, mais leur gestion est aussi modifiée. La plupart des céréales sont cultivées majoritairement selon le mode « AB marge - », une avec une partie qui développe les interactions avec l'élevage dans le mode de conduite «élevage + ». Les céréales contribuent à la fois à la production alimentaire et, dans une

certaine mesure, à l'alimentation du des animaux grâce à l'intégration du pâturage. Dans ce scénario, toute la production maraîchère est gérée en AB, principalement sur des petites surfaces.

1.3.2.2. Ressources naturelles

La transition vers l'agriculture biologique et l'intégration de l'élevage sont susceptibles d'améliorer le cycle des nutriments et de réduire la dépendance aux intrants de synthèse, avec un impact positif sur la biodiversité et la qualité de l'eau. Dans ce scénario, bien qu'il n'y ait pas eu de contraintes explicites sur l'indicateur de biodiversité, celui-ci augmente de 26 %, la hausse la plus importante (33 %) concernant l'indicateur de la faune du sol, liée à la réduction drastique du labour (-84 %).

1.3.2.3. Configurations spatiales

Au niveau du territoire, la répartition des cultures ne change pas de manière significative dans ce scénario. Cependant, il introduit des changements structurels grâce à la diversification des systèmes existants et à une augmentation de 58 % des zones pâturées. Ceux-ci comprennent l'intégration du pâturage dans les vignes et les cultures céréalières, la conversion des terres en friche en cultures telles que la luzerne, qui peuvent désormais entrer dans les rotations culturales des grandes cultures et la stabilisation des prairies en pâturages permanents.

1.3.3. Trajectoires des systèmes de production dans le scénario Potentiel de l'Elevage

Dans ce scénario, nous avons cherché à voir où l'élevage avant du potentiel pour se développer sur le territoire actuel, en minimisant les évolutions d'assolement par culture. Ainsi, si les assolements par culture restent similaires, les modes de conduite évoluent fortement en passant entièrement à l'agriculture biologique. Les grandes évolutions des systèmes de production du territoire sont illustrées dans la figure 34 ci-dessous.

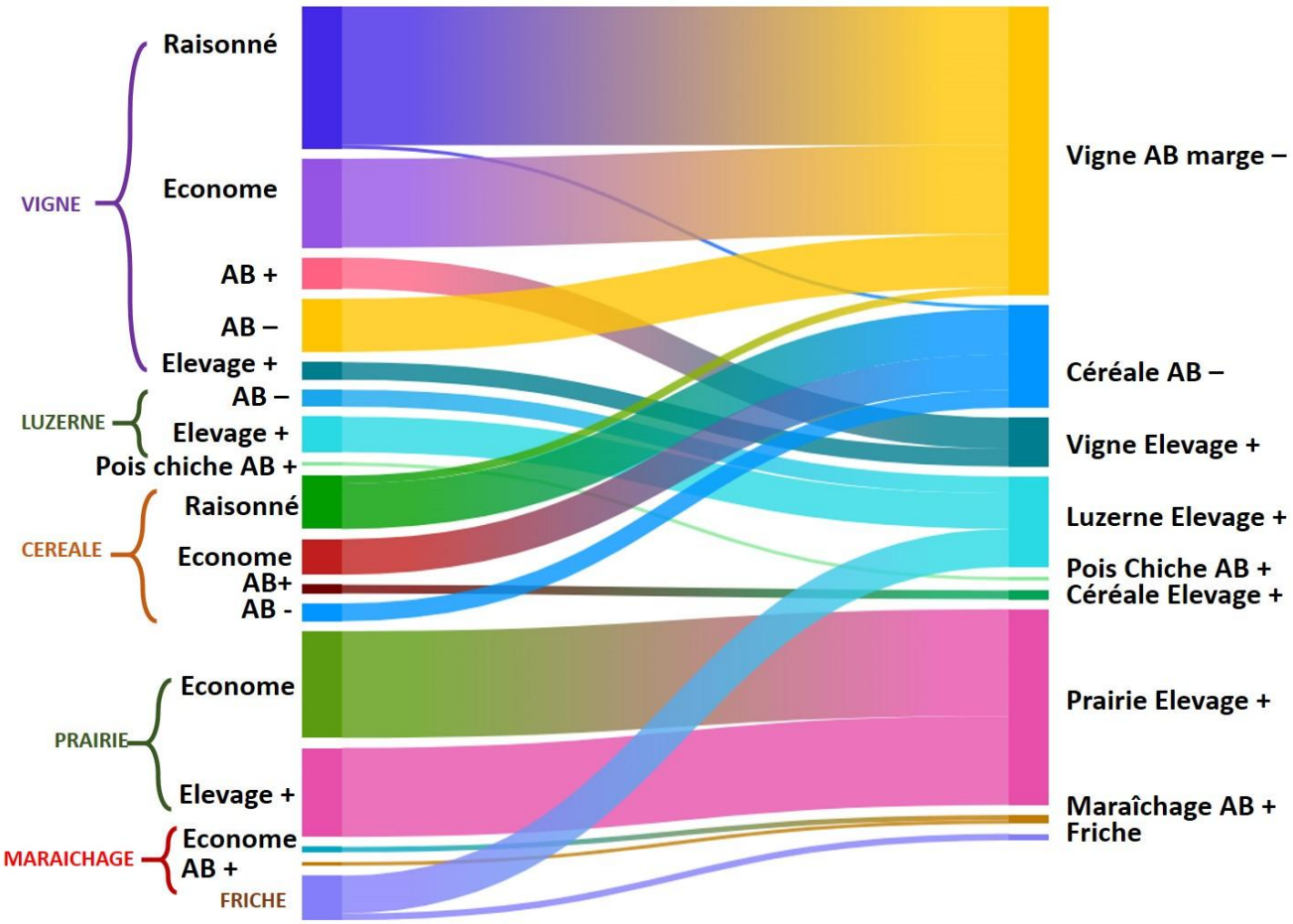


Figure 35: Trajectoires des systèmes de production dans le scénario Potentiel de l'Elevage. Pour des raisons de lisibilité, les valeurs inférieures à 20ha ne sont pas représentées. Effectué avec Flourish.

Dans le scénario Potentiel de l'élevage, la **vigne** est entièrement convertie à l'agriculture biologique. La vigne conventionnelle est en grande majorité convertie à l'agriculture biologique en coopérative (AB marge -), tandis que la vigne AB marge + intègre de l'élevage dans son système.

La **prairie** temporaire présente actuellement devient permanente et pâturée. Les rotations sont cependant allongées avec une forte augmentation de la luzerne, qui est désormais valorisée par l'élevage. L'augmentation de la luzerne se fait par la mobilisation des espaces en friche, qui intègrent donc des nouvelles rotations. Si l'augmentation de la production de luzerne répond aux besoins alimentaires de l'élevage, son utilisation pour le pâturage direct reste limitée en raison du risque de météorisation.

Une grande partie des **céréales** sont converties en AB marge – dans ce scénario, ainsi qu'une petite partie de la vigne raisonnée et du maraîchage économe (de plein champs, agriculteur·ices nomades).

Les **céréales** et leurs intercultures sont plus pâturées (intégration d'élevage sur les céréales AB marge +). Le protéagineux ne connaît pas d'évolutions de surfaces mais est converti entièrement à l'AB avec une valorisation locale.

L'ensemble du **maraîchage** dans ce scénario passe en agriculture biologique, et sur des petites surfaces. Cela implique une augmentation significative de la quantité de matière organique nécessaire à la production. Bien que les animaux ne soient pas directement présents sur les parcelles, les

interactions se développent via la fertilisation organique. En retour, la demande en matière organique dans ces systèmes augmente, s'appuyant sur des intrants tels que le compost ou le fumier provenant d'exploitations d'élevage situées à proximité. Si ces interactions n'impliquent pas de chevauchement spatial entre le maraîchage et l'élevage, elles renforcent les liens fonctionnels au sein du territoire.

Ce scénario se caractérise donc par un maintien fort des coopératives, avec un triplement des surfaces en mode « AB marge –» et la conversion totale des exploitations à l'agriculture biologique, laissant de la place à l'élevage et à l'augmentation des prairies. Malgré une évolution limitée des répartitions des cultures, 29 % des surfaces agricoles sont valorisées localement. La place de l'agriculture « nomade » peut évoluer, en mobilisant rapidement les terres non utilisées pour la luzerne, les céréales ou le maraîchage, en coordination avec les éleveur·euses. Cette flexibilité contribue à maintenir une utilisation dynamique des terres, tandis que la production animale et végétale est davantage valorisée via des circuits courts.

1.3.4. Atelier de validation du scénario (Atelier 3)

Lors de l'atelier, plusieurs éléments de discussion ont permis d'enrichir le scénario. Tout d'abord, les aspects de coordination ont été mentionnés, notamment de la part d'acteurs accompagnant des éleveur·euses du territoire qui cherchent à trouver un équilibre entre leurs objectifs et ceux des éleveur·euses : « pour cette année, [mon objectif] ce serait de pouvoir travailler convenablement avec le berger avec qui nous sommes en partenariat, le respect des périodes sur le plan écologique, d'améliorer la communication ». D'autre part, les freins et leviers techniques ont été abordés notamment en ce qui concerne les interactions entre viticulture et élevage, notamment concernant la question de la qualité des sols (tassement, fertilisation).

Enfin, les personnes présentes ont beaucoup mentionné la question de la temporalité, à la fois sur les questions de financement, d'installation et de gestion de la ressource alimentaire pour le troupeau. Ainsi, les ressources d'hiver sur le territoire sont les garrigues et les vignes. Les complémentarités entre la plaine et les zones environnantes, telles que la garrigue et les zones côtières, ont été explicitement prises en compte lors de l'atelier afin de gérer les ressources de pâturage dans le temps et dans l'espace, en particulier en réponse aux variations saisonnières de la disponibilité des aliments pour animaux : un participant a souligné qu'«*historiquement c'est ça qui était fait aussi, les vignes étaient pâturées en complémentarité avec les garrigues, voire même les brebis passaient la journée en garrigue et descendaient dormir dans les vignes la nuit pour venir fumer les parcelles* ». Les ressources disponibles en été sont plutôt les zones humides: « *les terres d'été c'était plutôt les bords du Coulazou, bord de la Mosson et puis salines de Villeneuve, lido des Aresquiers, tous ces secteurs-là beaucoup plus frais l'été* ». Pour finir, l'atelier a montré que pour les participants, la réduction de la compétition feed-food n'était pas centrale : cela nous a amenés à ne pas contraindre l'indicateur pour ce scénario.

1.3.5. Place de l'élevage dans le scénario

Ce scénario a été présenté à un petit comité de personnes œuvrant au développement de l'élevage pastoral sur le territoire sous des prismes différents, notamment l'accompagnement technique ou l'appui financier (via des paiements pour services environnementaux ou des mesures compensatoires). Cet atelier a permis notamment de préciser, en plus des éléments donnés par le scénario, les interactions possibles entre les différents espaces du territoire et autour et leur agencement possible dans le temps. Nous avons identifié une divergence entre notre vision du potentiel de l'élevage pour

le territoire et des personnes présentes. En effet les personnes présentes s'intéressent plutôt à la mise en place d'un élevage dans les espaces naturels, notamment garrigues, autour de la plaine, et beaucoup moins à l'élevage en interaction avec les cultures. Nous avons ainsi relevé que les interactions directes entre cultures et élevages sur la plaine n'étaient pas forcément un attendu important de la part des personnes présentes : *« là je vois un scénario où la ressource fourragère diminue en prairie et en friche, ce qui interpelle un petit peu. (…) dans la plaine c'est forcer les interactions avec les cultures* ». L'élevage semble ainsi plutôt perçu comme un levier paysager de maintien de l'ouverture des espaces et de la biodiversité associée, ou encore de mobilisation de foncier pour l'agriculture, plutôt que comme un levier agronomique pour la réduction des pesticides sur des espaces en culture.

2. Identification et analyse des synergies et tensions entre scénarios (ateliers 4 - 6)

2.1. Résultats par atelier

2.1.1. Atelier 4 – Assises de la transition agroécologique et de l'alimentation durable

L'atelier organisé pour l'étape 5 a permis d'identifier des similitudes entre les stratégies de réduction des pesticides suivies dans les scénarios et dans les territoires qui étaient représentés. En effet, dans chacun des groupes (ex : figure 35), plusieurs projets en lien avec la réduction des pesticides portés dans d'autres territoires ont été identifiés et décrits selon leur impact sur les systèmes de production.



Figure 36: Atelier 4 - restitution des sorties de discussion du groupe ayant travaillé sur le scénario « Potentiel de l'élevage ».

L'étape de restitution commune a ensuite permis de mettre en lumière des points de tension et de convergence entre les scénarios. La figure 36 est une retranscription du support utilisé lors de la restitution en plénière de cet atelier, qui a été complété par les personnes qui l'animaient. Cette étape a ainsi permis d'identifier des freins et leviers techniques, organisationnels, sociaux ou économiques à la mise en place d'une stratégie coordonnée entre ces scénarios.

A titre d'exemple, la mise en place d'un abattoir mobile peut créer des convergences en répondant aux enjeux organisationnels des scénarios Potentiel de l'élevage et Plaine Nourricière, et la mise en place de filières légumineuses peut faire converger les scénarios Plaine Nourricière et Mosaïque Paysagère. Faisant converger les trois scénarios, nous avons identifié la nécessité d'un conseil et d'un accompagnement importants, mais aussi l'intérêt d'une coordination entre les agriculteur·ices indépendant·es – hors coopérative (dont la proportion augmente dans les trois scénarios), et entre parties prenantes du territoire pour penser les assolements à cette échelle, des éléments techniques permettant une meilleure gestion du foncier agricole, ou encore plus sociaux avec la question de la sensibilisation du voisinage.

Enfin, des tensions ont été repérées, par exemple sur la question des ressources (eau, prairie), du lien aux villes dans un contexte périurbain (artificialisation des sols) ou encore des tensions techniques comme la gestion de la problématique de la prédation et la gestion de la saisonnalité des productions en lien avec cette des filières.

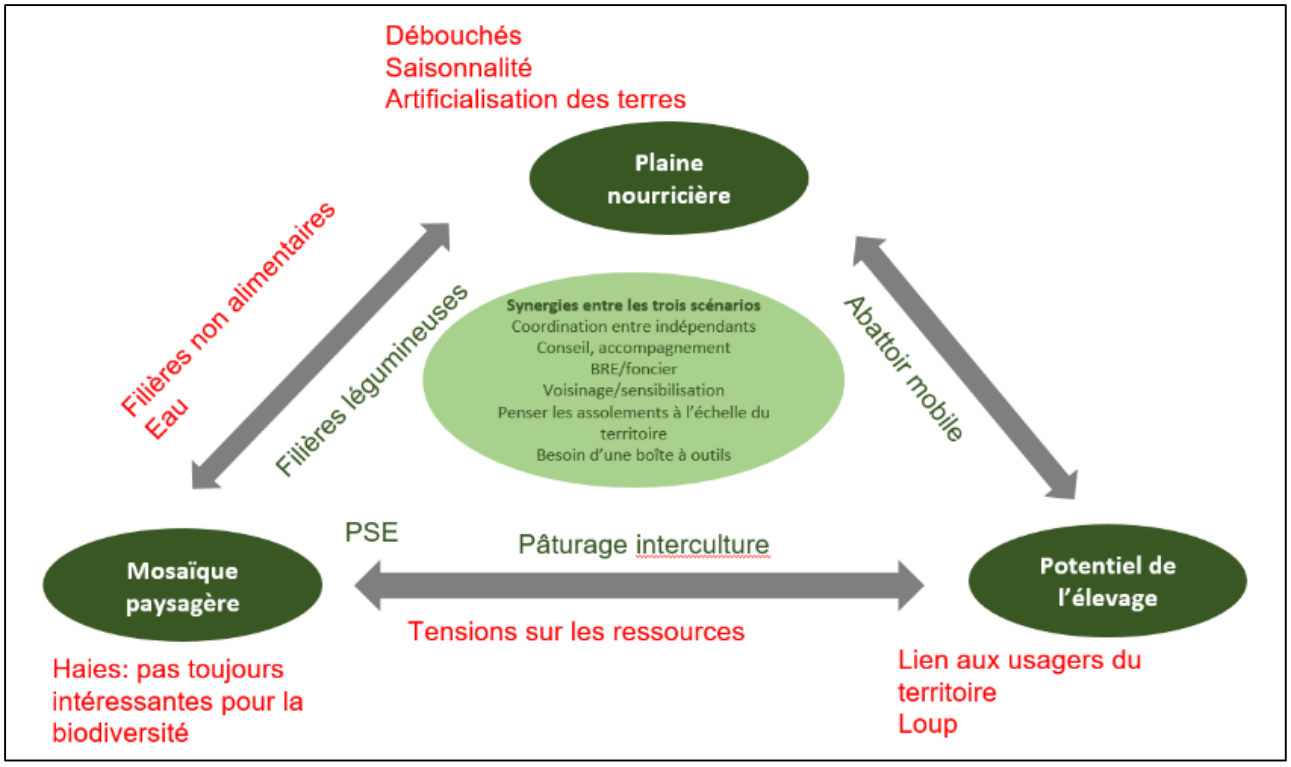


Figure 37: Retranscription du support de restitution de la mise en confrontation des trois scénarios. Les trois bulles représentent les trois scénarios, les éléments en rouge en dehors du triangle sont les points de tension relevés par scénario ou entre scénarios, tandis que les éléments dans la bulle verte centrale sont les convergences identifiées.

2.1.2. Atelier 5 – Assemblée Générale du projet BeCreative

Dans les trois sous-groupes (par scénario) de l'atelier de l'AG BeCreative, nous avons relevé que le support mobilisé permettait de parler des actions menées dans d'autres territoires et de faire ressortir les synergies et tensions entre stratégies de réduction des pesticides. L'intérêt était donc de voir comment chaque discussion avec un territoire révélait des interactions entre scénarios, plutôt que d'évaluer leur faisabilité. Je déroule plus bas les sorties de chacun des trois sous-groupes de l'atelier, qui sont résumées dans le tableau 26.

2.1.2.1. Sous-groupe Plaine Nourricière

Ce groupe a mis en discussion les scénarios à travers l'expérience de plusieurs territoires (Pilat, Devrouze, CASYS), en partant du scénario PN.

Le territoire du Pilat se considère dans une dynamique de type "plaine nourricière" grâce à une forte diversification existante et à la présence de la vente directe. En parallèle, le territoire comprend de l'élevage avec des enjeux forts de biodiversité. On observe donc une convergence entre les trois scénarios (plaine nourricière, potentiel de l'élevage, et mosaïque paysagère) dans ce contexte.

Dans un autre territoire, Devrouze, une autre synergie a été identifiée, révélant un angle mort des scénarios – en raison des spécificités de la Plaine Ouest de Montpellier – entre l'élevage et la production d'énergie (méthanisation). L'élevage y serait sécurisé par la méthanisation, ce qui introduit la question des cultures énergétiques comme voie de diversification. Le méthaniseur, bien que s'inscrivant dans une filière longue, injecte le gaz produit dans le réseau local, sous-tend une tension entre souveraineté alimentaire et développement des énergies renouvelables.

Enfin, pour CASYS, une plateforme expérimentale en grandes cultures conduites sans pesticides, la diversification est un objectif central, ce qui rejoint les ambitions du scénario Plaine nourricière rejoint. Le scénario Mosaïque paysagère est lié au projet, qui associe diversité intra et interparcellaire ainsi que des espaces de biodiversité. Une synergie est envisagée, mais non mise en œuvre, entre l'élevage et la réduction du travail du sol, croisant des bénéfices agronomiques et pour la biodiversité. Même si l'élevage est peu présent, des liens se créent via la luzerne ou le pâturage de cultures ratées par des animaux, dans le but de s'appuyer sur eux pour le travail du sol.

Quelques tensions ont aussi été identifiées dans les discussions sur ces territoires, donnant des pistes d'amélioration des scénarios tant pour la Plaine Ouest de Montpellier que pour un usage sur d'autres territoires.

Une difficulté majeure a été identifiée concernant la ressource en eau. Il existe ainsi une tension majeure entre la diversification arboricole et la disponibilité en eau. L'intégration de ces cultures diversifiées, notamment au Pilat, nécessiterait une réflexion sur le partage de l'eau, un aspect qui n'est que peu développé dans les scénarios Co-Click'Eau (indicateur irrigation très simplifié). Par ailleurs, les contraintes pédo-climatiques fortes, qui structurent l'agriculture et les paysages du territoire du Pilat, ne sont pas visibles dans les scénarios, qui ne prennent pas en compte cette hétérogénéité. Enfin, bien qu'une mosaïque existe à grande échelle sur le territoire, elle peut être limitée localement par des monocultures, comme la vigne : cela révèle une tension entre les échelles spatiales de la définition de la « mosaïque paysagère », dont les enjeux sont différents selon le territoire.

La stratégie portée par les scénarios révèle des tensions entre les modèles de production spécialisés en filière longue et le développement de la mosaïque paysagère. A Devrouze, les agriculteur·ices sont majoritairement tourné·es vers des filières longues et ne se sentent pas concerné·es par la diversification vers les fruits, légumes et légumineuses, malgré un déficit de production identifié à l'échelle de la Saône-et-Loire.

Pour CASYS également, il y a une tension structurelle entre la diversification et les filières : à qui vendre les nouveaux produits ? Où acheter les semences nécessaires ? La coopération agricole n'est pas toujours prête à accepter de nouvelles productions. CASYS a également introduit la question des cultures non alimentaires (chanvre textile) et énergétiques (CIVE pour la méthanisation), qui sont des voies de diversification mais révèlent une tension entre les objectifs nourriciers et de multifonctionnalité de l'agriculture, rejoignant les tensions entre Mosaïque Paysagère et Plaine Nourricière identifiées dans l'atelier 4.

2.1.2.2. Sous-groupe Mosaïque paysagère

Le sous-groupe ayant travaillé sur le scénario Mosaïque paysagère discuté à partir de l'exemple de deux territoires : Gotheron et les Marais de l'Ouest. Dans ce sous-groupe l'élevage a été identifié comme un point de convergence important pour le maintien et le développement de la mosaïque paysagère. Ainsi, les discussions de ce sous-groupe ont mis en avant beaucoup de synergies et tensions entre les scénarios Potentiel de l'élevage et Mosaïque paysagère.

À Gotheron, station expérimentale INRAE où est expérimentée de l'arboriculture 0 phyto, l'élevage est vu comme un soutien de la mosaïque paysagère, et donc la biodiversité fonctionnelle. Il n'est pas envisagé pour la production de viande en soi, mais plutôt pour l'apport de matière organique et la réduction des produits phytosanitaires. Il s'agit d'une valorisation de terres peu utilisées au service du territoire. La diversification des cultures, avec 15 variétés, contribue également à la mosaïque. Ces éléments montrent que dans certains cas, les scénarios semblent bien s'emboîter sans entrer nécessairement en tension. Dans les Marais de l'Ouest, les naturalistes et le Parc Naturel Régional (PNR) valorisent fortement l'élevage, considérant qu'il contribue positivement à la biodiversité patrimoniale, notamment par le maintien des prairies. L'idée est que la prise en compte de cette biodiversité par les agriculteur·ices pourrait, à long terme, changer leur regard sur l'usage des pesticides.

La principale difficulté du scénario Mosaïque Paysagère est sa performance en matière de rendement, et donc sur le potentiel alimentaire réel du système. Ce type de système est souvent perçu comme produisant peu, selon le retour d'expérience des chercheuses de Gotheron. Cela met en lumière une tension forte entre deux visions qui semblent opposées de la performance, avec d'un côté des objectifs de production (PN) et de l'autre des objectifs liés à l'agroécologie (MP).

Dans les Marais de l'Ouest, le territoire est structuré par deux visions différentes de la fonction du territoire qui se répartissent aussi dans l'espace : d'un côté, une vision fondée sur les prairies et l'élevage est alignée avec les visions des scénarios MP et PE ; de l'autre, une partie du territoire drainée après la seconde guerre mondiale est une zone de grandes cultures qui porte une vision nourricière forte. Ainsi, une forte tension oppose les naturalistes et les agriculteur·ices du sud du territoire. Les naturalistes se concentrent beaucoup sur la biodiversité patrimoniale des prairies et ne reconnaissent pas la biodiversité présente dans les zones de grandes cultures du sud.

2.1.2.3. Sous-groupe Potentiel de l'Élevage

Ce groupe s'est concentré sur les synergies et tensions révélées lorsqu'on intègre l'élevage sur un territoire, avec l'exemple de deux territoires : Saffré et Chaource. Il a été souligné que des pratiques agricoles pouvaient être bénéfiques à la fois pour l'élevage et à la biodiversité, comme la gestion des céréales (et intercultures), des prairies et de la luzerne pour maximiser le potentiel fourrager tout en préservant des habitats de qualité. La complémentarité des sols justifie une diversité de productions et donc une mosaïque paysagère, où l'on évite de mettre des cultures exigeantes comme la vigne sur des sols à fort potentiel qui pourraient servir à autre chose. Enfin, dans les territoires historiques d'élevage (comme sur le territoire de Saffré ou celui de Chaource), les infrastructures paysagères liées à l'élevage (haies, bocage, prairies) sont des atouts directs pour la biodiversité.

Pourtant, la réintroduction de l'élevage soulève de nombreuses questions : Comment attirer et installer durablement des élevages ? Quel est le profil des éleveur·euses, comment les intégrer socialement ? Des expériences montrent la difficulté de trouver des compétences locales et d'assurer des conditions de vie stables. Par ailleurs se pose la question des infrastructures : Il faut prévoir des bâtiments, un accès à l'eau, des logements, mais aussi des abattoirs, des outils de transformation et des circuits de commercialisation. L'absence de ces infrastructures peut être un blocage majeur. Cela révèle des tensions entre un scénario valorisant l'élevage et un système où les infrastructures, modèles économiques et compétences ne sont pas alignés.

De plus, le partage de la valeur et la gestion du foncier sont des points de tension. Comment organiser les interactions entre grandes cultures, viticulture et élevage ? Par exemple, dans le cas où un·e viticulteur·ice a besoin d'un·e éleveur·euse pour faucher une prairie temporaire, cela peut activer des primes PAC. La question de la répartition de cette valeur est cruciale.

Les trajectoires des territoires par rapport à l'élevage sont très différentes, montrant que l'interface entre le Potentiel de l'élevage et la Mosaïque paysagère ne se pose pas de la même façon selon le type de spécialisation du territoire et sa trajectoire paysagère. Le retour de l'élevage sur un territoire comme la Plaine Ouest de Montpellier est le mouvement inverse de ce qui se passe dans des zones comme Saffré, où l'élevage est en déclin au profit de cultures pour l'alimentation humaine. Les approches méthodologiques diffèrent également : sur la Plaine Ouest de Montpellier, l'entrée se fait par la biodiversité pour définir la place de l'élevage, tandis qu'à Chaource, c'est le système alimentaire animal qui guide une potentielle diversification. Pour finir, l'impact sur les filières existantes est une préoccupation. Si des filières de niche, soutenues par les scénarios, deviennent dominantes, cela pourrait faire s'effondrer les prix et mettre en difficulté les producteur·ices qui en vivent actuellement.

Tableau 28: Résumé des synergies et tensions entre scénarios identifiées dans les sous-groupes de l'atelier 5.

Scénarios concernés	Synergies	Tensions
Mosaïque Paysagère – Potentiel de l'Elevage	L'élevage est un levier pour la mosaïque : À Gotheron, il est vu comme un outil pour apporter de la matière organique, contribuant ainsi à la diversité du paysage sans viser la production de viande en elle-même.	Dans le Marais de l'Ouest, opposition forte entre les éleveur·euses (associés à la mosaïque et à la biodiversité patrimoniale) et les céréaliers (associés à la plaine du sud), créant une fracture territoriale.
	Dans le Marais de l'Ouest, l'élevage est valorisé par les naturalistes pour maintenir les prairies, un élément clé de la biodiversité patrimoniale.	
	Les infrastructures d'élevage soutiennent la biodiversité : Dans les territoires historiquement d'élevage comme Saffré, les éléments paysagers liés (haies, bocage, prairies) sont des atouts directs pour la mosaïque paysagère et la biodiversité.	
	La complémentarité des sols justifie la mosaïque : Des sols aux potentiels agronomiques variés encouragent une diversité de productions (cultures, élevage), ce qui crée naturellement une mosaïque paysagère.	
Plaine Nourricière – Potentiel de l'élevage	Complémentarité culture-élevage : L'élevage s'intègre à la plaine pour valoriser des ressources : pâturage de cultures ratées (colza) ou de luzerne, ce qui peut en retour réduire le travail du sol pour le céréalier.	Concurrence pour l'usage des terres (alimentation humaine VS animale) : La réintroduction de l'élevage pour nourrir les animaux (scénario POM) est un mouvement inverse à celui observé dans d'autres régions (Saffré) où l'élevage diminue pour libérer des terres pour l'alimentation humaine, révélant une tension sur la finalité nourricière des terres.
	L'élevage nourrit les projets énergétiques locaux : À Devrouze, l'élevage est sécurisé par la méthanisation, qui injecte du gaz dans le réseau local, ajoutant une dimension énergétique au scénario nourricier.	L'émergence de cultures non alimentaires (chanvre textile) ou énergétiques (méthanisation) pour assurer la viabilité économique des systèmes agricoles questionne la vision strictement alimentaire du scénario Plaine Nourricière.
Mosaïque Paysagère – Plaine Nourricière	La diversification comme objectif commun : Les deux scénarios convergent vers la diversification des cultures. Pour la Mosaïque Paysagère, c'est un levier pour la biodiversité fonctionnelle (Gotheron). Pour la Plaine Nourricière, c'est une réponse aux besoins locaux (déficit en fruits/légumes) et un moyen de s'adapter aux aléas climatiques.	Opposition entre production et biodiversité : Le scénario Mosaïque Paysagère est souvent perçu comme peu productif en termes de rendement, ce qui le met en tension directe avec une vision plus productiviste que peut incarner la Plaine Nourricière.
		Inadéquation avec les spécialisations locales : Dans certains territoires, les spécialisations fortes limitent l'application des deux scénarios. Par exemple, la monoculture de vignes prestigieuses dans le Pilat limite la mosaïque à une échelle fine.
		À Devrouze, les agriculteur·ices en filières longues ne se reconnaissent pas dans l'approche locale de la Plaine Nourricière.
Trois scénarios (PE – PN – MP)	L'élevage comme point de convergence entre les scénarios : les grands ensembles d'élevage constituent déjà en eux-mêmes une forme de mosaïque paysagère tout en contribuant à la dimension nourricière du territoire, liant ainsi les trois stratégies.	Tension sociale et organisationnelle pour réintégrer l'élevage : La mise en œuvre du scénario Potentiel de l'Élevage, qui pourrait servir les deux autres scénarios, se heurte à des blocages majeurs : manque d'éleveur·euses, d'infrastructures (bâtiments, abattoirs), et conflits sur le partage de la valeur et du foncier. Ces éléments limitent les synergies entre les trois scénarios.

2.1.3. Atelier 6 – Commune du territoire

Lors de l'atelier avec la commission environnement d'une commune de la Plaine Ouest de Montpellier, le scénario qui a le plus retenu l'attention des participant·es est le scénario Plaine Nourricière, pour son apport à l'autonomie alimentaire du territoire, mais aussi pour son potentiel économique pour les agriculteur·ices. Mais des liens ont été identifiés avec d'autres scénarios, par exemple en retenant le scénario Plaine Nourricière mais en incluant des éléments autour de l'élevage et de la protection de la biodiversité.

Un des premiers points abordés par les participant·es est la nécessité de faire évoluer la mentalité des consommateurs. Par la suite, en explorant les leviers disponibles à l'échelle de la commune, les participant·es ont formulé des propositions permettant d'encourager une offre locale. Voici un récapitulatif des propositions qui ont émané des discussions à ce sujet :

Tableau 29: Leviers sur l'offre et la demande identifiés dans l'atelier 6.

Leviers déjà présents sur la commune	**Idées de choses à mettre en place - inspiration**
Jardins familiaux	Mettre à disposition les légumes produits **des jardins partagés** (frein : réglementation ?) (levier : se greffer au café associatif le vendredi)
Marchés (dont marché du mardi de Terres Mégères)	Idée de créer de la **synergie de vente** - Par exemple une coopérative qui diversifie l'offre : mix entre coopérative, abattoir permettant de proposer une offre locale - Ou exemple des Paniers de Thau. - Dans une autre commune : ils avaient un terrain, ont implanté un jardin et tout ce qu'ils récoltaient était destiné à la cantine.
Café associatif : Faire **dépôt** le vendredi pour le boulanger, retrait des légumes du Mas Bonnel	**Débouchés** possibles via la mairie : - Maison de retraite - Crèche - Marchés - La mairie rachète un volume redéployé aux écoles pour faire un débouché stable à un nouvel installé
	Possibilité de mettre en place une cantine de la mairie

Une autre proposition, celle d'attirer une personne pour une installation en maraîchage ou en élevage, a beaucoup retenu l'attention. De nombreux besoins ont été énoncés pour rendre cela possible. D'autre part, des propositions ont été faites pour combiner préservation de la biodiversité avec le potentiel nourricier de la commune, ainsi que des propositions plus génériques sur les pistes pour

mieux organiser de telles évolutions à l'échelle de la commune. Elles sont recensées dans le tableau 30 ci-dessous.

Tableau 30: Autres propositions issues de l'atelier 6

Installation – évolution des cultures. Idées mentionnées dans l'atelier
Viticulteur AB indépendant : **volonté d'installer un·e éleveur·euse sur sa ferme**
Développer la culture de **pois chiche** : faisable sur le territoire, nécessité de trouver des débouchés (exemple d'un projet porté par la 3M)
Liens avec les écoles alentour pour communiquer autour des possibilités d'installation : Lycées agricoles (vallée de l'Hérault, Gignac…)
Proposer du **foncier** non utilisé dans la commune pour installer quelqu'un
Pouvoir **loger** la personne - Le viticulteur AB a une vieille bergerie qui pourrait être restaurée pour proposer un logement. - Une association qui fait des restaurations de bâti ancien dans la commune.
Chercher les **aides existantes** pour l'installation. Quelques pistes identifiées après l'atelier
Maraîchage : Potentiel alimentaire élevé. Intérêt pour une éventuelle cantine.
Préservation de la biodiversité et de la nature
Des abris pour les oiseaux en abord de parcelle et autres mesures de préservation de la faune
Arboriculture : permet de combiner potentiel biodiversité (si bio) avec le potentiel alimentaire
Infrastructures agroécologiques - Biodiv'Eau et Pays'Arbres pour la mise en place de haies
Propositions d'organisation générale autour de ces questions sur la commune
Association locale qui réfléchirait à comment on produit, comment on mange, comment on distribue
Mettre en place un **stage** pour défricher le sujet - Master : IPAD ou TERPPA, en M2 (stage de fin d'études) - Objectifs du stage : construire une stratégie pour la commune. Exemples cités en atelier : o Se rapprocher du scénario PN, formuler un scénario intéressant pour la commune. o Favoriser l'installation o Aider la levée de fonds, recherche de financements. o Possibilité de co-encadrement côté recherche par l'équipe du projet BeCreative ?

2.2. Présentation transversale des synergies et tensions entre scénarios issues des ateliers 4 à 6

2.2.1. Synergies entre scénarios

Dans l'ensemble, les discussions sur les trois scénarios ont reçu des retours positifs de la part des participant·es. L'analyse des synergies et des tensions entre les scénarios, telle qu'elle a été discutée lors des ateliers, révèle un potentiel pour l'action collective à l'échelle du territoire. Au total, 29 synergies entre les scénarios ont été identifiées, dont 15 impliquant les trois scénarios.

De nombreuses synergies ont été identifiées dans les trois scénarios (15 au total), dont 9 dans l'atelier 6, 4 dans l'atelier 4 et 2 dans l'atelier 5. Les synergies les plus fréquemment mentionnées étaient celles impliquant le lien entre la production agricole et la consommation. Il s'agit notamment du développement d'espaces de distribution de produits locaux (tels que les marchés fermiers, les coopératives de vente locales ou l'identification de points de vente locaux), ainsi que de la coordination des acteurs locaux via des associations, des collectifs d'agriculteur·ices, la création de filières locales ou via des démarches de planification plus approfondies : lors de l'atelier 6, l'idée d'embaucher un·e stagiaire pour identifier les objectifs du futur système agroalimentaire de la municipalité a été formulée et développée. En outre, des leviers plus techniques ont été identifiés pour soutenir les synergies entre les scénarios. Par exemple, la mobilisation de couverts d'intercultures pour l'alimentation animale a été mentionnée comme un moyen d'exploiter des espaces d'intérêt pour la biodiversité sans entrer en concurrence avec la production alimentaire humaine.

Enfin, la gestion du foncier agricole a été plusieurs fois soulignée comme un facteur essentiel pour permettre ces transitions, que ce soit par le biais d'actions menées par les municipalités ou par la gestion collective des rotations culturales à l'échelle territoriale. Un exemple, cité en dehors de la zone d'étude, concernait la gestion coordonnée de la taille des parcelles afin de protéger une espèce menacée.

La plupart des synergies entre deux scénarios concernaient les scénarios Mosaïque paysagère et Potentiel de l'élevage (7). La plupart d'entre elles portaient sur des leviers techniques tels que les cultures de couverture en tant que mesure agronomique, leur impact sur la biodiversité et leur valorisation par le bétail. D'autres synergies se concentraient sur l'intégration d'éléments paysagers (infrastructures agroécologiques) pour la biodiversité et l'élevage.

Trois synergies entre les scénarios Plaine nourricière et Potentiel de l'élevage ont été mises en évidence lors des ateliers : la municipalité (atelier 6) a identifié le potentiel d'implantation de maraîchage et d'élevage sur son site, facilité par un meilleur soutien à l'installation des agriculteur·ices. Dans l'atelier 4, des synergies ont été identifiées lors des discussions sur les ressources disponibles, telles que la fertilité des sols, qui, bien que limitées, pourraient être utilisées pour allouer des terres à l'élevage ou à l'agriculture. En outre, les débouchés ont été considérés comme importants, avec un projet d'abattoir mobile visant à développer la production animale locale.Des synergies entre les scénarios Plaine nourricière et Mosaïque paysagère ont été identifiées dans le contexte de la diversification de la production fruitière (2), mais aussi à travers le rôle potentiel des organisations agricoles collectives dans la gestion des rotations, ainsi que le lien entre diversification et nouveaux débouchés.

Ces éléments permettent de faire ressortir trois espaces d'articulation entre les scénarios, qui semblent propices au développement de l'action collective pour une transition vers le « zéro pesticide ». Tout d'abord, plusieurs pratiques agricoles ont été identifiées, avec l'intérêt des couverts et de l'élevage. Ensuite, différentes modalités de reconnexion entre l'agriculture et l'alimentation sont ressorties des ateliers, avec le développement d'infrastructures de distribution, de marchés ou de coopératives de vente locale, qui démontrent ue vision forte autour de la relocalisation de l'agriculture. Enfin, des points d'ordre organisationnel relevés font ressortir le rôle du collectif pour la gestion du foncier, des rotations et du matériel, mais aussi pour une planification autour de ce à quoi pourrait ressembler une agriculture sans pesticides sur le territoire. L'atelier 6 a notamment permis d'aller assez loin dans la proposition de pistes concrètes d'organisation et de planification.

2.2.2. Tensions

Parmi les synergies et les tensions identifiées, seules cinq tensions entre les scénarios ont été formulées lors des ateliers. Un premier résultat important de la démarche menée pourrait être sa capacité à encourager les parties prenantes à formuler leurs préoccupations de manière positive et constructive, plutôt que de se concentrer sur les limites des scénarios.

Deux tensions impliquant tous les scénarios ont été identifiées lors des ateliers avec les parties prenantes extérieures au territoire (4 et 5). La première concernait une perception erronée concernant le potentiel pour la biodiversité des zones de grandes cultures. Si ces zones peuvent la favoriser, ce potentiel n'était pas reconnu par certaines parties prenantes très engagées dans la préservation de la biodiversité, ce qui a mis en évidence un clivage important entre les parties prenantes du territoire. La deuxième tension était liée à la difficulté de réaliser l'un ou l'autre des scénarios et de soutenir les transitions agricoles dans le contexte de l'artificialisation des terres en milieu périurbain.

En ce qui concerne le lien entre les scénarios Mosaïque paysagère et Potentiel d'élevage, une tension a été identifiée avec les parties prenantes menant des expériences de recherche. Dans leur cas, l'introduction d'élevage pour la conservation de la biodiversité a été entravée par le statut officiel de la ferme expérimentale, qui la destinait uniquement à la production végétale. Ainsi, même si elles souhaitaient intégrer l'élevage dans la ferme, cela n'était pas possible en raison de leur statut. Dans un autre territoire, le drainage a été considéré comme un facteur de tension entre les objectifs de production alimentaire et de conservation de la biodiversité. Cette tension est apparue parce que le drainage avait historiquement structuré le territoire, créant une division entre les zones humides et les grandes cultures. Enfin, une tension a été identifiée entre les scénarios Mosaïque paysagère et Plaine nourricière, concernant un projet de diversification des cultures visant à produire une culture non comestible (pastel) : cela a créé des tensions dans un territoire, car cela ne correspondait pas aux objectifs locaux en matière de production alimentaire.

L'analyse des tensions relevées entre les scénarios fait donc ressortir deux grands points d'attention qui pourraient verrouiller la transition vers le « zéro pesticide » sur le territoire. D'une part, la question de la gestion et la priorisation des ressources a été très présente, notamment en ce qui concerne l'eau, en lien avec le contexte méditerranéen de la plaine : comment allouer une ressource de plus en plus limitante dans un contexte de diversification forte de l'agriculture ? Quels impacts de la mise en place de formes d'agriculture émergentes comme l'agroforesterie ou le développement du maraîchage ?

D'autre part, les perceptions que les parties prenantes ont des fonctions du territoire peuvent alimenter des tensions, par exemple sur les questions foncières ou de biodiversité : est-ce que la diversification doit se faire vers des cultures alimentaires ou non alimentaires ? Quelle place pour la friche ?

3. Discussion du chapitre

3.1. Une convergence majeure entre les scénarios : la place de l'élevage

Cette démarche a permis de proposer trois scénarios de réduction systémique des pesticides pour le territoire. Nous avons intégré une diversité de parties prenantes à ce processus, nous permettant d'enrichir nos scénarios d'éléments issus de la Plaine Ouest de Montpellier, mais aussi d'en dehors du territoire (cf ateliers 4 et 5). Chacun de ces scénarios permet d'explorer en profondeur une certaine dimension du territoire, et avec celle-ci, un rôle différent que l'élevage peut jouer pour réduire les pesticides sur le territoire.

Le scénario Plaine Nourricière perçoit le territoire comme une agrégation de parcelles agricoles avec un potentiel plus ou moins important de réduction des pesticides. L'élevage y est une façon de valoriser certains espaces pour l'alimentation humaine qui ne le seraient pas autrement (inter-rang, intercultures, prairies, luzerne inter-vignes et friches). Il permet ainsi de diversifier les productions du territoire valorisables localement, mais aussi de diversifier les productions à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation pour contribuer à réduire les pesticides.

Dans le scénario Mosaïque paysagère, le territoire est envisagé comme des parcelles agricoles qui interagissent entre elles et avec les espaces naturels. L'élevage permet de faire le lien entre ces espaces et de maintenir les différents milieux et réduire l'utilisation de pesticides dans certains cas (vigne et céréales notamment). Dans la construction de l'indicateur biodiversité, nous avons identifié un point d'attention : la date de pâturage de certains espaces naturels comme agricoles, quand elle est trop avancée, peut avoir un impact négatif pour la biodiversité.

Enfin, le scénario Potentiel de l'élevage a permis d'explorer plus en détail les liens possibles entre différents systèmes de production agricole et des espaces naturels par l'élevage, notamment en prenant en compte la temporalité de la disponibilité des ressources alimentaires. Dans ce scénario, qui dévie peu du territoire actuel, l'élevage valorise au maximum tous les espaces disponibles pour alimenter les troupeaux, notamment dans les zones cultivées.

Dans l'ensemble de la démarche, même lorsque l'élevage n'était pas le sujet principal, il est revenu dans les discussions, surtout pour le potentiel que représente l'élevage pastoral pour le territoire. L'atelier de prise de recul sur les trois scénarios a montré des convergences entre les scénarios autour de l'élevage, soulignant la pertinence de ce levier pour une grande diversité d'acteurs alors que l'élevage pastoral apparaissait au départ comme un levier circonscrit aux zones et aux acteurs qui œuvrent à son développement. Cela souligne le rôle prometteur de certaines formes d'élevage dans une transition de territoire articulant réduction de pesticides et autres enjeux.

3.2. Une approche itérative et contextualisée pour concevoir un territoire sans pesticides

Cette recherche visait à explorer des trajectoires de réduction des pesticides à l'échelle territoriale, non pas en construisant un scénario cible unique destiné à aligner des objectifs dans une approche de prospective normative (Audouin et al., 2019), mais en s'appuyant sur plusieurs visions distinctes exprimées par les parties prenantes du territoire via les initiatives existantes.

Les ateliers 1 à 3 ont été conçus comme des espaces exploratoires permettant de valider et de préciser les scénarios grâce aux contributions d'expert·es. Ils ont garanti que les scénarios restent ancrés dans le contexte local tout en explorant des trajectoires contrastées et ambitieuses (comme recommandé par Delmotte et al., 2017). Contrairement aux approches précédentes mobilisant le modèle Co-Click'Eau (Chantre et al. 2016; Pelzer et al. 2020), les objectifs n'ont pas été définis directement par la participation des parties prenantes, mais à partir d'un diagnostic territorial préalable (Chapitre I), suivi d'une validation des scénarios en atelier. Cette validation itérative a permis d'améliorer les scénarios et leurs indicateurs, répondant à un besoin identifié par Pelzer et al. (2020). Les scénarios ont également fourni une opérationnalisation plus claire de ce que signifient concrètement la conservation de la biodiversité, la souveraineté alimentaire locale ou la réintroduction de l'élevage. Ils ont offert aux participant·es des outils pour visualiser les effets de ces stratégies dans plusieurs dimensions. La sélection et parfois la co-construction d'indicateurs, associées au modèle Co-Click'Eau et aux échanges itératifs en atelier, ont joué un rôle central pour ancrer les discussions dans des éléments concrets et quantifiables. Ainsi, les scénarios ont créé un langage partagé facilitant l'articulation des implications techniques et territoriales de l'action. Cela rejoint notre hypothèse initiale selon laquelle les personnes portant les initiatives disposent souvent de connaissances importantes sur la protection des ressources et l'organisation du paysage, mais manquent parfois de connaissances opérationnelles sur les pratiques agronomiques (Hasnaoui Amri et al. 2024): un écart que l'outil Co-Click'Eau a contribué à combler.

Les ateliers 4, 5 et 6, consacrés aux synergies et tensions, constituent une phase de synthèse plutôt qu'un effort visant à faire converger les solutions (Ulrich 2018). Ils ont été essentiels pour traduire des visions contrastées en trajectoires potentiellement interconnectées, permettant aux participant·es d'envisager comment leurs visions pourraient se rejoindre et révélant souvent des complémentarités et des opportunités de dialogue. Les trois scénarios intégrateurs ont joué le rôle d'objets intermédiaires potentiels (Lardon et al. 2017) capables de favoriser le dialogue entre groupes d'acteurs variés, y compris des parties prenantes d'autres territoires. Les discussions croisées soulignant les différentes références et expériences a renforcé la réflexivité des participant·es issu·es du territoire. Le processus reposait ainsi sur une dynamique d'allers-retours entre projection collective et expérience située en mobilisant une diversité de parties prenantes (Gascuel-Odoux et al. 2022). En reconnaissant la multiplicité des objectifs, cette approche se distingue de méthodes cherchant à aligner les objectifs des acteurs, comme la démarche Reflexive Interactive Design (RIO). Toutefois, elle partage l'intérêt porté par RIO au concept « d'ancrage » (*anchoring*), désignant l'émergence d'espaces protégés où des innovations peuvent être explorées, testées et stabilisées par des processus collectifs itératifs (Romera et al. 2020).

L'orientation de la démarche s'inscrit dans une logique d'enquête collaborative (Darnhofer et al. 2012a) où le rôle de la recherche est d'expliciter les significations, la cohérence interne et les implications potentielles de ces visions. Le processus a reposé sur une combinaison de modélisation, d'animation et de co-conception, inspiré de la notion de *bricolage* (Haider and Cleaver, 2023; Darnhofer, 2022), avec une série d'ateliers progressifs, des ajustements en temps réel et une

interaction continue entre acteurs pour soutenir une transition plus incrémentale (El Bilali 2019). Les ateliers ont été pensés comme des espaces exploratoires où les outils (cartes, indicateurs, objets médiateurs) soutenaient les discussions et la formulation d'actions, et étaient parfois reconfigurés en cours de route. Cette flexibilité méthodologique a permis d'intégrer des apports externes (issus d'autres territoires ou d'institutions) tout en permettant l'ancrage dans le contexte local.

3.3. Explorer les synergies pour la transition du territoire et la réduction des pesticides : relocalisation des productions, diversification et biodiversité

Malgré leurs objectifs divergents, les ateliers sur les scénarios ont mis en évidence de nombreuses synergies.

D'abord, les scénarios promeuvent une relocalisation agricole en favorisant les circuits courts et la transformation à la ferme. Cette évolution s'accompagne d'une diminution importante des systèmes coopératifs et d'une augmentation des conversions à l'agriculture biologique. Ces constats sont cohérents avec la littérature, qui montre que les circuits courts peuvent renforcer la résilience des systèmes alimentaires grâce à leurs impacts sociétaux, économiques et environnementaux positifs(Jia et al. 2024).

Ensuite, les scénarios encouragent une large gamme de mesures de diversification, de diverses formes et à différentes échelles spatiales, ce qui est cohérent avec les travaux d'Arndt et Helming (2025). À l'échelle de la parcelle : intercultures, cultures multiples, agroforesterie, rotations, intégration de prairies et fourragères. À l'échelle de l'exploitation : diversification des produits (diversification des débouchés, de niches, transformation à la ferme, intégration de l'élevage) et élargissement des activités. À l'échelle territoriale : complexité du paysage (multifonctionnalité, hétérogénéité) et diversification des chaînes de valeur. Cette approche holistique souligne le potentiel de la diversification pour réduire drastiquement l'usage des pesticides (Vialatte et al. 2025; Zhang et al. 2025), tout en renforçant la résilience face aux aléas climatiques (Bowles et al. 2020).

Enfin, la biodiversité apparaît comme une préoccupation centrale dans tous les scénarios, mais selon des modalités distinctes et complémentaires. Dans le scénario Mosaïque paysagère, la biodiversité structure la vision entière : infrastructures agroécologiques, couverts végétaux, prairies, agroforesterie, cultures multiples. Dans le scénario Plaine nourricière, elle constitue un co-bénéfice de la diversification et du recul marqué des formes conventionnelles et coopératives de viticulture. Dans le scénario Potentiel de l'Élevage, elle est abordée sous un angle fonctionnel comme ressource pour l'élevage. Par ailleurs, l'intégration de l'élevage entraîne une réduction du labour et un recyclage des nutriments, renforçant la conservation de la biodiversité. Cette approche dépasse le débat classique *land sharing vs. land sparing* (comme dans Kremen, 2015) et propose des visions sur l'évolution conjointe des usages agricoles et de la biodiversité en fonction des pratiques et objectifs poursuivis.

3.4. Des freins linéaires aux interactions dynamiques : analyser les synergies et tensions dans les transitions territoriales

L'une des contributions majeures de ce travail est le déplacement du regard analytique depuis l'identification de freins et leviers vers l'exploration des synergies et tensions entre trajectoires. La littérature a montré que le cadre freins/leviers varie fortement selon le cadre théorique, alors que les

approches systémiques prennent davantage en compte la complexité, les interactions et le contexte (Anibaldi et al. 2021). Je propose ici un déplacement conceptuel qui renouvelle la manière d'appréhender les transitions.

D'abord, contrairement aux méthodes qui décomposent la complexité en obstacles ou solutions, cette approche prend en compte la diversité des visions et des trajectoires d'action collective coordonnée. Elle s'éloigne d'une logique linéaire et centrée sur la résolution de problème, où une innovation rencontrerait des barrières à lever et des leviers à activer, pour se tourner vers une approche plus systémique et relationnelle, identifiée comme nécessaire dans la littérature (Argüelles and March 2023). Ainsi, notre démarche ne vise pas à identifier les verrouillages actuels du système (comme chez Meynard et al., 2018), mais plutôt les espaces de tension potentielle dans le processus de transition.

Ensuite, le cadre freins/leviers conduit souvent à prescrire des solutions ciblées. Au contraire, travailler avec des synergies et tensions favorise une posture exploratoire et constructive centrée sur la négociation et l'identification de co-bénéfices entre stratégies. Plutôt que de rechercher une solution optimale à un problème prédéfini, cette approche soutient la recherche de configurations équilibrées et adaptées aux acteurs territoriaux. Elle ouvre un espace de dialogue et d'action collective, stimulant la mobilisation dans les processus de transition.

Troisièmement, alors que barrières et leviers sont souvent abordés comme des attributs statiques ou des manques (par exemple « manque de financement »), les synergies et tensions émergent de l'articulation dynamique des trajectoires possibles (explorées ici via les scénarios). Elles mettent en lumière la transition territoriale vers la réduction des pesticides comme un processus évolutif complexe plutôt qu'une série d'actions isolées.

Enfin, ce déplacement vers une approche « synergies et tensions » reconfigure la manière d'aborder la responsabilité. Le regard barrières/leviers attribue fréquemment les problèmes ou solutions à des groupes spécifiques ; l'approche synergies/tensions insiste sur la dimension collective de la transition. Elle révèle comment les stratégies de différents groupes peuvent s'aligner ou entrer en conflit, encourageant une analyse dialogique et inclusive. Cette perspective rejoint les travaux d'autres disciplines qui montrent que la confrontation constructive stimule la créativité collective (Badke-Schaub et al. 2010).

3.5. Vers une gouvernance située des transitions territoriales ?

Cette démarche ouvre également des pistes pour repenser les dispositifs de conception dans les transitions agricoles et alimentaires (Leeuwis et al. 2021). Dans notre démarche, les scénarios ont joué un rôle central comme outils de discussion, d'ouverture des possibles et de construction de références partagées. Ils ont déplacé les débats de positions figées vers les conditions permettant d'articuler des projets. Ils ont permis de lancer des processus délibératifs sans prédéfinir une solution unique et en tenant compte des visions et objectifs divergents, dimension reconnue comme essentielle dans la co-production d'innovations créatives (Turnhout et al. 2020). En ce sens, ils peuvent soutenir une forme de gouvernance créative, capacité à générer de nouvelles manières de penser et d'agir face à des défis systémiques. Bien que cette approche doive encore être testée dans d'autres contextes, elle apparaît prometteuse pour soutenir des démarches de gouvernance multi-niveaux ancrées dans les réalités locales et enrichies par des perspectives externes.

Cependant, un enjeu majeur demeure : traduire la construction collective de visions en action durable. Le processus a montré que, même si les participant·es parviennent à explorer des convergences et à élaborer des références partagées, la mise en place concrète de formes de coordination reste à structurer. En ce sens, nous ne sommes pas encore face à une gouvernance pleinement constituée, mais plutôt face aux conditions préalables à son émergence. Un élément qui aurait pu amener plus de concret dans la formulation d'actions aurait été d'organiser plus d'ateliers synergies/tensions dans le contexte du territoire (il n'y en a eu qu'un contre 2 sur d'autres territoires).

4. Conclusion du chapitre III

Grâce à cette démarche participative, nous avons réuni une grande diversité de parties prenantes travaillant à différents niveaux et poursuivant des objectifs variés autour de la question de la réduction des pesticides au niveau du territoire. Ce processus s'est inspiré d'initiatives et de projets existants et visait à créer un espace constructif de dialogue sur l'action, tout en reliant l'expertise technique à des enjeux plus larges tels que la conservation de la biodiversité, la production alimentaire locale et l'intégration de l'élevage. Les trois scénarios élaborés à l'aide de l'outil Co-Click'Eau ont extrapolé des stratégies contrastées, combinant des changements dans les pratiques agricoles avec des transformations significatives dans l'utilisation des terres et la coordination. Ils ont été validés par les acteurs locaux et présentés sur le territoire et sur d'autres territoires. Ces scénarios proposaient des changements majeurs dans les pratiques agricoles, notamment la réduction ou l'élimination des pesticides, la diminution du labour, la diversification des rotations, le développement du pâturage et l'expansion des infrastructures agroécologiques. Ils mettaient également en évidence des contributions complémentaires à la conservation de la biodiversité.

Les trois scénarios, co-construits dans les ateliers 1 à 3, ont donc abouti à des transformations de l'assolement du territoire très contrastées ; conduisant à des évolutions importantes dans l'utilisation des surfaces, tels que la réduction des vignes, l'expansion des prairies et des surfaces à double usage (culture et élevage). Si tous contribuent à la réduction des pesticides, le fait qu'ils soient fortement liés à des enjeux différents a permis de matérialiser ce que donneraient ces différentes orientations pour l'agriculture du territoire. Dans les ateliers 4 à 6, j'ai cherché à mettre à plat ces divergences auprès de parties prenantes issues de différentes territoires – dont la Plaine Ouest de Montpellier – pour pouvoir aborder les synergies et tensions entre leviers d'actions. L'objectif n'était donc pas de décider d'un « assolement idéal » croisant les trois scénarios mais plutôt de voir comment les contributions d'une diversité de parties prenantes de l'aménagement pouvaient se compléter. Au-delà de ses dimensions agronomiques, ce processus ouvre la voie à une meilleure coordination grâce à l'identification des synergies et des tensions entre différents leviers d'action, contribuant à définir des stratégies cohérentes et multifonctionnelles intégrant la production agricole, la biodiversité et les objectifs alimentaires. Ce faisant, cette approche contribue à intégrer la réduction des pesticides dans une reconfiguration systémique plus large des agroécosystèmes et de la gouvernance territoriale.

Trajectoire de recherche

Episode 3 : « Retour à la ferme ? Quand est-ce qu'ils étaient là, les agris ? »

La teneur du chapitre qui suit a été définie une fois que les parties précédentes avaient été bien amorcées. En effet, lorsque j'ai démarré ma thèse, je souhaitais que la dernière partie soit consacrée à l'identification de conditions de transition des territoires vers le « zéro pesticide » qui soient plus génériques et applicables à d'autres cas. Pour cela, je comptais passer au crible toutes mes interactions avec le terrain pour identifier ces fameux « leviers de transition territoriaux ». Pourtant, plusieurs choses m'ont amenée à réorienter ce dernier chapitre de résultats vers les conditions de mise en œuvre des scénarios au niveau de la ferme.

Déjà, la phase de scénarisation a représenté une partie conséquente de ma thèse et a permis de mettre un certain nombre de choses au clair concernant ma compréhension des pratiques agricoles, mais aussi sur ce à quoi la démarche pouvait contribuer. Tout d'abord, un agriculteur rencontré avait insisté sur l'importance, si je faisais des scénarios, de les discuter avec des agriculteur·ices du territoire et de relayer ces sorties aux parties prenantes de l'aménagement. Ensuite, cette phase permis de faire ressortir que l'intérêt de la démarche était de procéder par itérations en allant voir une diversité de parties prenantes aux connaissances et pouvoirs d'action différents.

En outre, j'avais toujours cet inconfort de posture de ne pas avoir eu assez d'échanges (qui me semblent) constructifs avec des agriculteur·ices, en lien avec le fait d'avoir une entrée initiale très portée sur l'aménagement du territoire : le moment était donc arrivé où j'avais enfin des « choses » à leur partager (ie : les scénarios) et où il devenait pertinent d'aller les voir. Une première idée a été de multiplier les ateliers de type « synergies/tensions entre scénarios » dans des collectifs plus agricoles que le chapitre précédent : j'avais une opportunité sur la commune de l'atelier 6 du chapitre III qui est restée sans suite, notamment en raison des élections municipales à venir, et je n'ai pas pu accéder à d'autres collectifs dans les temps qui m'étaient impartis, malgré l'enthousiasme de deux animatrices de collectifs. Une autre idée était, en parallèle, d'effectuer des diagnostics de durabilité de fermes qui avaient déjà été enquêtées il y a 5 ans pour en tirer des trajectoires de transition et de les relier – ou pas – aux trajectoires proposées dans les scénarios, mais cette idée n'a pas pu aboutir en raison du faible nombre de fermes enquêtées et des trop fortes évolutions (retraites, désinstallations…) : ainsi je n'ai effectué qu'un diagnostic de durabilité ce qui était insuffisant.

Une autre piste était de trouver une façon de pouvoir convertir ces scénarios de territoire en scénarios pertinents pour les fermes. Un premier élément de cette démarche a été de réaliser les diagrammes de Sankey présentés précédemment. Un autre déclic a été une discussion avec Aliénor Morvan, chercheuse en design, qui a proposé que nous réfléchissions ensemble à un dispositif permettant d'échanger sur les scénarios soit avec un·e agriculteur·ice, soit avec des personnes ou collectifs représentant des groupes de fermes relativement homogènes.

Ainsi, tant pour des raisons de posture – avec la volonté de donner la parole aux agriculteur·ices – que scientifiques – avec les questionnements d'articulation entre les niveaux ferme et territoire – j'ai fait le choix de cette dernière étape qui reboucle les contraintes du niveau de la ferme avec les ambitions plus théoriques des scénarios de territoire.

Transition

La démarche de co-construction de déployée dans les chapitres précédents a permis d'élaborer et de mettre en discussion trois scénarios contrastés et ambitieux pour la réduction des pesticides au niveau du territoire (Plaine Nourricière, Mosaïque Paysagère et Potentiel de l'Élevage). Ces projections impliquent des transformations importantes des systèmes de production du territoire, telles que la conversion massive à l'agriculture biologique, la sortie du cadre coopératif en viticulture ou encore l'augmentation des surfaces en friches. Pour compléter le travail effectué sur les synergies et tensions entre scénarios, j'ai choisi de les mettre en discussion avec les agriculteur·ices du territoire : il est par ailleurs reconnu que les approches de scénarisation basées sur des connaissances d'expert·es manquent souvent d'une intégration fine des contraintes de l'exploitation agricole (Prost et al. 2023). Pour lever ancrer la transition du territoire dans sa réalité, il était donc important indispensable de réarticuler ces visions territoriales avec l'objet central de l'agronomie : la ferme et les pratiques situées. Le Chapitre IV, intitulé « Retour à la ferme », propose donc de confronter les trajectoires de transformation des scénarios aux réalités des exploitations, afin d'examiner les conditions concrètes de mise en œuvre des changements et de donner la parole aux agriculteurs sur ces évolutions

CHAPITRE IV :

Retour à la ferme

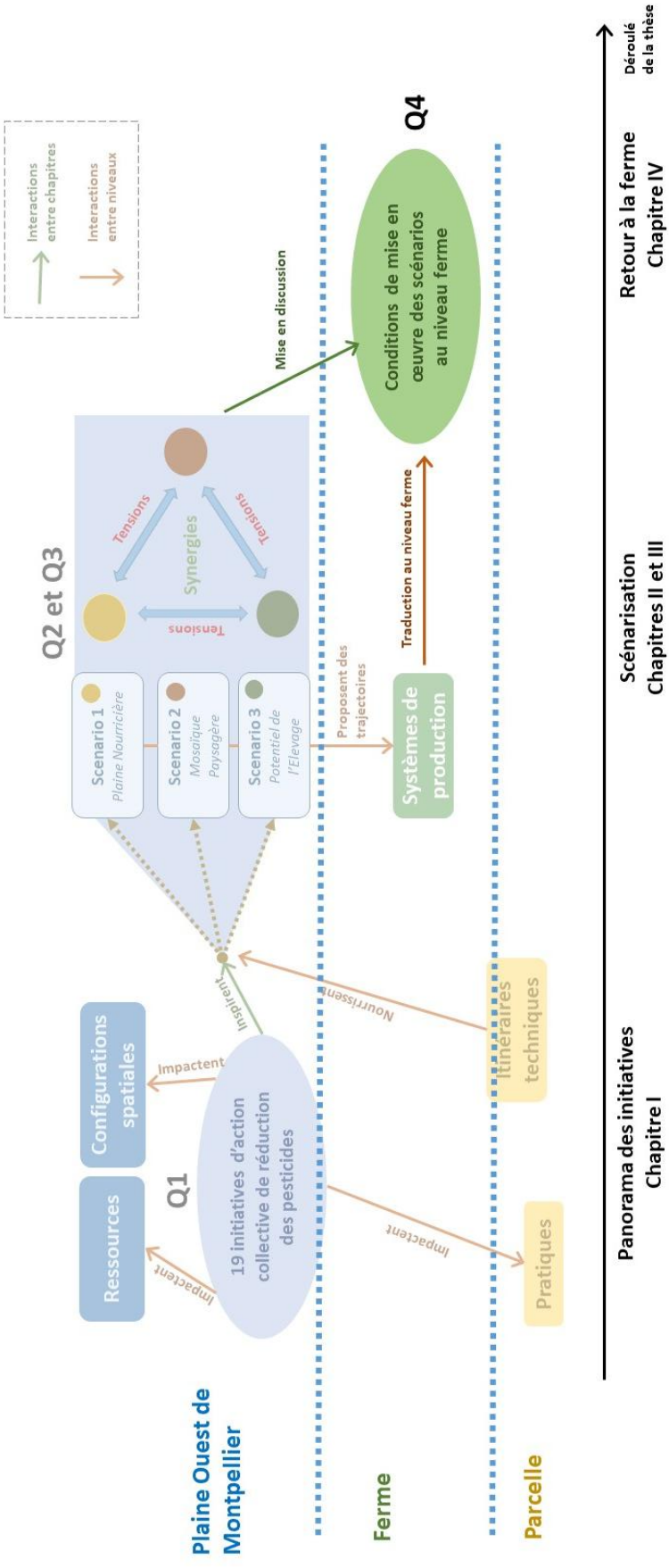


Figure 38: Schéma récapitulatif des chapitres de la thèse. Chapitre IV

Chapitre IV : Retour à la ferme

Résumé

Ce chapitre IV, constitue la dernière étape du dispositif de recherche. Son objectif est de reconnecter les scénarios de transition élaborés au niveau du territoire avec la réalité des exploitations agricoles, qui sont l'objet central de l'agronomie système. Il vise à examiner les modalités de mise en œuvre au niveau des fermes d'une transition vers le « zéro pesticide » face aux contraintes et aux logiques décisionnelles propres aux agriculteur·ices.

Le dispositif méthodologique, conçu à partir de l'agronomie système et du design participatif, se déroule en deux étapes. La première consiste à positionner le système étudié sur les trajectoires d'évolution issues des scénarios (Plaine Nourricière, Mosaïque Paysagère, Potentiel de l'Élevage), visualisées au moyen des diagrammes de Sankey présentés dans le chapitre précédent. La seconde étape repose sur l'utilisation d'un support de dialogue permettant d'explorer les facteurs influençant les capacités de transition de la ferme (ressources, pratiques, organisation) et son contexte sociotechnique. Le dispositif a été testé sur trois cas contrastés : un domaine expérimental diversifié, un vigneron en agriculture biologique et un technicien représentant le modèle de la viticulture conventionnelle en coopérative.

Sur le plan méthodologique, le dispositif démontre sa capacité à faire dialoguer les niveaux ferme et territoire, permettant de concevoir des scénarios davantage ancrés dans la réalité grâce aux retours des praticiens. Les résultats confirment que les verrous sociotechniques limitent le déploiement des modèles diversifiés. Sur les plans agronomique et organisationnel, la diversification se heurte à une intensification du travail et à des contraintes logistiques (stockage, accès au marché), ainsi qu'à un coût d'installation initial élevé. Concernant les ressources, l'eau apparaît comme le principal facteur limitant dans un contexte de changement climatique, bien que les systèmes alternatifs cherchent à développer une autonomie hydrique par l'agroforesterie et les pratiques régénératives. Enfin, le manque de soutien institutionnel et d'un conseil technique adapté aux systèmes hybrides et complexes ressort comme un frein majeur à la diffusion des innovations au-delà du statut pionnier.

1. Introduction

Ce chapitre constitue la dernière étape du dispositif de recherche développé dans cette thèse. Il vise à reconnecter les différents niveaux d'action mobilisés jusqu'ici à l'objet central de l'agronomie système, en réintroduisant plus explicitement le niveau de la ferme. Alors que les chapitres précédents s'appuyaient principalement sur la conception collective de scénarios de réduction des pesticides au niveau du territoire, cette dernière partie cherche à explorer leurs conditions de mise en œuvre au niveau des exploitations agricoles.

L'objectif est double. D'une part, il s'agit d'examiner la faisabilité des transformations proposées par les scénarios territoriaux, en interrogeant la manière dont elles résonnent (ou non) avec les pratiques, les contraintes et les logiques décisionnelles propres aux agriculteur·ices. D'autre part, il s'agit d'identifier les leviers d'action susceptibles de relier les dynamiques collectives de transition aux réalités du monde agricole, dans une perspective d'articulation entre niveaux de décision.

Cette démarche de « retour à la ferme » s'inscrit dans une tradition de l'agronomie qui distingue trois objets centraux, liés à trois niveaux de décision différents : les pratiques agricoles, premier objet de l'agronomie (Sebillotte et Papy, 2010), les agriculteur·ices, deuxième objet issu des approches ergonomiques de l'activité, et donc le territoire, troisième objet ouvrant aux problématiques d'intégration des exploitations dans le développement local. Les pratiques agricoles ont été mobilisées à plusieurs reprises dans les dispositifs précédents : comme une dimension de l'analyse de l'impact potentiel des initiatives d'action collective (chapitre I), comme base de construction des scénarios (chapitre II) et des discussions multi-acteur·ices autour de ces scénarios (chapitre III). Cependant, la place de l'agriculteur·ice en situation de décision restait encore à expliciter pour compléter le dispositif. Ce chapitre vise ainsi à opérer un déplacement du niveau du territoire et du système sociotechnique vers celui des pratiques situées, en observant la rencontre entre des dynamiques territoriales (construites par des collectifs, des politiques publiques, des dynamiques de ressources) et les trajectoires des exploitations agricoles. Dans ce cadre, je m'inspire de l'Approche Globale de l'Exploitation Agricole (AGEA) qui vise à étudier l'exploitation agricole comme un système complexe dans lequel l'agriculteur·ice doit composer avec les interactions entre les éléments biotechniques, sociaux ou organisationnels à différents niveaux (Bonneviale et al. 1989)

Cette approche rejoint la logique du cadre conceptuel construit et mobilisé dans ma thèse qui invite à penser la transition d'un territoire comme le résultat de dynamiques systémiques – donc imbriquées – agissant à différents niveaux, le territoire étant une façon de donner accès à ces dynamiques systémiques. Dans cette perspective, la ferme n'est pas un simple point d'application des politiques ou des innovations, mais un niveau d'action où se traduisent, se renégocient ou se bloquent les dynamiques territoriales (Boulestreau et al. 2021). Elle amène donc à prendre en compte les freins, leviers et verrouillages sociotechniques (Meynard et al. 2018) tels qu'ils se traduisent au niveau de la ferme mais en prenant en compte ce qui, autour de la ferme, influence les décisions prises par les agriculteur·ices.

À partir de cette posture, la sous-question de recherche qui guide ce chapitre peut être formulée ainsi : **Quelles conditions de mise en œuvre, au niveau de la ferme, des scénarios construits au niveau du territoire ?**

Pour y répondre, je propose dans ce chapitre un dispositif d'enquête et d'animation conçu pour engager la discussion sur les possibles évolutions induites par les scénarios au niveau de la ferme, avec des parties prenantes proches du monde agricole (agriculteurs, techniciens). Ce dispositif, que j'ai nommé « Retour à la ferme », a été élaboré à partir d'une approche de l'exploitation agricole issue de l'agronomie système et enrichie par des emprunts au design participatif. Il vise à mettre en discussion les évolutions imaginées dans les scénarios, à recueillir des retours sur leur faisabilité et à identifier des conditions de mise en œuvre de ces scénarios dans des cas concrets. Ainsi, ce chapitre vise à faire dialoguer deux niveaux : le niveau territorial des scénarios et le niveau ferme des agriculteur·ices. Comme cela apparaîtra dans la suite du chapitre, je n'ai pas pu, dans le temps de la thèse, mettre au point un dispositif définitif et l'appliquer massivement sur le territoire. Ce qui sera relaté ici relève donc plutôt de la construction et l'application à quelques cas du dispositif, ainsi que des pistes pour qu'il puisse être remobilisé à plus grande échelle.

2. Matériel et méthodes

2.1. Conception du dispositif « Retour à la ferme »

L'objectif de cette partie était donc de pouvoir discuter, avec des agriculteur·ices et expert·es des stratégies des fermes, des conditions de mise en œuvre des scénarios au niveau de la ferme. Pour cela, j'avais besoin d'un dispositif permettant à la fois de parler en détail d'une ferme, des scénarios, et des contraintes ou formes de soutien propres au territoire. Aliénor Morvan, chercheuse en design recrutée en post-doc au sein du projet BeCreative, a contribué à cette partie de ma thèse en m'aidant à explorer différentes possibilités. Les contraintes que j'avais pour cette partie nous ont vite amenées à privilégier la piste d'un support physique pour ces discussions, dans la suite appelé plateau « retour à la ferme » permettant de représenter matériellement des dimensions immatérielles de la ferme et du territoire. Le support permettait ainsi à la fois un support de discussion, d'animation et de représentation des résultats de l'atelier. Il devait aussi être flexible pour permettre de s'adapter à des cas très différents.

La première étape du dispositif vise à représenter les trajectoires proposées par les scénarios et les rattacher à des stratégies réelles de conduite des systèmes de production. Pour cela, je me suis basée sur les diagrammes de Sankey présentés dans le chapitre III montrant les évolutions situations culturales du territoire dans chacun des scénarios. Une fois la ferme enquêtée positionnée dans un ou plusieurs systèmes de production type selon les situations culturales identifiées, ces diagrammes permettent d'identifier les différentes trajectoires de ce(s) système(s) proposées dans les scénarios.

La deuxième étape du dispositif vise à créer un espace de dialogue autour du plateau « retour à la ferme », espace dans lequel les agriculteur·ices ou technicien·nes peuvent réagir à des propositions de transformation, expliciter leurs marges de manœuvre, et identifier des formes et sources de soutien nécessaires. Ce plateau prend en compte différentes dimensions propres à la ferme ou à son contexte sociotechnique permettant d'identifier et discuter les verrouillages autour de l'utilisation de pesticides, comme les contraintes logistiques, organisationnelles, de pratiques ou de ressources, ainsi que le contexte d'installation ou réglementaire (Meynard et al. 2018).

Ces deux étapes sont présentées dans la figure 38 ci-dessous.

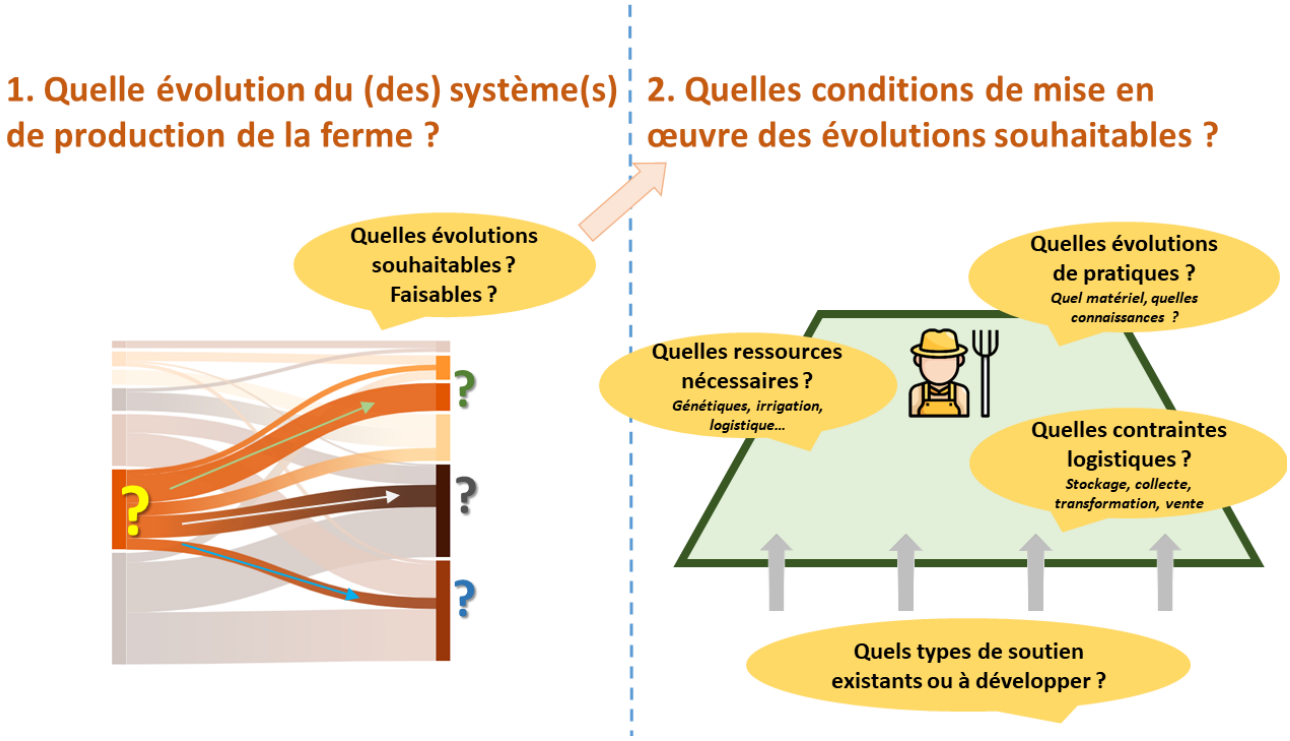


Figure 39: Représentation schématique des deux étapes principales et des objectifs du dispositif « retour à la ferme ». Le plateau (illustré par le trapèze vert) n'est utilisé qu'en deuxième partie de l'atelier.

2.2. Un dispositif testé sur trois cas

Trois ateliers individuels ont été conduits entre mai et juillet 2025, chacun centré sur un système de production représentatif du territoire et choisi pour la diversité de ses logiques de fonctionnement et de ses relations aux scénarios élaborés. Les trois ateliers ont visé à explorer des cas contrastés illustrant différentes positions au sein de la trajectoire de transition du territoire vers le « zéro pesticide ». L'objectif n'était pas de représenter la diversité statistique des exploitations, mais de mettre à l'épreuve le dispositif « Retour à la ferme » auprès de systèmes de production occupant des positions stratégiques sur le territoire, et susceptibles de réagir différemment aux scénarios territoriaux élaborés précédemment. Pour cela, il semblait important d'explorer des modalités de transition différentes autour de la viticulture, qui est historiquement dominante sur le territoire et qui fait face à de nombreuses transformations. Ces trois cas ont permis de tester la pertinence du dispositif dans des contextes variés qui illustrent des trajectoires individuelles variées. Le dispositif lui-même n'étant pas encore stabilisé, j'ai effectué des adaptations propres à chaque cas que je détaille dans les parties suivantes.

Le premier cas (**Atelier 1**) correspond à un domaine expérimental diversifié associant vigne et grandes cultures, ainsi qu'un peu d'arboriculture. Ce cas a été sélectionné pour deux raisons : premièrement, il se situe dans le mode de conduite « Économe » en vigne, ce qui correspond au système de production viticole indépendant (conventionnel avec de la vente et transformation locale, des IFT plus faibles qu'en mode « Raisonné »), ce qui ouvrait beaucoup de possibilités d'exploration car les modes économes sont transformés radicalement dans les diagrammes de Sankey relatifs aux trois scénarios. De plus, alors que les scénarios découpent les évolutions par systèmes de production puis situations

culturales, il semblait important de pouvoir tester le dispositif dans un cas combinant plusieurs productions.

Le deuxième cas (**Atelier 2**) est un domaine viticole en agriculture biologique qui produit des vins naturels. Il représente un modèle alternatif à forte valeur ajoutée qui est ressorti comme un modèle visé dans les trois scénarios (système de production « vignerons indépendants », mode de culture AB marge +). L'intérêt de ce cas est de questionner ce qu'impliquerait une généralisation de ce type de modèle à plus grande échelle, et notamment de saisir les contraintes propres à son développement : quelles ressources, quels compromis et quelles conditions collectives seraient nécessaires pour rendre possible son déploiement ?

Enfin, le troisième cas (**Atelier 3**) représente les systèmes en viticulture conventionnelle en coopérative (système de production « viticulture de coopérative », mode de conduite « Raisonné ») et l'atelier s'est déroulé avec le technicien d'une cave coopérative. Ce cas a été choisi, d'une part, parce qu'il est très présent sur le territoire, et d'autre part parce qu'il fait face à des crises importantes (demande et arrachages notamment) : ce système cherche à se reconfigurer face à ces crises, mais aussi aux évolutions des attentes réglementaires et sociétales en matière d'environnement, tout en disposant d'une marge de manœuvre limitée du fait de son poids.

Dans les prochaines parties, je décris comment le dispositif a été déployé sur chacun de ces trois cas. Je propose en discussion de ce chapitre un mode d'emploi plus générique du dispositif qui pourrait être employé plus massivement sur le territoire.

2.3. Dispositif générique

2.3.1. Etape 1 : Quelles évolutions des systèmes de production ?

En amont de chaque atelier, j'ai identifié la ou les « situations culturales » (modélisées à partir des systèmes de productions identifiés en chapitre I – voir chapitre II, tableau 4) auquel pouvait s'apparenter le type de ferme que j'allais rencontrer. A partir de cette information, j'ai pu déduire les évolutions possibles du système selon les scénarios et les diagrammes de Sankey présentés dans le chapitre II. L'objectif était de pouvoir formaliser les évolutions probables, par exemple, d'une parcelle de vigne « raisonnée » du territoire actuel dans chacun des scénarios.

Chaque atelier a commencé par la présentation du contexte et des scénarios, puis au niveau d'une ferme ou d'un système de production, des évolutions possibles issues des scénarios (ex. : vigne conventionnelle vers vigne bio pâturée par des brebis, céréales, ou friche).

Ces informations, représentées sous différentes formes selon l'atelier (voir 2.3.2. pour les adaptations) et disposées sur un support, ont servi de point d'entrée concret pour inviter les participants à réagir. À l'aide de drapeaux de couleur (vert = proposition à retenir, orange = à reformuler, rouge = à rejeter), il était possible d'indiquer les trajectoires jugées souhaitables ou crédibles. Cette première étape a ainsi permis de sélectionner la situation souhaitable et faisable selon les participants et c'est cette situation qui a servi de base à la discussion ensuite.

2.3.2. Etape 2 : Quelles conditions de mise en œuvre ?

Le cœur de l'atelier repose ensuite sur l'utilisation du plateau "retour à la ferme", un support visant à représenter et discuter les facteurs influençant la trajectoire de la ferme, composé d'un fond de plan

plastifié, de cartes et d'un jeu de curseurs d'évaluation, le tout étant amendable avec des marqueurs et post-its. Ce plateau est représenté schématiquement dans la figure 39 ci-dessous.

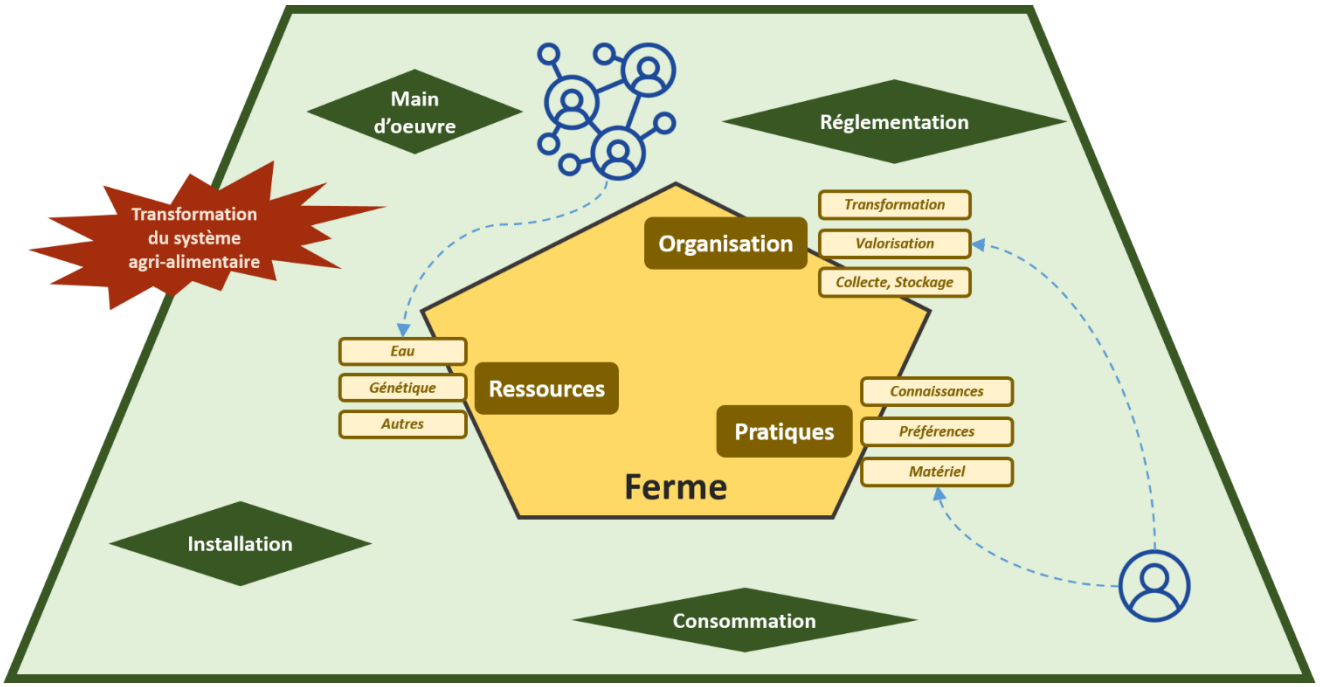


Figure 40: Représentation schématique du plateau « retour à la ferme ». La ferme est symbolisée en jaune avec les trois dimensions déterminantes de la transition des ressources, pratiques et organisation. Chacune de ces dimensions est associée à d'autres plus précises (cartes transformation, connaissances, etc.). Des dimensions liées au contexte sociotechnique autour de la ferme sont représentées ici dans les losanges vert foncé. Les parties prenantes sont représentées en bleu, et les formes de soutien qu'elles peuvent apporter par les flèches bleues. Enfin la carte « transformation du système agri-alimentaire » visant à défixer les discussions si besoin est représentée en rouge.

Le dispositif a donc été pensé pour représenter la ferme et son contexte sociotechnique. La première étape était donc de formuler clairement l'objectif de l'exploitation agricole en matière de cultures (différents jetons « culture » ont été construits) et de réduction des pesticides (cartes « AB » ou « forte réduction des pesticides »)

Je me suis ensuite inspirée des travaux de Meynard et al. (2018) sur les verrouillages sociotechniques autour de la diversification des cultures. Ces travaux m'ont permis d'identifier des grandes dimensions sociotechniques pouvant impacter les évolutions des pratiques sur une ferme, que j'ai reformulées pour les faire apparaître directement sur l'exploitation agricole représentée sur le plateau (Ressources, Pratiques, Organisation). Pendant les discussions, il était possible préciser ces dimensions avec d'autres cartes à positionner à l'interface exploitation-territoire, indiquées ci-dessous :

- Ressources : Génétiques, Eau, Autres ;
- Pratiques : Connaissances, matériel, préférences personnelles ;
- Organisation : Stockage, collecte, transformation, vente à la ferme.

D'autres éléments semblaient centraux pour pouvoir discuter des conditions de mise en œuvre au niveau ferme dans un contexte territorial et ont été ajoutés sous forme de cartes :

- Main-d'œuvre ;
- Installation ;

- Consommation ;
- Réglementation.

En mobilisant chacune de ces cartes, les participant·es sont invité·es à expliciter :

- les facteurs qui influencent leur capacité à mettre en œuvre la trajectoire choisie,
- les freins identifiés,
- puis à reformuler ces freins en besoins sous la forme de leviers concrets (“faciliter l’accès à…”, “développer les débouchés pour…”, “renforcer la formation sur…”).

Enfin, les leviers identifiés sont reliés à des parties prenantes, représentées par des cartes, capables d’apporter du soutien humain, matériel, financier ou cognitif. Ces formes de soutien sont représentées par des flèches de 4 couleurs différentes, en pointillés (forme de soutien à construire) ou en ligne continue (forme de soutien existante). Cette étape permet de resituer la ferme dans un réseau plus large de parties prenantes qui ont un rôle à jouer dans la trajectoire de transition de l’agriculteur·ice.

Enfin, pour limiter les effets de « fixation », qui consistent en un blocage des réflexions sur des connaissances ou des stratégies habituelles au détriment de propositions constructives, une carte a été construite (« transformation du système alimentaire ») : cette carte doit pouvoir être posée par l’animateur·ice pour défixer les discussions autour d’évolutions ne pouvant pas être résolues au niveau ferme dans la configuration actuelle (exemple : dynamiques de consommation sur le territoire), reformulant une orientation plus générale vers laquelle le système devrait s’orienter, sans chercher à identifier de levier immédiat.

2.3.3. Etape 3 : Evaluation du système de production

A la fin de l’atelier, des curseurs d’évaluation permettent d’apprécier qualitativement la faisabilité perçue du nouveau système de production discuté selon plusieurs dimensions :

- Résultat économique ;
- Conditions de travail ;
- Robustesse des cultures ;
- Economies d’eau ;
- Préservation de la biodiversité ;
- Potentiel nourricier.

2.4. Adaptations et tests par atelier

Dans les trois ateliers effectués, des ajustements ont été faits au dispositif, tant pour le tester que pour l’adapter à chaque cas. Ainsi, dans les trois ateliers, le niveau de mobilisation des scénarios et les supports mobilisés pour la première étape ont été différents. Je les passe en revue dans les prochains paragraphes.

Dans **l’atelier 1**, les trois scénarios ont été mobilisés fortement, pour les deux ateliers présents sur l’exploitation (vigne et grandes cultures). Pour cela, j’ai construit deux panneaux (un pour chaque atelier) qui reprenaient la totalité des évolutions proposées dans les scénarios. Des supports ont été construits pour représenter de manière non située les évolutions possibles des systèmes vigne et grandes cultures selon les scénarios. Ces supports, produits à partir des diagrammes de Sankey et

d'images générées via ChatGPT (Figure 40), ont été utilisés pour la première étape de sélection des trajectoires souhaitables. La génération d'images par ChatGPT n'a pas été convaincante pour plusieurs raisons qui m'ont amenée à ne pas réitérer cet essai dans les ateliers suivants :

- Temps long pour la génération d'images ce qui a limité le nombre d'itérations et ne m'a pas permis d'arriver à des résultats intéressants
- Difficulté pour l'outil à intégrer des éléments pertinents et représentatifs de chaque système
- A l'usage : les images ont dû être commentées à plusieurs reprises pour que le participant réussisse à s'y référer car elles n'étaient pas assez parlantes.



Figure 41: Utilisation du support de l'étape 1 de l'atelier 1 avec des images générées par intelligence artificielle pour décrire les évolutions dans les scénarios. Photo prise par Marc Moraine et retouchée par Aliénor Morvan (couleurs).

Dans **l'atelier 2** (système viticole AB marge + correspondant un système visé par les scénarios), l'ajustement principal a consisté à modifier la logique de présentation du scénario : au lieu de projeter des images d'un système à atteindre, les diagrammes de Sankey ont été utilisés pour montrer la convergence des scénarios vers le système déjà mis en place sur cette ferme. Les supports présentaient, pour chaque scénario, les éléments du système (agroforesterie, biodiversité, autonomie) qui contribuaient aux trajectoires territoriales proposées dans chacun des scénarios (Figure 41). Ainsi, la discussion a plutôt porté sur les contraintes propres à ce système, son développement et les modalités de sa stabilisation.

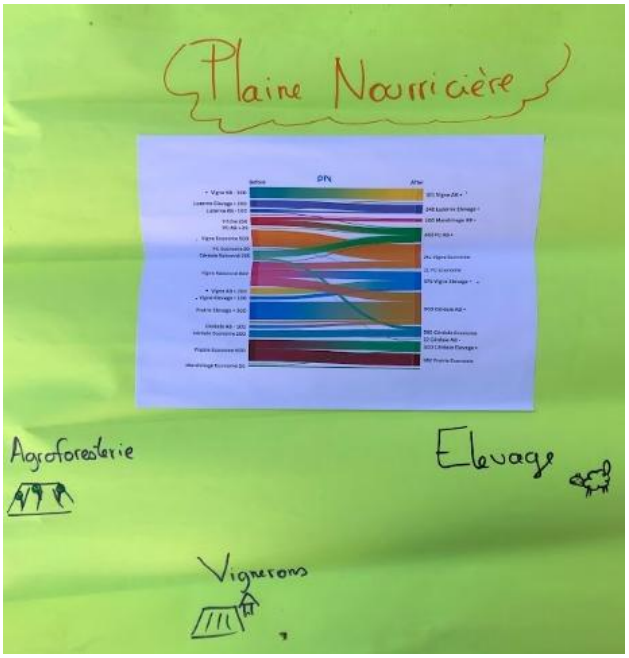


Figure 42: Exemple de support utilisé dans l'atelier 2 pour mettre en avant les éléments du système favorisés dans le scénario « Plaine Nourricière ».

Pour **l'atelier 3**, le format et le matériel ont été allégés afin de s'adapter au temps disponible (1h) et au contexte : en effet la situation culturale « vigne raisonnée » à laquelle correspond ce système disparaît dans la totalité des scénarios. Dans ce cas, le support a consisté en un panneau reprenant les évolutions proposées dans les trois scénarios – sans rentrer dans le détail de chacun des scénarios – pour cette situation culturale. Ce support s'appuyait sur un jeu de photographies issues du territoire (figure 42), illustrant les trajectoires de transformation du système coopératif à partir des diagrammes de Sankey : conversion en agriculture biologique, enfrichement, diversification, sortie du modèle coopératif.



Figure 43: Photos ayant servi de base à la discussion sur les évolutions possibles du système enquêté dans l'atelier 3.

Ces trois configurations illustrent la modularité du dispositif selon les profils rencontrés (tableau 31). Le support visuel issu des diagrammes de Sankey a constitué dans tous les cas un point d'entrée central, mais le niveau d'interactivité avec le plateau et le type de support utilisé (images générées par IA, photos, post-its, curseurs) ont été ajustés pour correspondre au contexte de l'entretien, au degré d'implication du participant et à la nature du système de production étudié.

Tableau 31: Informations principales sur le déroulé des trois ateliers « retour à la ferme ».

Atelier	**Profil du participant**	**Système étudié (mode de conduite)**	**Adaptation du support**
1	Chef de cultures grandes cultures	Domaine expérimental en vignes et grandes cultures. Réduction d'intrants, appui de/à la recherche, diversification au niveau de la ferme (type Econome)	*Phase 1 – formulation de l'objectif* Génération d'images par IA pour illustrer les futures situations culturales selon les scénarios *Phase 2 – conditions de mise en œuvre* Utilisation de la V1 du plateau
2	Viticulteur	Vigne en AB et permaculture. Modèle très alternatif (type AB marge +)	*Phase 1 – formulation de l'objectif* Illustration pour chaque scénario de la contribution du mode AB marge + *Phase 2 – conditions de mise en œuvre* Utilisation de la V2 du plateau
3	Technicien de coopérative	Vigne en coopérative. Modèle conventionnel (type Raisonné)	*Phase 1 – formulation de l'objectif* Photos (du territoire ou pas) pour illustrer les futures situations culturales selon les scénarios *Phase 2 – conditions de mise en œuvre* Pas d'utilisation du plateau car pas de formulation de situation future souhaitable.

2.5. Analyse des ateliers

Chacun des trois ateliers a été enregistré et réécouté, et des photos du plateau et des curseurs d'évaluation ont été prises pour conserver des traces des ateliers (pour les ateliers 1 et 2 où le plateau a été mobilisé). Pour l'analyse des trois ateliers, un tableau de synthèse (tableau 30) a été construit à partir de la réécoute intégrale des enregistrements. Il comprend les dimensions principales du plateau et les formes de soutien identifiées comme existantes ou nécessaires.

Dans chaque colonne, des verbatims issus des ateliers ont été intégrés afin d'illustrer les points soulevés par les participants et d'alimenter une analyse qualitative des éléments identifiés dans chaque dimension.

Tableau 32: Grille d'analyse des ateliers "Retour à la ferme"

Organisation					Ressources			Pratiques					Contexte sociotechnique				Soutiens		
Collecte	*Stockage*	*Transformation*	*Vente*	*Autres*	*Eau*	*Génétique*	*Autres*	*Pratiques*	*Connaissances*	*Préférences*	*Matériel*	*Autres*	*Main d'œuvre*	*Installation*	*Consommation*	*Réglementation*	Partie prenante	Existant	A construire

3. Résultats

Dans un premier temps, je décris chacun des ateliers effectués dans cette étape de mon travail selon les catégories présentées dans le tableau 30. Il ne s'agit pas ici de reconstituer une trajectoire d'exploitation agricole, mais plutôt d'identifier des conditions de mise en œuvre, contraintes propres à l'exploitation (et par extension aux systèmes similaires), et ainsi d'identifier comment chaque type d'exploitation peut contribuer à une réduction des pesticides sur le territoire. En raison des discussions soulevées par la question de l'élevage, je recense pour chaque atelier le rôle perçu de l'élevage dans la transition pour chacun des ateliers.

3.1. Atelier 1 – Le modèle diversifié expérimental

L'Atelier 1 s'est déroulé sur un domaine expérimental diversifié produisant du vin, des grandes cultures, dont légumineuses, et aussi de l'huile d'olive, dont une partie est valorisée localement (magasin au domaine) et le reste via des coopératives (cave coopérative, coopérative céréalière). Il s'agit donc d'une structure à la frontière entre recherche et production, avec une logique dominante de démonstration, même si elle vise une crédibilité auprès des agriculteur·ices du territoire et a donc des objectifs de maintien d'un équilibre économique. Le domaine a une ouverture forte à la diversification et à la réduction de l'usage de pesticides, couplé à une capacité d'innovation technique importante, tout en étant un système peu contraint économiquement. Si ce domaine peut être considéré comme particulier du fait de son statut de domaine expérimental, il me semble illustrer une forme de trajectoire de la viticulture vers de la diversification. A la fin de cet atelier, les dimensions principales du plateau avaient été explorées (pratiques, organisation, ressources, main d'œuvre) ainsi que les questions de main-d'œuvre. Les curseurs ont été bien appropriés par le participant mais ont nécessité des améliorations par la suite (clarté des images utilisées et sens du curseur) (Figure 43).



Figure 44: Le plateau et les curseurs d'évaluation à la fin de l'atelier 1 du « Retour à la ferme ».

3.1.1. Pratiques

Le domaine enquêté a déjà enclenché une démarche de réduction des pesticides (suppression des herbicides et insecticides en vigne, et des insecticides en grandes cultures, hors utilisation d'un *bacillus* en pois chiche[18]). En outre, un travail est fait pour réduire les herbicides en grandes cultures, via :

- L'achat de matériel adapté : *« On a acheté une herse-étrille, parce que l'idée c'est d'arrêter les herbicides complètement ou presque, parce qu'on a un gros problème de ray grass, coquelicots, chardons. » ;*
- L'adaptation des itinéraires techniques : *« Décaler la date de semis et faire une culture de printemps ça change tout… ça fait comme un faux semis de plus » ;*
- La mise en place de pratiques alternatives, par exemple la confusion sexuelle en vigne ;
- Ou encore la mise en place de couverts en vigne : *« L'idée du couvert, nous, c'est que ça nous permet de maîtriser ce qui pousse, et ça nous fait un gros apport de matière organique quand on détruit, et d'azote, parce qu'on met des légumineuses ».*

Le domaine accorde aussi de l'importance aux rejets dans l'environnement et a par exemple investi dans du matériel permettant de réduire l'impact de l'utilisation de pesticides : *« Là où on est bons, j'pense on peut pas être meilleurs, c'est pour les traitements, (…) on a des pulvérisateurs à panneaux récupérateurs, (…) donc il y a pas de dérive, il y a un peu de ruissellement »*

En plus de ces pratiques déjà mises en place, le domaine considère la diversification comme une stratégie d'adaptation centrale aux enjeux climatiques et économiques : *« Se diversifier, ça permet*

[18] Plus précisément un Dipel, qui est un insecticide autorisé en agriculture biologique pour lutter contre héliothis.

d'assurer un revenu avec une culture qui pourra mieux supporter que l'autre. Moi je pense que c'est le nerf de la guerre, et qu'il faut réfléchir chez tout le monde à la diversification. Un domaine qui fait que de la vigne, ça a pas lieu d'exister.», « Là on arrive un peu contre un mur. La vigne, ça se casse la gueule, on en arrache beaucoup, les conditions climatiques changent, il y a plein de choses à repenser. »

La diversification est aussi perçue comme un levier de réduction des pesticides : *« La diversification, les rotations, ça va aussi nous aider à lutter contre les adventices. »*

Pour y répondre, le domaine expérimente de nouvelles cultures comme le quinoa ou le pois chiche, avec la stabilité de son statut expérimental : *« Là on essaie le quinoa en partenariat avec la chambre d'agriculture, on peut se le permettre parce qu'on est [un domaine expérimental]*[19] *et parce qu'on n'est pas une exploitation traditionnelle, on peut prendre un peu de risque »*

Le domaine enquêté a donc des marges de manœuvres importantes pour tester des pratiques et des cultures innovantes dans une approche liant agriculture et biodiversité fonctionnelle avec une mobilisation des couverts, allongement des rotations, suppression ou diminution forte de certains intrants. Dans ce cadre, le domaine se situe dans une logique d'expérimentation autour de certaines pratiques de réduction d'intrants, dans un contexte permettant la prise de risque. Dans ce cadre, les évolutions suivent deux directions : la diversification et la poursuite de la réduction des intrants, ce qui est cohérent avec les propositions des scénarios et des diagrammes de Sankey.

3.1.2. Organisation

Lors des discussions concernant les dimensions organisationnelles et logistiques liées à la diversification et à la réduction des intrants, le chef de culture a partagé ses réflexions sur la valorisation des productions, les projets de transformation et vente directe du domaine et leurs implications au niveau de la charge de travail, des besoins en matériel ou encore en matière de planification.

En ce qui concerne la valorisation, le domaine cherche à valoriser de plus en plus localement ses productions, qui sont à la fois valorisée via des coopératives et au caveau : *« On vinifie, on vend au caveau, on fait de l'huile d'olive… on est plutôt partis sur encore plus de transformation et de vente locale. », p*ar exemple en valorisant une partie des grandes cultures sur place : *« en vigne, on vinifie et on livre en cave coop, en grandes cultures j'aimerais bien qu'on livre à [la coopérative] et qu'on s'en garde ici pour vendre » ou* encore en développant la transformation pour de nouveaux produits : *« puisqu'on parle du colza, on réfléchit à l'exploiter autrement, le valoriser autrement, et on voudrait faire de l'huile de colza qu'on valoriserait ici au caveau ».* Pour certaines productions, comme le quinoa, les débouchés ne sont pas identifiés à ce stade : *« Parce qu'il y a le quinoa, on fait un essai avec la chambre d'agriculture mais on a pas de débouché, on sait pas trop ce qu'on va en faire ».*

Ces évolutions en cours ou à venir posent des questions d'organisation du travail importantes pour le chef de culture. A la question de savoir si, après ces évolutions, le système pourrait être viable économiquement, le chef de culture a répondu : *« J'pense qu'on s'en sort, mais comme un paysan qui compte pas ses heures. A 35 heures, j'ai un doute (…) il y a plein d'exploitations agricoles qu'on dit rentables, mais en fait le mec fait 1500 euros par mois, mais il bosse 80 heures par semaine".* Par ailleurs, le domaine bénéficie d'appuis lui permettant de faire face à des gros pics de travail,

[19] Anonymisation

notamment dans l'éventualité d'une diversification vers des productions fruitières : *« Déjà en replantant des oliviers comme on fait, en conduite traditionnelle, on va avoir besoin à un moment d'une équipe pour la récolte" (…) "Si un jour on met des pistachiers aussi, il nous faudra des gens pour la récolte ».* Pour lui, la conversion vers l'agriculture biologique pose les mêmes questions : *« Le passage en bio, ça pose quand même une question… sociale. C'est plus de travail, quand même ».*

Cependant, la diversification permettrait aussi de lisser les surcharges de travail sur l'année : *« 30 ha de blé, ça fait une grosse charge de travail ponctuellement, au même moment, et encore. Alors que se diversifier ça fait plusieurs interventions plus étalées ».*

Ces questionnements amènent aussi la question du matériel agricole adéquat pour mener ces évolutions à bien. Ainsi, au départ, le domaine moissonnait en prestation auprès d'un entrepreneur qui venait d'un autre département. Ce fonctionnement a été difficile à maintenir dans un cadre de diversification et a poussé le domaine à investir dans une moissonneuse batteuse peu onéreuse : *« On pourra gérer le planning, moissonner au bon moment, et se diversifier. Moi un demi hectare de quinoa ça me dérange pas parce que la machine c'est moi qui la conduis »*

D'un point de vue logistique, la diversification amène d'autres contraintes, par exemple concernant la collecte et le stockage des produits : *« La gestion du produit une fois que tu l'as ici, il faut le garder dans un endroit frais, sec, faut faire gaffe aux insectes, on a peu d'expérience là-dessus (…) mais on va y arriver. Là, presque, on manque un peu de place » o*u encore la présence de débouchés via des coopératives, ou même la connaissance de ces débouchés par l'agriculteur : *« ça c'est compliqué ici parce que la filière bio ici elle est vraiment… Un producteur bio je sais même pas où il vend »*

Ainsi, l'organisation du travail devient une contrainte centrale du changement, et la transition vers une diversification forte, voire vers l'AB, implique de repenser les temporalités de travail et la gestion de la main-d'œuvre.

3.1.3. Ressources

Un élément central de l'atelier 1 concernant les ressources était la place de l'eau, surtout dans un contexte de changement climatique. Dans ce contexte, le domaine a fait un choix clair, celui de ne pas irriguer pour limiter sa dépendance à une ressource en raréfaction pour une culture perçue comme moins prioritaire que d'autres: *« On se dit que s'il faut irriguer la vigne c'est qu'on est mal barrés, et que s'il y a de l'eau à utiliser c'est mieux de l'utiliser sur les salades, du blé pour faire les pâtes quoi, et pas une culture pour faire du pinard, quoi ».*

Les réflexions autour de la ressource génétique apparaissent aussi centrales pour adapter les cultures à la disponibilité en eau et à l'augmentation des fortes chaleurs et de la sécheresse : *« Ici c'est de toute façon le facteur limitant, l'eau, c'est ce dont on a le plus besoin et dont on manque le plus, quelle que soit la culture. Après, l'olivier c'est une culture adaptée à ces conditions, cela dit les années sans eau on fait des rendements de merde. La vigne, elle s'en sort mais elle en souffre quand même, les années très sèches et très chaudes, mais ça marche toujours, mais faut peut-être avoir une réflexion sur les variétés, les cépages: la Syrah c'est super aromatique, on fait du super pinard avec, mais c'est pas hyper adapté à la région. Ah oui oui, la Syrah, grosse mortalité, elle souffre de la chaleur. Et en grandes cultures c'est le facteur limitant, c'est sûr. Parce qu'on a les sols qu'il faut pour faire de la grande culture, des sols profonds, avec un bon potentiel (...) du coup on pourrait, s'il n'y avait pas le facteur limitant d'eau, et trop fortes chaleurs, on pourrait faire des bons rendements ».* Ainsi, pour lui, le levier génétique pourra

permettre d'implanter des cultures adaptées au changement climatique : *« Moi je pense qu'on n'a pas beaucoup de leviers pour résister au changement climatique, c'est d'autres variétés… On y réfléchit aussi en céréales, d'autres variétés de blé tendre (…) et je sais pas ce qu'on peut faire d'autre…»*

Enfin, en matière de réduction de l'utilisation de pesticides, le domaine souhaite développer les cépages résistants, en le soulignant dans ses objectifs du moment, formulés comme suit : *« Renouvellement du vignoble, assurer la gamme, en même temps on a envie de faire la promotion des variétés résistantes ».*

Ainsi, la ressource en eau apparaît comme un facteur limitant majeur sur le territoire et dans le contexte de changement climatique. Les choix techniques effectués sur le domaine sont ainsi fortement contraints par les conditions climatiques. Pour ce domaine expérimental, qui est donc fortement lié à des structures de recherche, l'expérimentation et la recherche, notamment en ce qui concerne la génétique, deviennent des leviers d'adaptation au changement climatique et de réduction des pesticides.

3.1.4. Soutien

Le domaine bénéficie d'un soutien technique important, de par son affiliation à des instituts de recherche, mais aussi grâce à ses liens avec un conseiller technique de chambre d'agriculture très actif et son intégration récente à un projet de développement de filière (initiative 2 présentée dans le chapitre I des résultats). Pourtant, malgré cet appui institutionnel, le domaine est relativement isolé, notamment en ce qui concerne les grandes cultures. A la question des possibilités de travailler collectivement, l'enquêté a répondu : *« Bah on est un peu tous seuls ici… Mais si, t'as raison il y a [un céréalier] quand même qui fait le tri de semences aussi, c'est lui qui a récupéré les pois chiches, il y a [le conseiller] de la Chambre d'agriculture qui est super, l'autre gars de [commune] , il y a des gens à qui je sais que je sais que je peux poser des questions. Oui [l'initiative 2] ça a apporté tout ça, voir des gens qui font le même métier que toi ».*

Ces éléments montrent que le soutien technique est un élément clé de la transition de ce domaine. De plus, les échanges avec les pairs restent une opportunité peu exploitée mais reconnue comme utile.

3.1.5. Place de l'élevage – « L'élevage… Pas facile quand même… J'aimerais bien en fait ! »

L'élevage est apparu comme un levier à mobiliser pendant l'atelier. A ce stade, le domaine n'a pas enclenché d'actions visant à introduire l'élevage sur le domaine. Pourtant, il est perçu comme crucial pour valoriser des surfaces, mais les conditions de son développement sont difficiles à mettre en place à ce stade : *« L'élevage, ça manque cruellement quand même ici, il y a pas d'élevage du tout. Il y a une zone de garrigue qui appartient à l'école, il y a les vignes, on en a parlé une fois mais faut clôturer, mettre des moutons, mais faut un mec qui vienne, soit il faut un éleveur soit on ouvre un poste, mais dans toutes les friches pourquoi il y a pas de chèvres, personne ne vient, pourquoi il y a pas d'élevage ici? »*

L'élevage est aussi perçu comme un levier agronomique important, notamment pour gérer les couverts et les adventices, mais aussi pour la fertilité des sols : *« ça pourrait être envisageable, ça fertilise les vignes, ça nettoie les sols ».* En grandes cultures, il pourrait être un levier de valorisation des adventices qui ont pris le dessus dans certaines parcelles : *« on l'a évoqué à un moment parce que, cette histoire*

de ray grass dont on n'arrive pas à se débarrasser, autant faire une parcelle de ray grass, soit la faucher et la récolter, soit quelqu'un vient mettre des bêtes »

Par ailleurs l'élevage est considéré comme un élément central d'une diversification nourricière. A la fin de l'atelier, lors de la discussion autour de l'évaluation du futur système si tous les objectifs de transition étaient mis en place, le chef de culture a répondu à propos du potentiel nourricier du futur système : *«C'est pas mal, mais ça manque d'élevage quoi, ça manque de viande non ? »*

Ainsi, l'élevage est perçu comme une clé du système mais reste absent sur le domaine.

3.2. Atelier 2 – Le modèle pionnier

L'atelier 2 a été conduit avec un viticulteur reconnu pour son modèle agroforestier et ses connaissances en permaculture. Le cas se distingue par son caractère pionnier : l'exploitation, orientée vers la vente directe et la transformation, repose sur une logique d'autonomie et de diversification poussée. Cette ferme incarne ainsi un système visé par les scénarios avec une réduction radicale des intrants, de l'agroforesterie et de l'élevage. L'intérêt de ce cas est donc d'interroger la faisabilité et les conditions d'un déploiement à plus large échelle de ce type de modèle sur le territoire.

Pour ce cas, les diagrammes de Sankey représentant les trajectoires de transition avaient été utilisés de manière mettre en avant la contribution du système enquêté à chacun des scénarios. L'objectif n'était pas de tester des alternatives, mais de discuter des leviers, des freins et des besoins pour une éventuelle généralisation de ce type de système.

Le support visuel a servi d'outil d'écriture : le participant s'en est saisi activement pour annoter les images et compléter la réflexion. Le plateau a ensuite été mobilisé pour approfondir les conditions concrètes de renforcement de ce système et de diffusion de ces pratiques dans d'autres exploitations (figure 44).



Figure 45: Plateau « retour à la ferme » utilisé pendant l'Atelier 2.

3.2.1. Pratiques

L'exploitation repose sur un système viticole et agroforestier, avec des tests autour de la présence d'animaux. L'agriculteur revendique une approche expérimentale : il cherche à articuler viticulture,

arbres, animaux et paysages dans une même cohérence productive et écologique. Pour lui, « *il n'y aura pas d'avenir sans agroforesterie* ». Le modèle repose sur une combinaison de leviers techniques : agroforesterie, enherbement permanent, broyat, compost, diversité génétique, animaux et expérimentation continue. Il conçoit cette agroforesterie non comme une juxtaposition mais comme un continuum entre vigne, arbres et autres cultures : « *pour moi, une agroforesterie réussie, tu n'es pas obligé de séparer la production viti et agroforestière. Vu que les vignes, que ce soit des vignes fruitières ou de cuve, tu peux les faire pousser sur les arbres, tu rajoutes de la production, et tu rajoutes de la biodiversité* ».

Cette approche exige de développer des connaissances et des compétences : greffe, taille douce, semis d'arbres fruitiers, observation des interactions entre plantes et microclimat. Pour lui, « *un des leviers pour l'agroforesterie, c'est que les gens se forment (…) il y a besoin de formation, d'expérimentation, de retours sur l'expérimentation, de recherche* ». Il souligne que l'agroforesterie demande de renouer avec des savoirs anciens : « *L'agroforesterie c'est quelque chose qui demande d'avoir des connaissances qu'on aurait dû avoir par nos parents, grands-parents, tout ça, que moi j'ai eues par mon oncle.* »

Il revendique un rapport exploratoire et pionnier à son métier : *« Mon profil d'entrepreneur… c'est pionnier, en fait. Ce qui m'intéresse, c'est de découvrir, de chercher, et une fois que j'ai cherché et que ça marche, et bah j'ai envie de chercher un autre truc, un autre défi* ».

En tant qu'ancien formateur, il a participé et participe encore à la diffusion de pratiques viticoles et agroforestières sur le territoire et en dehors : *« j'en ai un qui quand il a vu comment ça poussé il a dit "je vais faire ça chez moi!", il a fait ça, il a planté des porte greffes de pistachiers, il a greffé dessus, maintenant c'est un des plus avancés sur la greffe du pistachier dans le coin, on peut les voir là, ils ont fait 3 ans de pousse en un an* ».

Son investissement dans du matériel agricole est relativement limité, mais il expérimente aussi des outils issus de la recherche, comme *« une sorte de sous-soleuse inventée par l'INRAE en milieu forestier ».*

3.2.2. Organisation

Le modèle agroforestier développé sur le domaine repose sur une vision pionnière, mais il est difficile et coûteux à mettre en place. Le coût d'installation et de développement d'un tel système constitue un frein majeur : « *Comment on finance la transition ? Moi je le vois, je l'ai financé en faisant de la formation et en ne me rémunérant pas (…) mais tout le monde n'a pas envie de faire ça. Un projet agroforestier comme ça, c'est beaucoup plus cher qu'une vigne à monter. Si tu veux vraiment un truc optimisé, c'est du 35, 40 000 euros/hectare*». Cette contrainte est renforcée par les spécificités de la vente de vin en direct qui nécessite un investissement important : « *Il y a des choses qui paraissent logiques, tu fais du maraîchage, tu vas faire les marchés tu vas vendre ton produit, tu vois ? Le vin, euh… à moins que t'aies déjà bossé dans la commercialisation du vin, travaillé en cave, que t'aies été sommelier (…) que tu connaisses un peu la filière, tu connais un peu les gens, quand tu feras ton premier vin on te dira "ouais quand tu auras tes premières bouteilles tu me feras goûter (...) moi je venais d'arriver, j'ai fait ça par cercles concentriques, j'ai été voir la caviste du village... bon ça a marché hein ! Mais j'avais pas prévu le temps que ça allait prendre* »

De plus, la valorisation est limitée par débouchés locaux, qui empêchent pour l'instant une autonomie commerciale complète : « *Si tous, ici, on se met à faire de la vente directe, on va dire à 60-70 % de notre*

volume, en fait le marché est tellement saturé que c'est pas possible ». Cette limitation du marché amène selon lui la nécessité d'exporter les productions : « *Après on peut tous, la plupart, passer en système de transformation directe et de vente une partie directe, mais quand même il y aura toujours une partie qui partira à l'export* ».

Malgré cette contrainte, il souligne l'importance de recréer des structures collectives pour mutualiser la commercialisation et sécuriser les débouchés : « *Après, il peut y avoir différents modèles aussi… on peut monter des sociétés commerciales, commercialiser en commun des choses.* »

Pour lui, le modèle coopératif peut fonctionner mais à la condition que les agriculteur·ices se le réapproprient : *« Ce qu'il faut qu'ils réapprennent, les mecs, c'est qu'ils sont propriétaires de la coopérative* ».

Face à cette tension entre ses idéaux et la viabilité de son système, l'agriculteur mise sur la diversification des revenus et des soutiens sur le travail avec de l'accueil de woofeurs, de la formation, voire une ouverture à l'agrotourisme. Le projet s'appuie sur son engagement, mais aussi sur une conception très humaine et sociale du travail agricole et de l'installation. La recherche d'un équilibre entre viabilité économique, sens du métier et exploration de nouvelles pratiques et ressources est constante dans ce système. Pour y parvenir, il insiste sur l'importance d'interagir avec d'autres personnes, ainsi que les limites pour lui du modèle de transmission familiale : *« Il y a un manque de co-organisation avec d'autres personnes, là ça commence à arriver, parce que là j'ai décidé d'accueillir des woofeurs, (...) des personnes qui amènent d'autres visions, d'autres ressources (...) C'est là que je pense aussi que l'installation familiale elle a ses limites, enfin je veux dire, c'est difficile de trouver des associés avec qui on s'entend bien, mais ça vaut le coup de travailler à plusieurs, ne serait-ce que deux familles.* »

Sur la question du matériel, l'organisation collective a été envisagée mais reste freinée par un développement très limité de son modèle agricole, et donc des besoins en matériel similaire de viticulteurs proches : *« En fait c'est à organiser, le problème c'est que le matériel, si on est trois dans le département à faire ça… »*.

3.2.3. Ressources

L'eau, la matière organique et la biodiversité sont des ressources centrales du système, avec la mise en place de pratiques visant à maximiser leur potentiel dans un objectif de production agricole : *« L'idée dans l'agroforesterie c'est de pas faire du surplace d'un point de vue des ressources, c'est au moins de gagner 10 % (…) il y a des scénarios à 20-25 % de rentabilité supplémentaire. »*

Pour le viticulteur, l'eau est une ressource contraignante, mais qui peut être renouvelée en mettant en place les pratiques adéquates. Pour lui, *« il faut qu'on recrée le petit cycle de l'eau, il faut qu'on fasse des trames vertes, des trames bleues ».*

Ainsi, pour lui, l'eau est considérée dans une multitude de formes : *« Il manque des choses dans ton eau (*demande à dessiner sur le support*): l'eau bleue c'est celle qui sort de ton robinet, l'eau verte c'est celle qui est dans la matière organique et qui doit y rester (…), l'eau film, c'est tous les films d'eau qu'il y a dans la matière minérale et organique, qui fait qu'il y a une cohésion dans les choses. Plus il y a de porosité dans ton sol plus il y a de l'eau film »*, avec des réflexions menées sur ce qu'il appelle les contre-paysages, pour mieux capter l'humidité atmosphérique et ainsi mobiliser la ressource le plus possible

: « *dès que tu arrives en octobre, le soleil va faire des ombres portées (…) et on va augmenter la zone de condensation (…)" en mettant côté soleil la plante qui a besoin de sec, côté ombre la plante qui a besoin d'eau. (...) Vu qu'on n'a plus beaucoup d'eau de pluie, mais on a énormément d'eau atmosphérique (...) mais comment on fait pour la capter ? il faut travailler sur ces systèmes-là* ».

Dans ce cadre, la matière organique devient une ressource clé à faire revenir sur la ferme dans une logique de bouclage des cycles biogéochimiques: «*Il faut orienter 98% de la matière organique vers un retour dans les sols. Idéalement, il faudrait que 100% de la matière organique des villes, urine comprise (…) que la fertilité qui sort dans les villes entre à 100% ».* Ce travail passe par la valorisation de la matière organique du territoire, actuellement contrôlée par des opérateurs privés de grande taille. Il considère que c'est aux agriculteur·ices de gérer cette ressource : *« La plupart des matières organiques, c'est géré par des boîtes qui ont des grosses capacités… Il faudrait une filière compostage de qualité, mais gérée par les agriculteurs. »*

La biodiversité est pour lui une autre ressource qu'il faut apprendre à gérer dans le temps long de la construction du système agroforestier, en vue d'obtenir des bénéfices économiques et alimentaires :

« *Alors tout va dépendre du niveau d'agroforesterie que les personnes veulent poser : planter des haies, autour de la parcelle, faire péter peut-être un rang ou deux pour mettre une haie au milieu. Là on va être plutôt sur des arbres d'accompagnement, biodiversité, corridor écologique etc. Mais tu peux gaver de plantes fruitières à l'intérieur, petits fruits genre mûrier pour nourrir la faune que tu vas pas forcément récolter, mais tu peux avoir des scénarios comme j'ai là, la vigne elle va être greffée, il y a des plantes compagnes, des légumineuses, il y aura aussi à bouffer. Cette haie, dans les 7-10 premières années elle va rien produire (...) mais au bout d'un moment elle est censée produire à bouffer* »

Sur la biodiversité, il insiste également sur l'importance de la beauté du paysage, à laquelle il souhaite que son système contribue. Mais il déplore certaines visions jugées figées de ce à quoi devrait ressembler la viticulture : *« Et puis aussi je pense qu'il y a la beauté. Faire des beaux paysages, qui donnent envie de… On est un des pays où il y a le plus de tourisme au monde (…) il y a une sorte de conservatisme à dire " non faut rien changer"* ».

3.2.4. Soutien et installation, transmission

L'atelier a fait émerger en priorité les enjeux de forme d'installation, de connaissances à mobiliser et de cohérence avec la réglementation.

Les formes d'installation individuelle sont remises en question par l'agriculteur.

« Faire ce que j'ai fait, commencer à travailler tout de suite seul, faut pas quoi. Idéalement un GAEC, avec 10 ans d'âge d'écart entre les deux…. En fait il faudrait des transmissions par tiers dans les fermes. Si t'as trois personnes, l'un qui est proche de la retraite, l'autre qui a 45 ans et le dernier qui a 20 ans.»

Les connaissances requises concernent l'entrée dans l'activité agricole et les pratiques agroécologiques alternatives : *« Il a fallu que je réapprenne à me ruraliser, ça m'a pris dix ans, puis dix ans de plus pour devenir agriculteur. Quelque part c'est un bac +20. »*

« Il faut savoir (…) se remettre en question, aller chercher des personnes qui savent, se former, aller demander un technicien, par forcément un technicien chambre mais un technicien indépendant »

« Des boîtes de formation, ça peut être ver de terre production, ça peut être les associations d'agroforesterie, les techniciens conseil sur de la technique pure, sur la taille douce, sur… Après moi ce qui me manque un peu c'est (…) un petit peu une chambre d'agriculture bis »

Enfin, la réglementation et son application n'est pas toujours adaptée à des systèmes complexes et hybrides comme celui de l'agriculteur :

« *Je vais avoir un contrôle PAC ici parce qu'ils ont pas compris avec leurs simulations satellites et leur intelligence artificielle (…) pour l'instant j'ai mis en verger, mais ils comprennent pas si tu veux* »

3.2.5. Place de l'élevage

L'élevage est présent sur le domaine, de façon expérimentale. Par exemple, des canards et des oies sont présents sur les parcelles, même en été (figure 45), et quelques brebis sont présentes, soit dans les vignes, soit dans un enclos selon la saison.



Figure 46: Des canards dans les vignes

L'élevage est envisagé comme un complément au système agroforestier. L'agriculteur en est aux premiers essais : *« Là j'en suis au O de O'BREDIM (…), le O c'est l'observation, donc là pour l'instant je prends des animaux en petites quantités, j'ai une dizaine d'oies, bon je m'en suis fait bouffer quelques-unes, des canards (…) ».*

Il en perçoit clairement l'intérêt pour l'entretien des parcelles : *« Le vitipastoralisme qui est aussi dans l'agroforesterie, c'est viti-agro-pasto… on a plein de problèmes d'incendie (…) il y a le pastoralisme, il y a énormément de friches (…) ça peut faire le lien, j'ai besoin que mes arbres soient un peu nettoyés autour, on envoie les moutons ».*

Le principal frein reste financier : *« ça demande beaucoup d'infrastructures au départ qui sont relativement onéreuses, il faut des enclos ».*

3.3. Atelier 3 – Le modèle coopératif en retrait

L'atelier 3 s'est déroulé dans une cave coopérative du territoire, avec un technicien de la structure. Ce système est représentatif d'une grande part de la viticulture du territoire et se caractérise par une dépendance forte au marché globale, qui oriente et cadre ses décisions. En même temps, certaines pratiques sont mises en place pour améliorer les pratiques autour des pesticides dans ce cadre, sans qu'elles ne soient valorisées par le marché. L'atelier a été l'occasion de clarifier le raisonnement et les évolutions du système coopératif sur le territoire.

3.3.1. Pratiques agricoles et grandes orientations

La cave coopérative porte principalement des pratiques visant à l'optimisation de l'usage des pesticides et parfois la substitution. La grande majorité des actions menées pour faire évoluer les pratiques agricoles sont liées aux dynamiques de marché telles que perçues par la cave et qui limitent notamment le développement de l'agriculture biologique. La priorité reste donc la qualité marchande et la capacité à répondre aux attentes du marché : *« Aujourd'hui, il faut être irréprochable au niveau qualité. (…) Si aujourd'hui ils veulent acheter du coca-cola clair, foncé, avec tant de degrés, il faut qu'on soit capables de le faire »*

La cave fonctionne selon un modèle hautement organisé et centralisé, où la logistique conditionne la viabilité du système :

« On peut très bien faire de la bonne qualité en allant chercher du raisin loin, pas plus de 30 bornes, c'est à partir du moment où dans le protocole de collecte du raisin t'es drastique sur des horaires de vendange, tu vendanges la nuit, tu récupères la benne à 5h du matin, tu l'amènes à 6h, tu presses, tu mets en cuve (...) ça demande de l'investissement, tous les ans on investit dans des bennes (...) et on prend un transporteur. On dispatche les bennes un peu partout, on collecte, le mec se lève à 2h du matin, collecte à 5 ou 6h et à 7h30 il est à la cave. »

Le label HVE est un cadre structurant pour les pratiques de la cave. Elle suit les demandes actuelles du marché, qui tend vers une généralisation du label HVE : *« Aujourd'hui être en HVE c'est la condition* sine qua non *pour vendre du vin, mais pas le vendre mieux, c'est simplement avoir accès au marché (...) avec un niveau de prix identique à ce qui se faisait avant ».* Le système s'est donc peu à peu structuré autour de ce cahier des charges, ne laissant pas la place à des structures moins stabilisées pour continuer d'exister : *« Oui nous on va certainement dans les 2 ans à venir être 100% des volumes HVE (…) Donc il reste qui ? tous les professionnels le sont, puis il reste la flopée de petits retraités, pluriactifs (…). Au fur et à mesure ils arrachent, arrachage définitif (...)Et puis là aujourd'hui tu leur dis, voilà si t'es pas HVE, ça va être compliqué pour toi, moi il faut que tu me garantisses ça (...) et ils y arrivent pas, ils arrêtent».*

La coopérative cherche donc à rationaliser sa base d'adhérents : *« On cherche pas à maintenir ici des viticulteurs qui vivent sous perfusion, ça sert à rien. Ou ils sont capables de vivre des revenus qu'on leur propose, ou il faut qu'ils fassent autre chose. »*

Dans ce modèle, l'agriculture biologique est en régression en lien avec la chute du marché du vin biologique : *« Nous, la viticulture biologique elle se casse la figure, dans nos modèles à nous. On est passé de plusieurs centaines d'hectares à 40 ha, sur 2400 ha que nous avons. Si le marché repart, on suivra le modèle économique. Si le marché repart pas, et permet pas aux agriculteurs de vivre de la viticulture bio, ils vont pas s'embêter à se mettre des contraintes pour rien* ». Cela crée une situation où il est difficile de valoriser les productions biologiques : *« Moi j'ai des gens qui m'amènent des raisins bios, que je vends en conventionnel, et que je paie en conventionnel, je peux pas les payer en bio parce que j'ai pas de marché en fait »*

Les autres pratiques alternatives sont peu porteuses : l'usage des cépages résistants reste marginal, mais il gagne peu à peu en reconnaissance par les acheteurs de la cave, qui les achètent purs pour faire leurs assemblages : *« On aimerait bien mais on n'a pas une vision claire du marché des cépages résistants. (…) on les met en place depuis 4 ans, on en a 4 ou 5. Depuis cette année, depuis la commercialisation de notre vendange 2024, on a des acheteurs qui nous ont demandé du Souvignier gris seul, du Floréal seul».* Le technicien précise par exemple la place des cépages résistants dans les exploitations : *« Dans tous les cas, quand on a une parcelle à côté des habitations, près d'un village, ou une ou deux parcelles éloignées de la structure de l'exploitation, je conseille toujours de mettre un cépage résistant, ça évitera au gars de faire une demi-heure de tracteur pour 2 hectares »*.

Au-delà des attentes du marché, la cave travaille sur des expérimentations d'enherbement sur des micro-parcelles pour définir les couverts à promouvoir chez leurs viticulteurs : *« Plutôt des mélanges pérennes, à base de légumineuses, du trèfle, qui si c'est bien fait, bien mis en place, est un système tout à fait viable, sans pour autant poser trop de problème à la vigne. C'est de l'enherbement que tu broies au mois de mai »*

L'outil de transformation est en train d'être déplacé dans une commune hors de la Plaine Ouest de Montpellier, afin d'optimiser les coûts et de mutualiser la production. Cette orientation traduit un manque de volume sur la zone. Le technicien a en effet indiqué que le futur de la viticulture « Raisonnée » du territoire était sa disparition : *« Donc nous, on s'oriente plutôt vers ce type de paysage d'enfrichement global. Après il y en a qui pourront s'orienter, faire un petit peu d'élevage, de céréales…Des gens qui vont essayer de s'en sortir petitement. Mais ça représente pas un modèle. Ces petites exploitations qui vont vendre localement, avec des petites surfaces, ça a peu d'impact »*

Ces décisions concernant les pratiques favorisées, la rationalisation de la base d'adhérent·es et le déplacement de l'outil de transformation hors de la plaine peuvent s'expliquer par cette remarque du technicien : *« Là on est dans la survie, dans notre modèle».*

3.3.2. Ressources

Le modèle coopératif repose sur une dépendance structurelle à l'irrigation, considérée comme indispensable pour sa stabilisation : *« Les vignes qui s'installent sont installées avec l'irrigation ici, les vignes qui resteront, elles auront l'irrigation. (...) Donc aujourd'hui c'est un modèle qui marche ».* Des réflexions semblent amorcées pour optimiser l'utilisation de la ressource : *« Bon, il faudra aller vers une gestion de l'eau bien contrôlée, on en prend le chemin ».*

Si l'eau est une ressource importante, celle qui est perçue comme le plus en contraction est la surface cultivée en vigne, et avec la présence même de viticulteur·ices : *« Le rendement il diminue pas. À la*

limite avec l'irrigation il a été optimisé. Mais c'est les surfaces qui diminuent, c'est les gens qui s'arrêtent, qui vendent, qui partent à la retraite, et il y a jamais de reprise».

Sur le plan de la biodiversité et du climat, la coopérative met en avant des actions portées à la marge du système (elles ne modifient pas profondément les pratiques agricoles), mais portées de façon volontariste par la cave coopérative sans valorisation par le marché global: *« Après on essaie nous, dans la communication, et dans notre modèle d'intéresser les gens à la biodiversité, on est la seule cave de l'Hérault à avoir fait le bilan carbone de la structure, (...) qui nous donnera un bilan global de nos émissions carbone de la structure, et de là on essaiera de faire des petites améliorations dans le temps. Mais ça, en viticulture c'est beaucoup de communication. Le bilan carbone de la viticulture, on a peu à gagner, on est déjà sur un modèle qui émet peu de carbone, la majeure partie de ce qui est mis en carbone c'est les fameux engrais chimiques qu'on utilise de moins en moins en viticulture »*

La biodiversité fonctionnelle est évoquée à travers la confusion sexuelle, qui est subventionnée par la cave coopérative (aide à l'hectare de 25 euros). Mais le technicien souligne le faible intérêt du marché pour ces efforts à l'aval de la coopérative lorsqu'on lui demande si cette communication est une stratégie payante pour la structure : *«Aujourd'hui non. Alors on va à fond là-dedans parce qu'on y croit dans l'avenir. Mais aujourd'hui ça n'a aucun avenir, ils s'en foutent (…). Les 30 clients qu'on a qui nous prennent nos 150k hectos de vin, sur les 150 il y en a 140 qui s'en foutent. »*

3.3.3. Les formes de soutien de la coopérative

La coopérative accompagne les installations et offre des incitations au développement de certaines pratiques, comme la confusion sexuelle ou encore à l'installation : *« La coop aide les gens qui s'installent, qui amènent des nouvelles parcelles. »*

Cependant, elle ne dispose pas de moyens pour soutenir d'autres modèles, par exemple ceux de viticulteur·ices qui feraient le choix de diversifier leurs productions : *« C'est pas notre business nous, on a un modèle, on essaie de le faire vivre. Mais on n'a pas la capacité à investir dans d'autres modèles qui pourront aller vers d'autres cultures (…) On va essayer de faire perdurer le système, en l'améliorant, en diminuant les frais au maximum, mais pas en diversifiant vers d'autres cultures, parce que j'y crois pas vraiment ».*

3.3.4. Place de l'élevage

L'élevage est mentionné comme une possibilité pour les exploitations sortant du modèle coopératif, mais comme une pratique très marginale : *« Je vois pas de modèle ou de culture (…) qui soit reproductible à une échelle à peu près comme l'était la viticulture à l'époque ici qui soit… viable. Je vois des petites structures diversifiées, locales, qui font du fromage, du machin, un peu d'élevage, de viticulture, de marché, mais ça représentera pas des [grosses] surfaces».*

Ainsi, la cave ne considère pas l'élevage comme un levier structurant pour le territoire, mais comme une option individuelle marginale, sans effet sur le système dominant.

3.4. Analyse transversale des ateliers

3.4.1. Des trajectoires qui confirment les grandes évolutions proposées par les scénarios

Les trois ateliers menés dans le cadre du « Retour à la ferme » illustrent la confrontation entre les trajectoires de transition ambitieuses proposées par les scénarios de réduction des pesticides construits et les réalités complexes de leur mise en œuvre dans une diversité de cas.

Les trois ateliers confirment les grandes évolutions déjà proposées par les scénarios territoriaux : la transition agricole est bien engagée, mais elle se fait de manière contrastée. Les systèmes les plus puissants économiquement, en particulier les grandes exploitations et les caves coopératives, peinent à se réinventer, tandis que les démarches les plus innovantes et diversifiées émergent dans des structures plus petites, souvent isolées et économiquement fragiles.

En parallèle, la viticulture de plaine connaît un risque de déprise rapide : surfaces abandonnées, enfrichement, dans un contexte de pression croissante de l'urbanisation. Ce contexte crée à la fois un risque et une opportunité. Cette recomposition du foncier est un enjeu central pour le territoire car il s'agit de savoir qui va occuper, reprendre ou revaloriser ces espaces.

La concrétisation de ces scénarios est toutefois compromise par des freins sociotechniques et économiques ressortis des discussions avec les agriculteurs. Une condition majeure pour l'application des modèles diversifiés (Ateliers 1 et 2) est de répondre aux enjeux de qualité et quantité de travail : la diversification et la complexification des tâches qui l'accompagnent impliquent une intensification du travail et des horaires très lourds, remettant en question la viabilité humaine de ces systèmes. Sur le plan financier et logistique, le déploiement à grande échelle est freiné par le coût initial élevé de l'agroforesterie (estimé à 35 000-40 000 euros/hectare), ainsi que par la saturation des débouchés locaux, ce qui force à repenser l'organisation collective et la mutualisation de la commercialisation. De plus, les systèmes alternatifs rencontrent des obstacles liés à l'inadéquation du soutien institutionnel et réglementaire, notamment l'absence de conseil technique adapté, l'Atelier 2 exprimant le besoin d'une « chambre d'agriculture bis » pour accompagner la mise en place de pratiques complexes.

3.4.2. Des tensions autour des ressources qui se traduisent différemment dans chacun des systèmes

Les trois ateliers ont souligné des tensions autour des ressources mobilisées et nécessaires pour la contribution de ces systèmes à la transition du territoire.

En premier lieu, la question de la gestion de l'eau est revenue de façon hétérogène dans les ateliers. Dans l'Atelier 1, l'eau est abordée à travers les contraintes climatiques croissantes et la question de la priorisation de l'allocation de cette ressource à la production alimentaire. La diversification, notamment l'introduction d'espèces rustiques (comme le quinoa), est une stratégie de résilience visant à s'adapter à ces contraintes climatiques. Dans l'Atelier 2, l'hydrologie régénérative est identifiée comme un levier pour inciter à l'adoption de l'agroforesterie. Les haies, les contre-paysages ou la qualité des sols sont spécifiquement utilisés pour mobiliser la ressource sous toutes ses formes. Dans l'Atelier 3, l'eau est une ressource disponible, mais à mobiliser avec parcimonie, dont l'usage permet d'optimiser les rendements.

Les autres enjeux environnementaux sont aussi pris en compte de façon différente entre les trois cas étudiés. L'Atelier 3 révèle que les efforts de réduction des pesticides et la prise en compte des enjeux environnementaux (labels HVE, bilan carbone) est limitée car très peu prise en compte dans les dynamiques de marché global dans lesquelles le système coopératif est inséré. Ce modèle est pris dans une régression par défaut marquée par la contraction du vignoble et le risque de disparition, voire d'enfrichement, des petites exploitations, une dynamique qui pourrait libérer du foncier pour d'autres agricultures. À l'inverse, les modèles diversifiés (Ateliers 1 et 2) intègrent la biodiversité comme des entrées et des leviers pour réduire drastiquement le recours aux pesticides, mais aussi pour faire face aux contraintes climatiques croissantes. Cependant, ces systèmes agroécologiques soulignent des limites en lien avec les conditions de travail avec l'intensification et la complexification des tâches, et rencontrent des obstacles à leur diffusion (coûts élevés, manque de reconnaissance institutionnelle, dynamiques de marché).

3.4.3. Vers un territoire à trois vitesses ?

Ces trois ateliers construisent l'image d'un territoire à trois vitesses. Le domaine expérimental incarne une capacité d'innovation importante en faveur de la réduction des pesticides, portée par des dispositifs de recherche et d'expérimentation. Le système agroforestier pionnier avance lentement mais en profondeur, dans une dynamique de transformation du rapport au vivant et aux ressources. La coopérative, enfin, illustre la vitesse inertielle d'un système de filière en quête de survie, qui ajuste ses pratiques à la marge sans pouvoir réellement bouleverser sa logique de production.

L'Atelier 1 a mis en évidence la diversification comme levier central de réduction des pesticides, le domaine cherchant à construire un système agroécologique plus résilient en combinant vigne, grandes cultures, arboriculture et nouvelles productions. Grâce à son positionnement hybride entre recherche, expérimentation et production, et à une relative sécurisation économique et humaine, il dispose d'une forte capacité à tester et démontrer des pratiques transférables (cépages résistants, couverts, nouvelles cultures, désherbage mécanique) contribuant potentiellement à une réduction des pesticides au-delà du niveau de la ferme. Toutefois, son impact reste encore limité par un certain isolement vis-à-vis des dynamiques locales, et le potentiel de diffusion de ces expérimentations dépendra de son intégration dans des réseaux sur le territoire.

Le viticulteur rencontré dans l'Atelier 2 constitue un exemple incarné de la réduction des pesticides en combinant viticulture, arboriculture et élevage. Par son parcours d'ancien formateur et sa capacité à expliciter les leviers concrets de changement (biodiversité, hydrologie régénérative, qualité des sols, valorisation paysagère), il joue un rôle clé dans la mise en visibilité et l'appropriation de ces pratiques par d'autres viticulteur·ices, avec un fort potentiel de transfert des connaissances sur le territoire. Bien que la diffusion de ce modèle reste freinée par des obstacles économiques, techniques et institutionnels, son expérience démontre de manière tangible la faisabilité et la reproductibilité d'une trajectoire vers le « zéro pesticide », tout en portant une vision collective et politique du territoire propice à l'émergence de dynamiques de transition.

La coopérative (Atelier 3) connaît deux dynamiques parallèles qui influencent sa capacité à contribuer à la réduction des pesticides sur le territoire. D'un côté, elle cherche à maintenir sa place et ainsi à optimiser les quantités et la qualité produites, ce qui intègre certaines considérations de réduction d'impact environnemental (émissions carbone, biodiversité, pesticides, couvertures des sols). De l'autre, elle communique sur ses démarches de progrès pour garantir sa place sur le marché, motiver

les adhérent·es et améliorer l'image de la filière. Elle contribue directement à la réduction des pesticides au travers de la diffusion de cépages résistants et la promotion de pratiques uniformisées telles que la confusion sexuelle ou l'enherbement. Ces leviers sont intégrés dans la mesure où ils ne mettent pas en cause le modèle dominant contraint par des marges de manœuvre restreintes. L'approche reste avant tout technique et orientée vers la conformité réglementaire et la sécurisation des marchés, plus que vers une transformation agroécologique des pratiques. La priorité est d'assurer des débouchés, maintenir les volumes et préserver la rentabilité, dans un contexte de contraction du vignoble. Cette dynamique pourrait libérer du foncier et des ressources pour d'autres formes d'agriculture, ce qui est déjà le cas sur le territoire. Finalement, cet atelier rend visible les impasses auxquelles fait face le système viticole coopératif. Il illustre l'inertie d'un système coopératif qui est techniquement performant, sauf pour les exploitations déjà très développées, et qui présente peu de pistes de transition vers une réduction drastique de l'usage de pesticides. Finalement, dans le contexte actuel ; sa contribution potentielle à la transition du territoire est dans l'accompagnement des systèmes qui resteront assez intensifs vers l'optimisation des pratiques d'utilisation de pesticides tout en adaptant les surfaces et les volumes face à un marché en contraction.

Cette désynchronisation souligne la nécessité d'un accompagnement et de soutien différents pour chaque système : l'expérimentation a besoin de relais et de réseaux de pairs, le pionnier a besoin de sécurité économique, de formation et de réseaux d'appui, et les coopératives peuvent être soutenues dans la redéfinition de leur rôle, pour passer de la survie à la diffusion de pratiques de transition.

L'analyse des ateliers montre la coexistence, au sein d'un même territoire, de trois types de modèles, dans lesquels s'opposent les impératifs économiques, les engagements environnementaux et les contraintes institutionnelles. Les leviers mobilisés par chacun de ces modèles (leviers internes), et les leviers à mobiliser sur le territoire ou en dehors (leviers externes) sont ainsi différents pour chacun des trois systèmes enquêtés (tableau 33).

Tableau 33: Types de leviers mobilisés sur les fermes ou en dehors pour chacun des trois systèmes

Type de système	Leviers internes	Leviers externes
Expérimental diversifié	Diversification, innovation technique, matériel adapté	Appui technique, réseaux de recherche
Pionnier agroforestier	Autonomie, agroforesterie, compost, formation	Formations, reconnaissance institutionnelle, foncier collectif
Raisonné en retrait	Rationalisation, cépages résistants, communication environnementale	Marché, politiques publiques, labels

3.4.4. Des dynamiques de complémentarité possibles mais peu effectives

Pris ensemble, les trois systèmes étudiés incarnent des fonctions potentiellement complémentaires dans la transition agroécologique du territoire. Le domaine expérimental pourrait jouer un rôle de laboratoire et de validation technique, le système pionnier démontrer la possibilité d'une transformation systémique, et la coopérative détient la capacité d'organisation, de valorisation et de diffusion à grande échelle. En théorie, ces trois dimensions pourraient former une chaîne logique pour

une transition cohérente du territoire vers le « zéro pesticide » : expérimenter, s'approprier, puis diffuser.

Mais en réalité, ces complémentarités sont inexistantes entre les trois systèmes enquêtés et chaque modèle agit dans son propre espace cohérent d'action : le domaine expérimental reste dans une logique de démonstration ; le système pionnier avance dans un écosystème alternatif, parfois en marge des circuits économiques ; la coopérative, enfin, se replie sur une logique de compétitivité et d'adaptation au marché. Ces logiques empêchent la construction d'une trajectoire collective du territoire vers le « zéro pesticide », où l'innovation circulerait réellement d'un modèle à l'autre.

4. Apports du dispositif et perspectives

4.1. Un dispositif de conception permettant de faire dialoguer les niveaux ferme et territoire

Le dispositif proposé a joué un rôle d'intermédiaire entre le niveau du territoire, auquel étaient construits les scénarios, et celui de la ferme, où s'incarnent les pratiques agricoles et la transition vers le « zéro pesticide ». Ainsi, la mobilisation des diagrammes de Sankey a offert aux participants une visualisation de la place de leur ferme dans les trajectoires territoriales envisagées. Le dispositif rend tangibles les scénarios pour les agriculteur·ices grâce à des supports matériels (images, drapeaux). Le support a permis de matérialiser les implications pratiques des scénarios pour la ferme (besoins en matériel, usage des ressources, logistique) tout en l'insérant dans un contexte plus large (installation, consommation, réglementation, formes et sources de soutien...). Enfin, le dispositif favorise une reconnexion entre les niveaux de décision, ce qui est un enjeu central de l'agronomie des territoires (Rizzo 2025), en favorisant les itérations des phases de conception entre les différents niveaux de décision du territoire. En intégrant les retours des praticiens dans une réflexion menée au niveau du territoire, il remet l'agriculteur·ice au centre de la démarche. Ce recentrage redonne une légitimité aux savoirs d'expert·es et contribue à concevoir des scénarios plus ancrés dans la réalité du terrain. Il offre ainsi un potentiel comme outil d'accompagnement multi-niveaux, mobilisable dans des démarches de recherche-action, de conseil agricole ou de planification territoriale.

Dans cette optique, ces travaux contribuent à relier deux directions différentes prises par l'agronomie système, en évaluant les flux et besoins en ressources au niveau de la ferme, tout en prenant en compte les pratiques agricoles dans un contexte plus large (Bellon and Hemptinne 2012). Les sorties de ces ateliers concernant la gestion des ressources illustrent la nécessité pour les agronomes de s'emparer du niveau du territoire pour mieux comprendre les enjeux liés aux ressources (Nesme et al. 2016) : dans les trois cas, les enjeux territoriaux liés aux ressources ont pu être déclinés et discutés selon les spécificités des différents systèmes étudiés.

4.2. Des apports aux réflexions sur les transitions des territoires

La démarche présentée dans ce chapitre a mis en évidence que le déploiement des modèles diversifiés (Ateliers 1 et 2) est limitée par des verrouillages sociotechniques (Meynard et al. 2018), tels que le coût initial élevé de la mise en place de certaines pratiques, la saturation des débouchés locaux ou les attentes des filières dont les différents maillons sont découplés et spécialisés (Noe and Alrøe 2012). Par exemple, l'Atelier 3 (modèle coopératif) illustre un système en quête de survie qui s'ajuste à la

marge (HVE, confusion sexuelle) sans aller plus loin dans sa reconfiguration, principalement parce que le marché valorise peu les efforts effectués pour réduire l'impact environnemental de la production. Cette inertie est une manifestation directe du verrouillage des filières longues qui peut être observé dans les systèmes dépendants au marché mondial et aux intrants et dont la stratégie d'adaptation est centrée sur l'optimisation et l'efficience (Therond et al. 2017). Les difficultés qui émanent des discussions avec les deux autres cas montrent que les besoins en connaissances appliquées et en infrastructures de savoir pour les pratiques agroécologiques complexes sont un frein majeur, comme identifié par Boulestreau et al. (2021) et Meynard et al. (2018).

L'élevage apparaît comme un levier agronomique, mais encore peu mobilisé dans les trois cas enquêtés. Dans le domaine expérimental, il est perçu comme une composante manquante du système tant sur le plan agronomique que pour le potentiel nourricier du domaine (« *ça manque d'élevage, ça manque de viande, non ?* »). Le modèle pionnier en intègre déjà certains principes, avec la présence d'oies, de canards et de brebis, tandis que la coopérative le considère comme une pratique qui va rester marginale, considérant qu'il n'est pas structurant pour le territoire et son modèle.

5. Limites et perspectives

Ces apports doivent néanmoins être relativisés par plusieurs limites méthodologiques. Le nombre restreint d'ateliers (seulement 3) limite leur portée générique. De plus, le dispositif demeure exploratoire : il gagnerait à être répété et adapté dans d'autres territoires afin d'en tester la robustesse et la transférabilité, en vue d'en faire un outil pleinement opérationnel d'accompagnement des transitions agricoles. Le plateau "retour à la ferme" pourrait être déployé de manière plus générique dans d'autres territoires pour discuter la mise en œuvre concrète des scénarios de transition.

Une perspective possible serait d'ajouter une étape visant à travailler sur la coexistence et les complémentarités entre systèmes agricoles (pionniers, conventionnels, en conversion). Cette étape permettrait d'impliquer davantage la diversité des parties prenantes du territoire (collectivités, filières, associations) et d'aborder la construction de synergies entre systèmes de production plutôt que la seule juxtaposition de trajectoires individuelles.

Les résultats soulignent la nécessité d'accompagner la diversité des trajectoires agricoles sans chercher à imposer un modèle unique de transition. Le territoire apparaît comme un espace où coexistent des logiques hétérogènes qui ne peuvent être traitées selon une approche uniforme. L'enjeu, pour l'action territoriale, consiste à soutenir à la fois l'innovation et la sécurisation, autrement dit à créer des conditions favorables à ceux qui expérimentent de nouveaux systèmes tout en maintenant des appuis stables pour ceux qui peinent à s'engager dans le changement.

Cette reconnaissance de la pluralité appelle la mise en place d'espaces de dialogue multi-niveaux, à l'image du "plateau retour à la ferme". Ces dispositifs permettent de relier les visions et les contraintes propres aux agriculteurs, aux techniciens et aux institutions, en favorisant une compréhension partagée des transitions. Ils offrent aussi la possibilité d'aborder les tensions non comme des obstacles, mais comme des ressources pour la négociation collective. Dans cette perspective, il s'agit de favoriser des alliances entre parties prenantes, dépassant les fonctionnements de chaque système/secteur.

Du côté de la recherche, les résultats invitent à renforcer les approches participatives multi-niveaux (Boulestreau et al. 2021) dans la conception et le suivi des transitions agricoles, en remettant la ferme

au centre de la conception ; dans un contexte territorial. Le plateau du « retour à la ferme » a montré sa capacité à traduire des scénarios ambitieux de territoire en supports de discussion au niveau de la ferme, dont les sorties pourront à leur tour être partagées à des parties prenantes du territoire. L'enjeu central est désormais d'explorer la reproductibilité du dispositif à d'autres contextes de production et d'en tester la robustesse comme cadre de dialogue. Il pourra aussi s'agir d'approfondir l'étude des interactions entre niveaux pour penser le territoire non comme une somme de projets individuels, mais comme un système composite, traversé par des tensions et des synergies.

6. Conclusion

Le dispositif de « Retour à la ferme » constitue la dernière étape du travail de recherche, répondant à la nécessité de donner la parole aux agriculteur·ices sur les scénarios de transition vers le « zéro pesticides » et d'explorer leurs conditions de mise en œuvre au niveau ferme. La démarche s'est articulée en deux étapes principales et a été mobilisée sur trois cas contrastés de systèmes de production, représentatifs de différentes trajectoires de transition de la viticulture du territoire. La première étape a consisté en la formulation d'objectifs de transition sur la base des scénarios. La deuxième étape du dispositif était l'utilisation du plateau « retour à la ferme », servant à la fois de support de discussion, d'animation et de représentation des résultats, enrichi par des curseurs d'évaluation qualitative pour apprécier la faisabilité perçue des transformations.

Les discussions ont révélé des contraintes spécifiques aux trois types de systèmes étudiés (expérimental diversifié, pionnier agroforestier, coopératif en retrait), tout en soulignant leur complémentarité potentielle pour la transition du territoire. Par exemple, les systèmes diversifiés et pionniers sont confrontés à des verrous logistiques et humains (coûts élevés, charge de travail), tandis que le modèle coopératif est limité par l'inertie du marché global et sa marge de manœuvre très limitée ans ce contexte.

Inscrite dans le cadre plus large du dispositif de thèse, cette démarche a surtout permis de créer un dialogue essentiel et un niveau d'itération entre les niveaux de décision : le territoire (où sont conçus les scénarios) et la ferme (où se concrétisent les pratiques). En confrontant les ambitions collectives aux réalités des pratiques situées, le « Retour à la ferme » a permis de recentrer l'agriculteur·ice au cœur de la démarche de transition et à concevoir des scénarios plus ancrés dans la réalité du terrain.

DISCUSSION

Discussion

La discussion s'organise autour de trois grands axes. La première partie est consacrée à l'analyse et à la consolidation de la démarche de recherche déployée tout au long de la thèse pour répondre à la question centrale de l'articulation des stratégies de réduction des pesticides à différents niveaux d'action, en vue de la conception d'une transition systémique du territoire vers le « zéro pesticide ». Le deuxième axe de la discussion porte sur les apports que j'appellerai « thématiques » de la thèse qui ont permis de faire ressortir des pistes de réflexion et des solutions concrètes pour contribuer à la réduction des pesticides au niveau des territoires. La troisième partie offre une réflexion sur les pistes et perspectives qui découlent de la démarche, proposant des axes d'approfondissement pour formaliser et améliorer le dispositif d'accompagnement de la transition agroécologique.

1. Une démarche qui contribue à consolider l'agronomie des territoires et de la conception

Tout au long de cette thèse, une diversité de dispositifs de recherche ont été mis en place pour répondre à la problématique suivante : Comment des stratégies de réduction des pesticides – portées à différents niveaux d'action par une diversité de parties prenantes – peuvent-elles être articulées pour concevoir des trajectoires territoriales de transition vers le zéro pesticide ?

Je reviens dans cette partie de la discussion sur la démarche que j'ai déployée afin d'en faire ressortir le caractère générique, au-delà du cas d'étude de la Plaine Ouest Montpellier. Cette question de la généricité me semble tenir à deux éléments principaux. Le premier est que la démarche s'est déployée dans un contexte particulier mais présentant des problématiques largement rencontrées ailleurs. Ainsi les difficultés et opportunités liées à sa situation périurbaine ont été identifiées ailleurs : comment cette situation fait reculer l'agriculture, fragmente les espaces tout en créant des opportunités dans les interstices restants pour le développement d'une agriculture en lien avec la ville, parfois à forte valeur ajoutée (Morán Alonso et al. 2017). Le contexte méditerranéen du territoire amène aussi des questions bien identifiées sur la gestion de la disponibilité réduite en eau dans un contexte de changement climatique (Perrino et al. 2025) et les pistes d'adaptation à cet enjeu, notamment la diversification (Molénat et al. 2023), la gestion des couverts , la place de l'élevage (Lazcano et al. 2022). Enfin, les enjeux de la préservation de biodiversité se retrouvent dans de nombreux travaux sur l'ensemble des paysages méditerranéens (Aurelle et al. 2022). Deuxièmement, et c'est ce que je vais discuter dans les paragraphes suivants, la démarche, les différentes étapes qu'elle a articulées et pourquoi, présente un caractère générique qui pourrait permettre de la déployer dans d'autres cas d'études.

1.1. Au cœur de la démarche, des allers-retours entre pratiques agricoles et territoire

La réduction des pesticides constitue à la fois un enjeu de pratiques agricoles et un enjeu systémique lié à la dépendance structurelle des systèmes agricoles modernes aux intrants chimiques (Nicholls and Altieri 1997; Bakker et al. 2020). Dans ma thèse, j'ai cherché à traiter cette double dimension en travaillant au niveau d'un territoire, considéré non seulement comme un support, mais comme l'objet central à analyser et à concevoir pour gérer les compromis sur les complémentarités entre espaces cultivés et espaces semi-naturels, entre productions, entre pratiques plus ou moins intensives. Pour

cela, j'ai analysé successivement les initiatives territoriales existantes, construit des scénarios de transformation du système agricole local, puis réintégré ces visions prospectives au niveau des fermes.

Dans le Chapitre I, le point de départ a été la volonté de comprendre comment les parties prenantes de l'aménagement du territoire se saisissaient de cette question et comment leurs actions pouvaient, *in fine*, impacter la réduction des pesticides (Chapitre I). Cela m'a conduite à identifier et analyser 19 initiatives de réduction des pesticides sur mon territoire d'études, la Plaine Ouest de Montpellier. Via des entretiens, des ateliers et des visites de ferme, j'ai analysé les déterminants territoriaux du développement de ces initiatives et évalué leurs impacts potentiels. Les résultats ont montré que ces initiatives étaient guidées par des stratégies différentes, voire contradictoires, de réduction de l'utilisation des pesticides. Certaines initiatives se démarquaient cependant par leur volonté de combiner ces stratégies, témoignant d'un potentiel systémique pour la réduction des pesticides sur le territoire : (i) Plaine Nourricière, où la diversification en faveur de l'alimentation humaine et locale est le levier principal de réduction des pesticides ; (ii) Mosaïque Paysagère, où la préservation de la biodiversité est l'objectif central qui contribuer à la réduction des pesticides ; (iii) Potentiel de l'Elevage, où la présence d'élevage est maximisée sur le territoire, permettant ainsi de réduire l'utilisation d'herbicides et de soutenir des pratiques agroécologiques.

Compte tenu de ce potentiel systémique pour contribuer à la réduction des pesticides au niveau du territoire, j'ai extrapolé ces initiatives en trois scénarios distincts en adaptant la démarche Co-Click'Eau (Chantre et al. 2016) (Chapitres II et III de résultats). Dans cette partie, j'ai construit une représentation modélisée du territoire sur la base de l'assolement réel du territoire et d'itinéraires techniques types simplifiés. Ensuite, j'ai construit et utilisé 24 indicateurs qui ont permis à la fois la construction (optimisation, contraintes) et l'évaluation de ces scénarios (comparaison des scénarios entre eux et avec le territoire actuel). Chaque scénario a d'abord été présenté et discuté pour amélioration en petit comité, auprès de parties prenantes promouvant la thématique centrale de chaque scénario et disposant d'une expertise sur ce sujet. Par la suite, d'autres ateliers ont été organisés pour mettre en discussion ces scénarios entre eux, identifier des potentielles tensions ou synergies entre ces scénarios et formuler des pistes d'action cohérentes pour le territoire. Ainsi construire des scénarios d'assolement avec l'outil Co-Click'Eau a nécessité de traduire des visions territoriales en pratiques agricoles qui seraient déployées sur des surfaces plus ou moins importantes selon une trajectoire de transformation formalisée par les diagrammes de Sankey.

Dans le dernier chapitre de résultats, le dispositif mis en place a permis de remettre les pratiques des agriculteur·ices au centre de la transition du territoire en les considérant dans le contexte de la transition sociotechnique du territoire (Chapitre IV de résultats : le « retour à la ferme »). Les scénarios et les diagrammes de Sankey ont servi de point de départ pour confronter des visions territoriales aux contraintes et spécificités du niveau de la ferme en les mettant en discussion auprès d'agriculteurs et de techniciens du territoire. Pour cela, j'ai construit avec une designer un dispositif en deux étapes: (i) Identification des objectifs de transition de la ferme – ou du groupe de fermes – en lien avec les scénarios sur la base de la trajectoire anticipée par les diagrammes de Sankey et (ii) discussion autour des besoins et leviers à activer sur la ferme et en dehors pour permettre cette transition sur la base des éléments déterminants du système sociotechnique (Meynard et al. 2018). Ce dispositif a été déployé sur trois cas en lien avec la viticulture : un domaine expérimental viticole en cours de diversification vers les grandes cultures, un domaine viticole très alternatif et avec une cave coopérative du territoire.

La démarche mise en œuvre dans le cadre de ma thèse me semble finalement enrichir de précédents travaux sur la réduction des pesticides au niveau du territoire à plusieurs égards. D'abord, elle tente d'articuler de manière explicite et continue deux niveaux d'analyse souvent traités séparément : celui des pratiques agricoles et celui des dynamiques territoriales. Cette alternance méthodologique et ces allers-retours entre pratiques agricoles et territoire, constituent un apport original tant pour la compréhension que pour la conception des transitions, en ouvrant la voie à l'exploration des rétroactions entre ces deux dimensions, ce qui a été identifié comme un front de recherche par Audouin et al. (2018) concernant les systèmes d'innovation et les territoires.

D'autre part, la thèse adopte un prisme systémique large, en s'intéressant simultanément à l'ensemble des filières agricoles présentes sur le territoire et à l'ensemble des usages de pesticides, avec l'objectif d'explorer la possibilité d'un territoire « zéro pesticide ». Cette entrée contraste avec des travaux centrés soit sur une filière spécifique (comme le maraîchage provençal dans la thèse de Boulestreau, 2021), soit sur un pesticide ou une externalité particulière (comme la chlordécone dans la thèse de Della Rossa, 2020). Finalement, il me semble que, dans les allers-retours qu'elle a tentés, ma démarche présente un raisonnement agronomique à « juste dose » pour articuler la conception sur les évolutions territoriales et sur les règles de gestion internes aux fermes (Boiffin et al. 2014) pour permettre des discussions tant autour de stratégies territoriales, que des pratiques agricoles et des fonctionnements internes aux fermes. Ce faisant, elle peut permettre de recréer une continuité de réflexion entre le niveau d'un territoire vu par l'agronome, les délimitations administratives qui structurent l'action publique (Boiffin et al. 2014), et les processus écologiques allant de l'intra-parcellaire au paysage (Barnaud et al. 2018).

1.2. Un cadre conceptuel qui soutient la mise en action

Pour aller plus loin dans la façon de penser cette articulation entre pratiques agricoles et territoire, j'ai proposé un cadre conceptuel où le territoire est vu comme l'espace d'interaction des acteurs du système sociotechnique avec les trois dimensions de l'agronomie des territoires (ressources naturelles, configurations spatiales et pratiques agricoles) (Benoît et al. 2012) qui se rencontrent dans l'action collective (Figure 3). Je propose dans les paragraphes qui suivent de clarifier comment ce cadre conceptuel a été mobilisé et structurant à chaque étape du dispositif mis en place dans la thèse.

Le **premier chapitre de résultats** se concentre sur la partie supérieure de mon cadre conceptuel (figure 46), en offrant un diagnostic de la situation actuelle de l'action collective sur le territoire. J'y ai analysé les interactions entre l'action collective et les différentes dimensions ALaDyn du territoire dans les deux sens : comment le territoire influence-t-il le développement de l'action collective ? Comment l'action collective, en retour, dessine-t-elle le futur territoire ? Cette approche m'a conduite à analyser les initiatives d'action collective elles-mêmes avec l'entrée ALadyn en me concentrant non pas sur leur gouvernance, mais sur leur façon d'impacter les différentes dimensions du territoire.

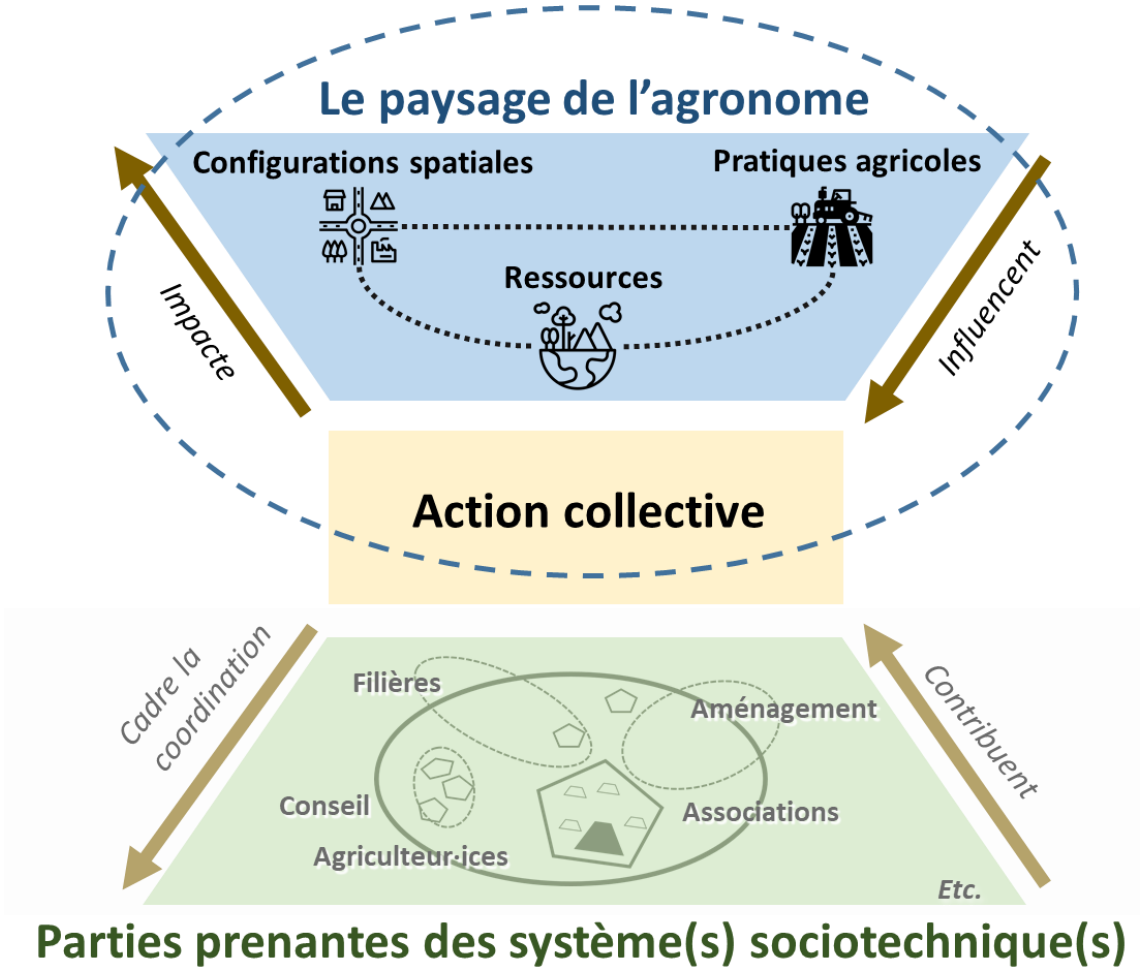


Figure 47: Focus du chapitre I dans le cadre conceptuel.

Ce faisant, ce travail déborde de l'approche de diagnostic sociotechnique (Casagrande et al. 2023). De fait, même si les deux partagent l'objectif de préparer des phases de génération de nouvelles solutions, le diagnostic sociotechnique cherche avant tout à comprendre comment le régime dominant résiste à l'innovation (verrouillage sociotechnique). De mon côté, j'ai cherché à voir si la mosaïque actuelle d'initiatives de réduction des pesticides sur le territoire pouvait contribuer à transformer le système. Je me suis donc concentrée sur les complémentarités, ou tensions, entre les stratégies structurant l'action collective, plutôt que sur l'identification de systèmes sociotechniques. Cela m'a permis d'aller au-delà d'une analyse de freins et leviers dans des filières uniques comme cela avait été fait pour l'IGP Clémentine de Corse (Belmin et al. 2018b) et l'AOP Chaource (Pissonnier et al. 2025), ou à la mise en place de pratiques pour gérer une problématique spécifique comme la gestion des nématodes en maraîchage provençal (Boulestreau et al. 2021) ou de la pollution herbicide en Martinique (Della Rossa et al. 2020), en identifiant des pistes d'évolution systémiques, prenant en compte une diversité d'enjeux et de parties prenantes.

La partie « scénarisation » du dispositif, présentée dans les **Chapitres II (matériel et méthodes) et III (résultats)**, englobe l'ensemble du cadre conceptuel car elle fait intervenir les parties prenantes du système sociotechnique en les invitant à réfléchir à leur action, actuelle et potentielle (Figure 47). Dans

la première partie du dispositif (ateliers 1 à 3 d'approfondissement des scénarios), les parties prenantes ont été invitées, pour chaque scénario à (i) réfléchir sur les caractéristiques à viser pour le futur territoire (ii) identifier les enjeux à prendre en compte pour favoriser la transition vers ce scénario et (iii) réfléchir à la place de leur propre action dans cette transition. La deuxième phase du dispositif, avec les ateliers 4 à 6, a permis de préciser les formes que pourraient prendre les actions collectives du territoire pour favoriser des synergies entre scénarios et entre les différentes stratégies portées sur le territoire.

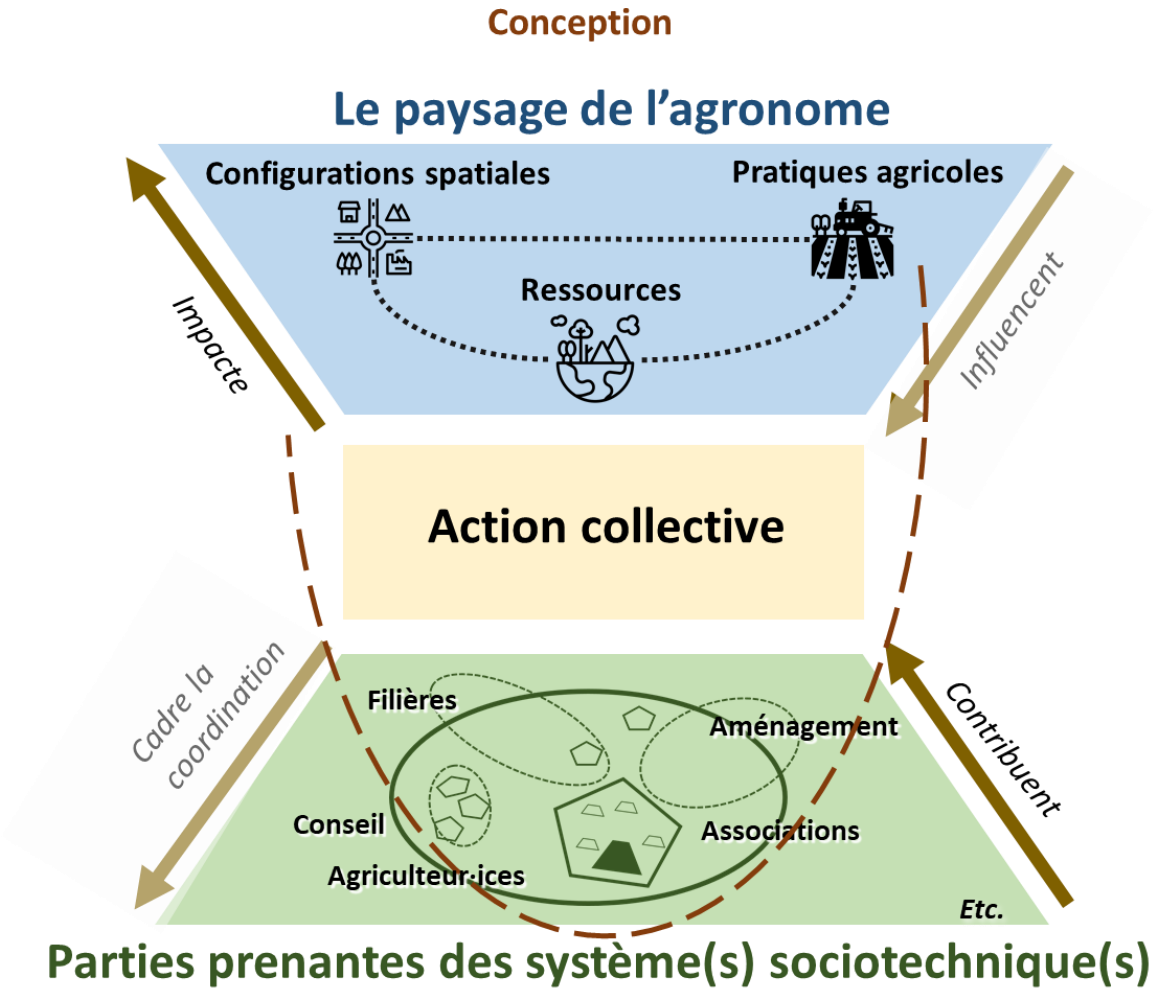


Figure 48: Focus des chapitres II et III dans le cadre conceptuel.

L'ensemble du dispositif de scénarisation a été l'occasion d'identifier comment les parties prenantes du territoire pourraient contribuer à la transition en portant des actions collectives, et comment ces futures actions pourraient impacter les trois dimensions du « paysage de l'agronome ». Le mouvement « descendant » (*cadrer la coordination* sur la figure 38) a cependant été moins abordé dans cette étape puisque les discussions étaient basées sur les contributions possibles des parties prenantes et beaucoup moins sur la façon dont les caractéristiques du territoire contraignaient l'action collective. De plus, la proposition d'actions possibles n'ayant pas atteint un stade de maturité élevé dans les ateliers, la façon dont elles pouvaient cadrer de nouvelles formes de coordination entre parties prenantes n'a pas été abordée. Ainsi cette étape a permis de cadrer la phase de conception qui s'est

appuyée sur l'existant (initiatives et stratégies de réduction des pesticides) tout en permettant une exploration plus importante via les scénarios et la discussion des interactions entre scénarios (synergies et tensions).

Les trois dimensions ALaDyn de la *landscape agronomy* ont été mobilisées de façon inégale dans cette partie. Alors que les pratiques agricoles ont pu être détaillées dans les scénarios et les ressources sont prises en compte dans la construction des indicateurs et les discussions en ateliers, les configurations spatiales n'ont que peu été explorées. En effet, les configurations spatiales sont apparues ponctuellement dans le dispositif (indicateurs sur les infrastructures agroécologiques, spatialisation d'un seul scénario – Mosaïque Paysagère – en atelier). La spatialisation aurait pu être approfondie de deux façons : (i) en construisant un dispositif d'animation pertinent et adapté aux scénarios où elle n'a pas été mobilisée (Potentiel de l'Elevage et Plain Nourricière) ou (ii) en mobilisant un outil de scénarisation spatialisé, comme MAELIA (Therond et al. 2014).

La volonté d'intégrer une diversité de parties prenantes du territoire a conduit au choix de ne pas viser la définition d'un objectif ou d'une cible unique. En cela, cette approche s'écarte – dans une certaine mesure – des méthodes normatives dans lesquelles la cible doit être fixée dès le départ (Börjeson et al. 2006; Mora et al. 2025) en ouvrant l'exploration à d'autres enjeux présents sur le territoire. Ainsi, les trois scénarios ont été basés sur l'exploration de visions distinctes pour le territoire : en mettant en avant cette diversité de visions, la démarche a permis de mettre en avant des espaces de coordination possible et de mettre en discussion les sources potentielles de tension. L'accent n'a pas été mis sur l'évaluation des scénarios en tant que tels, comme cela peut être fait dans d'autres approches (Delmotte et al. 2017; Hossard et al. 2022) ou la recherche de consensus, mais plutôt en mettant en avant des controverses possibles, ce qui peut favoriser l'innovation et la créativité dans un espace de conception (Badke-Schaub et al. 2010).

Dans le **Chapitre IV** de résultats, je me suis concentrée sur la partie basse du cadre conceptuel en remettant les agriculteur·ices au centre de la transition du territoire et en testant la faisabilité des transformations territoriales dans les scénarios, en les confrontant aux logiques décisionnelles propres aux agriculteur·ices, répondant ainsi à une limite d'approches de scénarios basées sur des connaissances d'expert·es dans lesquelles le niveau ferme est parfois manquant (Prost et al. 2023). Pourtant, ce recentrage au niveau de la ferme, qui redevient l'objet central de ce chapitre, inscrit la ferme dans son contexte sociotechnique et territorial et a permis de voir comment les pratiques agricoles pouvaient évoluer ainsi que les besoins et disponibilités en ressources, toujours en regardant comment les fermes pouvaient contribuer aux scénarios, ici considérés au sens large comme « action collective » (figure 48).

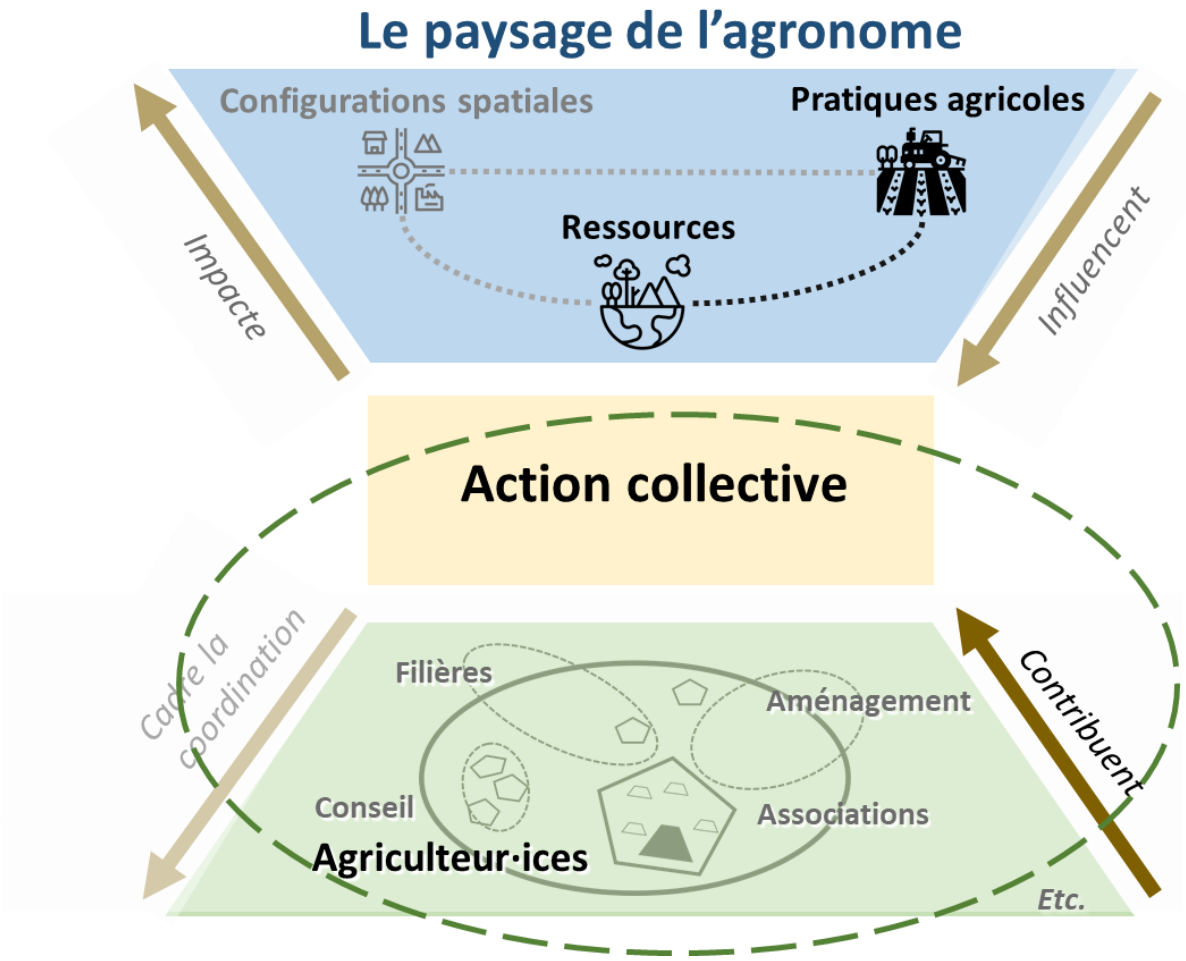


Figure 49: Focus du chapitre IV dans le cadre conceptuel

Dans cette partie de la thèse, l'action collective prend une forme plus floue que dans les précédents chapitres car elle apparaît comme le processus par lequel les contraintes et les logiques décisionnelles propres aux agriculteur·ices sont renégociées ou bloquées. Le chapitre vise à relier les contraintes de la ferme à différentes formes et sources de soutien (financier, humain, matériel, cognitif), ce qui est aligné avec les travaux de Cardona et al. (2021), qui définissent l'action collective par sa capacité à mobiliser et assembler des appuis hétérogènes (relations, matériel technique, connaissances, soutien public et financier, acteurs pivots), pour assurer la pérennité des transitions agroécologiques. Les sorties des ateliers « retour à la ferme » ont ainsi permis d'identifier des ressources centrales pour permettre aux fermes de contribuer à la transition du territoire, qui sont un prérequis pour la mise en place de systèmes agroécologiques (Thenard et al. 2021), mais aussi de mettre en avant des facteurs déterminant la capacité des agriculteur·ices à intégrer ces formes de trajectoires, comme les motivations, les contraintes de valorisation ou le conseil (Magrini et al. 2019). Ces travaux introduisent également l'idée que les dynamiques collectives sont liées tant à des activités planifiées que spontanées, appelant une coordination moins rigide pour permettre aux activités spontanées de se développer. Cette idée pourrait compléter les résultats de ce chapitre en introduisant des réflexions sur le caractère « spontané » des activités mises en place au niveau des fermes, et ses interactions avec le caractère plus « planificateur » des initiatives d'action collective, ou des scénarios de réduction des pesticides.

1.3. Le territoire : un bon niveau pour concevoir l'action ?

Une spécificité de cette démarche est qu'elle est initiée par l'étude des dynamiques collectives et se projette petit à petit dans la contribution individuelle des parties prenantes, là où, par exemple Hazard et al. (2022) utilisent l'expérience individuelle pour redéfinir le projet collectif. Le cadre conceptuel mobilisé n'a cependant pas permis d'aller au bout du processus de conception puisque les ateliers n'aboutissent pas à un cadrage de la coordination des parties prenantes du territoire autour de la réduction des pesticides. D'autres apports disciplinaires pourraient permettre d'aller plus loin jusqu'au « cadrage de la coordination » territoire (flèche en bas à gauche sur la figure représentant le cadre conceptuel), qui souligne le besoin de définir des formes de gouvernance et de coordination en accord avec une action collective ambitieuse pour le: l'économie néo-institutionnelle pourrait ainsi être une ressource riche pour identifier et créer les conditions de réussite d'une gouvernance du territoire, comme cela a pu être étudié pour la gestion des ressources dans les systèmes socio-écologiques (Carr Kelman et al. 2023). Enfin, une possibilité aurait pu être d'aller jusqu'à la formalisation de propositions concrètes par les parties prenantes du territoire, sur la base des synergies entre scénarios par exemple, pour les utiliser comme point de départ de discussions autour de la coordination, comme cela est fait dans les démarches de type Knowledge-Concept-Proposals (Berthet et al. 2024). Ces pistes peuvent être rendues plus difficiles à formaliser de façon générique car comme l'indiquent Triboulet et al. (2019) la gouvernance locale de la transition agroécologique n'est pas encore une réalité. Ces mêmes travaux indiquent que la gouvernance doit inclure la réglementation et le marché en plus de l'action collective en mobilisant une diversité de parties prenantes issues des sphères privée et publique, ce qui n'a pas été creusé dans ce dispositif.

Ainsi, il semblerait que le territoire soit un bon niveau d'analyse comme d'accompagnement de l'action pour l'agronome, ce qui appuie des résultats et des réflexions menées depuis longtemps dans la discipline. Il permet à l'agronome d'effectuer des diagnostics qui sont une condition préalable à la génération « d'actions de développement » (Deffontaines 1973) et il est rapidement considéré comme un support permettant d'élargir l'action et la compréhension des agronomes (Caron 2005). Dans cette thèse, je conçois aussi le territoire comme un espace où les niveaux d'action et parties prenantes peuvent se croiser ou s'emboîter (Rizzo 2025), ce que je mets en application par la mobilisation, à différentes étapes, des différentes niveaux de décision que je fais dialoguer par itération, ce qui a peut-être permis de construire des espaces propices à une action coordonnée. L'entrée en agronomie des territoires diffère de celles des géographes – qui s'intéressent principalement à l'espace et aux systèmes de représentation et d'acteur.ices associés sur le territoire (Moine 2006) – en ce qu'elle a intégré explicitement les pratiques agricoles, les complémentarités entre systèmes de production ou encore la gestion des ressources en lien avec l'agriculture, et donc qualifié les aspects techniques des transformations.

Pourtant, à ce stade, force est de constater que la démarche n'a pas impulsé d'actions – du moins détectables – sur le territoire. La coordination, qui est un enjeu central des transitions agroécologiques (Greenberg et al. 2023), n'a pas assez été formalisée dans le cadre de ce travail. Cette absence de formalisation s'explique, d'une part, par un manque de temps, mais aussi par la nature même de l'objet « territoire », dont les enjeux et parties prenantes dépassent le cadre strictement agricole. En effet, les questions abordées dans la conception relèvent simultanément de l'agriculture, de l'aménagement du territoire, ou encore de la mise en œuvre de politiques publiques et du développement de filières, ce qui souligne le caractère interdisciplinaire de l'objet de recherche et donc l'incapacité de l'agronome

à faire face seul·e à ces problématiques dans un contexte d'action. Ainsi, pour mieux cerner si le territoire est en effet un niveau pertinent pour concevoir l'action, ces travaux pourraient être approfondis avec des étapes supplémentaires autour des formes de coordination et de gouvernance pertinences, en interaction avec d'autres disciplines.

1.4. Une démarche qui oblige à se questionner sur le multi-enjeux

Ma thèse a porté sur la réduction des pesticides au niveau du territoire, mais très vite, l'entrée « territoire » a amené une diversité d'autres enjeux qui étaient parfois centraux pour les autres parties prenantes du territoire, tout en restant liés de près ou de loin à l'enjeu de réduction des pesticides.

Ainsi le panorama des initiatives (Chapitre I) a mis en avant la diversité des stratégies portées par les parties prenantes du territoire en lien avec la réduction des pesticides. En effet, certaines des initiatives n'avaient pas comme premier objectif de réduire les pesticides (exemple : projets agroforestiers, réseau d'échanges de connaissances), mais pourtant elles pouvaient y contribuer. Les stratégies principales identifiées pouvant contribuer à la réduction des pesticides sur le territoire pouvaient d'ailleurs être liées à des objectifs ou des contraintes autres, ce qui n'a pas été documenté à ce stade du travail (exemple : conversion à l'AB motivée par la valorisation économique du produit et non la réduction des pesticides en tant que telle ?). Les pistes de réduction des pesticides qui en ont découlé (qui sont ensuite devenues les scénarios) sont considérées comme systémiques pour deux raisons : (i) elles couplent les trois stratégies de réduction des pesticides identifiées et (ii) elles couplent l'enjeu de réduction des pesticides avec d'autres enjeux du territoire (ie : alimentation, biodiversité, place de l'élevage), portés par une diversité de parties prenantes (Chapitres II et III). Enfin, le Chapitre IV a permis de reconnecter cette multiplicité d'enjeux larges aux contraintes spécifiques des fermes viticoles du territoire. Cela a amené la formulation d'enjeux très présents à ce niveau, notamment en ce qui concerne la gestion et l'utilisation des ressources, l'organisation du travail ou l'installation.

A plusieurs reprises il m'a semblé que l'enjeu de réduction des pesticides risquait de se perdre entre les autres enjeux du territoire. Cette impression ne relève pas d'un effet mécanique lié au changement d'échelle, mais bien de la volonté méthodologique d'aborder la réduction des pesticides comme un problème systémique. Prendre au sérieux cette dimension systémique implique de reconnaître que l'usage des pesticides n'est jamais uniquement déterminé par les choix techniques des agriculteur·ices, mais par un ensemble imbriqué de facteurs et d'enjeux qui façonnent les marges de manœuvre au niveau de la ferme. Dans cette perspective, les autres enjeux du territoire n'apparaissent pas comme des « distractions » qui feraient perdre de vue l'enjeu pesticides, mais comme des composantes indispensables du problème. Le travail au niveau du territoire permet ainsi d'identifier des leviers suspectés, situés dans d'autres domaines (biodiversité, alimentation, organisation du travail, filières, ressources, installation), qui conditionnent pourtant directement la possibilité de réduire réellement les pesticides. Cela fait écho à Ambroise et al. (2017) pour qui le passage au niveau du territoire implique de considérer la production agricole en relation avec d'autres fonctions du territoire. Les démarches de recherche doivent donc rechercher des solutions techniques capables de résoudre en même temps et sur les mêmes surfaces plusieurs enjeux comme nourrir la société, fabriquer un environnement de qualité, contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique et améliorer le cadre de vie. Le niveau du territoire apparaît alors pertinent pour favoriser la multifonctionnalité de l'agriculture, comme cela a été identifié dans des précédents travaux (McGranahan 2014; Daelemans et al. 2023).

Finalement, l'approche proposée a maintenu l'enjeu de réduction des pesticides au centre de la démarche en l'utilisant comme point de départ, avant de mobiliser la diversité des autres enjeux du territoire (biodiversité, alimentation, eau, économie) comme des voies complémentaires pour atteindre cet objectif. Cela a favorisé la formulation de pistes de solutions construisant des synergies entre ces enjeux, et donc le dialogue entre les différentes visions et objectifs des parties prenantes pour le territoire. En outre, la prise en compte d'une multitude d'entrées autour de la réduction des pesticides a probablement favorisé la participation d'une diversité de parties prenantes à l'ensemble du dispositif.

1.5. Une démarche participative multi-acteur·ices

Comme indiqué en introduction, adopter une approche territoriale et systémique m'a conduite à considérer un ensemble de parties prenantes beaucoup plus large que les seul·es agriculteur·ices. Dans le Chapitre I, les initiatives analysées impliquaient un large éventail de parties prenantes, allant des agriculteur·ices (vigneron·nes, maraîcher·es) à des organisations publiques ou de l'aménagement (collectivités) et d'autres structures privées ou associatives (caves coopératives, organisations pour la protection de la biodiversité, Civam). L'entrée principale a été la compréhension des actions collectives portées sur le territoire plutôt par des parties prenantes de l'aménagement, avec donc une logique de collecte large de données sur ce qui se faisait sur le territoire. Lors du processus de scénarisation, différent·es expert·es du territoire ont été mobilisé·es pour co-construire et valider les visions stratégiques pour le territoire, matérialisées par les scénarios, avant de les mettre en discussion à un niveau intermédiaire (commune) et en dehors du territoire. Enfin, j'ai mobilisé deux agriculteurs et un conseiller pour le « Retour à la ferme ».

Ce cheminement montre plusieurs choses.

Premièrement, une grande diversité (et nombre) de personnes ont participé à l'ensemble du dispositif, permettant de créer des espaces de discussion prenant en compte une diversité de points de vue (Bourgeois and Sette 2017). Cependant, peu de parties prenantes liées aux chaînes de valeur et aux filières ont été mobilisées, alors que leur rôle est crucial pour le soutien de la transition agroécologique (Ryschawy et al. 2019) et que les liens entre les niches sociotechniques et le régime dominant sont centraux pour cette transition (Magrini et al. 2019). Cela me semble lié aux spécificités du territoire, plus qu'à la construction de la démarche. En effet, le *Panorama des initiatives* a fait ressortir les parties prenantes impliquées dans des initiatives ayant un impact potentiellement important pour le territoire, soulignant l'implication relativement limitée des grandes filières du territoire. Pour impliquer les parties prenantes adaptées dans la suite de la démarche, et dans les temps impartis, ce sont principalement les parties prenantes de l'aménagement qui ont été mobilisées.

Ensuite, la participation des parties prenantes a été très cadrée dans l'ensemble du processus : chaque atelier, chaque entretien a été introduit avec les objectifs de l'échange et les contributions souhaitées des participant·es. Dans le panorama des initiatives, les partenaires ont été interrogés dans l'objectif d'identifier et de documenter ces initiatives. Dans la phase de scénarisation, des expert·es ont été mobilisé·es pour fournir des données pour la construction des indicateurs (amont des ateliers). D'autres expert·es (sauf quelques un·es qui ont participé à plusieurs étapes, notamment pour l'indicateur biodiversité) ont été sollicité·es pour critiquer les scénarios à partir leur ancrage technique et territorial (ateliers 1à 3) puis d'autres participant·es encore ont permis, par leurs expériences et

initiatives externes, de tester la réplicabilité de l'approche et ses déclinaisons concrètes (ateliers 4 à 6). Enfin, le retour à la ferme a également cadré la participation des agriculteur·ices, notamment via le support mobilisé : l'objectif était de pouvoir les mobiliser en profondeur une fois que les scénarios étaient construits pour ne pas leur demander une contribution trop importante sans proposer d'apports (connaissances, propositions).

Ce cadrage peut a priori surprendre dans une démarche participative, par rapport à d'autres approches qui sont moins cadrées sur les enjeux comme les contributions, comme le dialogue territorial (Barret 2015) ou la modélisation d'accompagnement (Barreteau et al. 2014); mais il découle directement du positionnement théorique de la thèse. En effet, la littérature souligne que la transition agroécologique repose sur une dynamique emboîtée : elle émerge des pratiques et expériences individuelles (Altieri and Nicholls 2012, exemple de la dynamique Campesino a campesino), mais sa stabilisation nécessite une structuration collective (horizontale entre pairs et verticale entre acteurs des chaînes de valeur) et territoriale (Martel et al. 2019; Gascuel-Odoux et al. 2022).

Dans ce sens, un cadrage m'a permis de naviguer entre les niveaux (du territoire à la ferme, en passant par divers niveaux de décisions) sans perdre la cohérence systémique, et d'organiser progressivement les contributions. Le cadrage a donc servi à orchestrer la montée en généralité depuis les initiatives territoriales jusqu'au test de faisabilité au niveau de la ferme, tout en assurant que chaque étape éclaire une composante du système socio-technique. Par ailleurs, dans une posture d'agronomie des territoires (Sebillotte et Papy 2010), cadrer la participation revient à ancrer le rôle des agriculteur·ices non comme point de départ mais comme point d'aboutissement, permettant de relier les dynamiques individuelles aux transformations collectives et territoriales qui les rendent possibles.

1.6. Des apports thématiques pour la transition des territoires vers le « zéro pesticide » : quelles pistes ouvertes ?

Sur le plan thématique, ma thèse a également permis de faire ressortir des pistes de réflexion, voire de solutions pour contribuer à la réduction des pesticides au niveau des territoires.

Le panorama des initiatives (Chapitre 1) a fait ressortir un certain nombre de résultats généralisables concernant la nécessité et d'articuler les différentes stratégies présentes sur un territoire pour contribuer à la réduction des pesticides.

Tout d'abord, si cette diversité existe, c'est parce que l'objectif de réduction des pesticides n'est pas entendu de la même façon par les différentes parties prenantes du territoire. La transition vers le « zéro pesticide » ne repose pas sur une voie unique, mais sur une coexistence de stratégies parallèles :

- **Optimisation de l'usage** : Focalisée sur la réduction de l'IFT sur de grandes surfaces dans les systèmes agricoles dominants (viticulture conventionnelle), souvent via des certifications (HEV, Terra Vitis). Cette approche, bien que contribuant à la réduction des impacts, est limitée car elle ne promeut pas une transformation holistique du système.
- **Reconfiguration des fermes** : Concerne la transformation plus radicale au niveau de l'exploitation, souvent par la conversion à l'Agriculture Biologique et le développement de transformation et vente locale. Ces initiatives, bien que de petite taille et isolées, présentent un fort potentiel d'impact à long terme si elles s'organisent autour de filières locales.
- **Intégration Agriculture et Biodiversité** : Axée sur la conservation des ressources naturelles (biodiversité, qualité de l'eau) par l'introduction d'Infrastructures Agroécologiques (IAE) (haies, mares, pâturage). Cette stratégie met en évidence le potentiel des pratiques comme le pâturage pour réconcilier les objectifs agronomiques, économiques et environnementaux.

Une conclusion importante de ce chapitre est que la majorité des initiatives (14 sur 19) dépendent de fonds publics, ce qui questionne la pérennisation des initiatives. Ces initiatives posent également la question de ce qui est valorisé dans la transition : dans certains cas, il s'agit de la façon de produire (subvention aux pratiques), dans d'autres du produit fini (valorisation commerciale), ce qui fait peser le poids de la transition sur des parties prenantes différentes selon le cas. L'analyse souligne également un manque de coordination et de dialogue car certaines initiatives très similaires se développent en parallèle d'une part, et d'autre part dans le cas d'une initiative dans laquelle. On voit également que le secteur dominant de la viticulture tend à privilégier l'optimisation individuelle des pratiques (via certifications ou standards) plutôt qu'une transformation profonde du système. Le résultat majeur est que l'action collective, bien que diverse, n'a pas encore atteint une masse critique coordonnée pour infléchir significativement le régime sociotechnique verrouillé.

Dans le **Chapitre III** portant sur les sorties de la démarche de **scénarisation**, un certain nombre de résultats permettent d'identifier des leviers agronomiques structurants pour aller vers le « zéro pesticide ». Tout d'abord, la diversification a été confirmée comme un élément central pour atteindre une réduction drastique des pesticides tout en répondant à d'autres enjeux importants (biodiversité, alimentation). Ainsi, les scénarios peuvent promouvoir la diversification à différents niveaux (Arndt and Helming 2025): (i) celui de la parcelle avec une diversification des variétés et espèces dans le temps et l'espace, les variétés (rotations culturales longues, associations de cultures, agroforesterie, et

l'intégration de prairies et couverts, nouvelles variétés et cépages, pâturage) (ii) celui de la ferme, avec des mesures d'approfondissement (*deepening*) via la transformation et la vente locales ou d'élargissement (*broadening*) avec la prise en compte d'éléments liés à la conservation de la nature et enfin (iii) le niveau du territoire avec le développement de la complexité du paysage et la diversification des chaînes de valeur. La diversification s'accompagne d'une certaine relocalisation de l'agriculture par les circuits courts et la transformation à la ferme. Ce mouvement est associé à une forte diminution des systèmes coopératifs conventionnels au profit de l'agriculture biologique. L'élevage s'avère également jouer un rôle structurant dans la réduction des pesticides dans les scénarios et les discussions avec les parties prenantes du territoire, ce qui tend à confirmer les pistes ouvertes par Mischler et al. (2020). Son intégration (par le biais d'une réintroduction) est apparue comme un levier prometteur pour la transition dans l'ensemble des scénarios discutés, même lorsque ce n'était pas l'objectif principal du scénario. Enfin, on a pu mettre en avant des synergies techniques entre les enjeux liés à la biodiversité et à l'élevage, notamment via l'importance des couverts pour à la fois leur valeur agroécologique et leur valorisation par les animaux. Ainsi se rediscute, sans doute un peu différemment, le débat *land-sharing VS land-sparing* (Kremen 2015). Au-delà des leviers agronomiques structurants, le travail de scénarisation a également mis au centre la question du foncier. Les transformations proposées dans les scénarios – introduction de prairies, allongement des rotations, retour de l'élevage, développement de cultures destinées à l'alimentation locale – supposent non seulement de la disponibilité foncière, mais également une stabilité et une organisation spatiale du foncier qui sont aujourd'hui très fragiles dans un territoire sous forte pression urbaine. Les participant·es ont souligné combien la fragmentation parcellaire, la concurrence entre usages et la dynamique spéculative limitaient la capacité d'installation, la diversification et la mise en commun d'espaces nécessaires à l'élevage ou aux infrastructures agroécologiques.

Le **Chapitre IV (Retour à la ferme)** a permis d'identifier des conditions de mise en œuvre des scénarios de transition vers le « zéro pesticide » au niveau des fermes. Ces conditions sont apparues de natures très variables (technique, organisationnelle, économique et sociotechnique), et variables selon le type de système de production. Par exemple, la mise en œuvre des scénarios de diversification et d'agroécologie implique une transformation radicale de l'organisation du travail et des infrastructures logistiques. Ainsi la diversification forte, bien que perçue comme essentielle pour la durabilité économique et environnementale dans certains systèmes rencontrés, engendre une complexification des tâches et une intensification du travail. De plus, elle exige des investissements en matériel adapté (ex : herse-étrille pour le désherbage mécanique, moissonneuse-batteuse peu onéreuse) pour permettre l'adaptation des itinéraires techniques et la gestion de la planification. Le développement de nouvelles productions locales crée des contraintes logistiques en aval, notamment en termes de stockage et de collecte des produits. D'autre part, la disponibilité en eau est ressortie comme le facteur limitant principal dans l'ensemble des systèmes enquêtés. Les systèmes s'opposent d'ailleurs sur leur rapport à cette ressource avec le modèle coopératif qui fonde sa survie sur l'irrigation généralisée, tandis que les systèmes expérimentaux et pionniers cherchent à s'en affranchir ou à l'utiliser de manière efficiente. L'adoption de pratiques complexes exige également la mobilisation des savoirs et donc des formations et un accompagnement spécifiques. Le manque de conseil technique adapté aux systèmes hybrides a été souligné par un viticulteur qui a exprimé le besoin d'une « chambre d'agriculture bis ». La faisabilité des scénarios dépend aussi fortement du soutien institutionnel, économique et humain dont peuvent bénéficier les agriculteur·ices. Les dispositifs réglementaires doivent également s'adapter aux modèles alternatifs. L'inadéquation des dispositifs de reconnaissance

par la PAC avec des pratiques innovantes comme l'agroforesterie a été identifiée comme un frein. De plus, le coût initial de certains systèmes, par exemple agroforestier, est un obstacle pour le développement de modèles alternatifs. Enfin, si l'élevage qui était apparu comme un levier prometteur dans les précédents chapitres été discuté dans les trois ateliers, les sorties de cette partie montrent à quel point la réintroduction de l'élevage serait une rupture importante au niveau des fermes, rappelant l'intérêt d'identifier des pistes au niveau du territoire (Asai et al. 2018).

Le résultat central de cette partie est finalement que les innovations agroécologiques nécessitent un soutien multi-niveaux (appui technique, réseaux de pairs, adaptation réglementaire) pour que les innovations isolées ne restent pas confinées au statut pionnier et qu'elles puissent se développer sur les fermes, ce qui est cohérent avec des travaux menés sur le « passage à l'échelle » de l'agroécologie (Gascuel-Odoux et al. 2022).

2. Pistes et perspectives

2.1. Vers la formalisation d'un dispositif d'accompagnement de la transition agroécologique des territoires ?

Le dispositif conçu et appliqué sur la Plaine Ouest de Montpellier a permis de mener un processus de conception assez complet, allant du diagnostic de la situation initiale à la formulation de pistes de solutions pour le territoire. Pour devenir un dispositif d'accompagnement plus opérationnel, il gagnerait à être formalisé pour être mobilisé dans d'autres contextes. Sa capacité à traiter une multiplicité d'enjeux agronomiques (ou proches) peut lui permettre d'être utilisé pour traiter des questions plus larges en lien avec la transition agroécologique. Je propose ici quelques pistes d'approfondissement pour chacune des étapes du dispositif.

Pour le panorama des initiatives, il pourrait être intéressant d'effectuer une analyse plus fine des dynamiques de pouvoir qui structurent l'action collective et conditionnent la capacité des parties prenantes à transformer le territoire. Il s'agit également d'intégrer explicitement le rôle des structures liées au marché, encore insuffisamment pris en compte, alors qu'elles influencent fortement les trajectoires locales de transition et les marges de manœuvre des parties prenantes.

Dans la phase de scénarisation, les pistes d'approfondissement concernent principalement le renforcement de la dimension spatiale de l'ensemble des scénarios (comme cela a été fait dans un seul scénario par exemple : Mosaïque Paysagère), afin de mieux les ancrer dans le territoire. Il s'agit aussi de travailler plus en profondeur la coexistence entre systèmes de production, en parallèle à la construction des diagrammes de Sankey, pour mieux saisir comment ces systèmes interagissent, se complètent ou se concurrencent dans des trajectoires différenciées.

Enfin, pour le retour à la ferme, on gagnerait à améliorer l'ergonomie du plateau, notamment pour faciliter sa prise en main et fluidifier l'usage des cartes « parties prenantes ». Un autre axe consisterait à poursuivre la démarche pour permettre le dialogue entre systèmes de production différents, afin de documenter leurs tensions, leurs interdépendances et donc identifier des modalités de coexistence entre eux. Enfin, renforcer les itérations entre les niveaux ferme et territoire contribuerait à stabiliser des trajectoires de transition compatibles avec les réalités des parties prenantes agissant à chacun de ces niveaux. Une restitution des résultats est prévue auprès des parties prenantes de l'aménagement du territoire est prévue après le rendu de ce manuscrit dans l'objectif de partager les contraintes du niveau ferme à des structures agissant au niveau du territoire.

Je résume dans le tableau 34 les dimensions centrales de chacune des étapes et comment elles pourraient être approfondie.

Tableau 34: Récapitulatif des pistes d'approfondissement par chapitre

Etape	Objectif	Cadre Mobilisé	Intérêt	Pistes d'approfondissement
1. Panorama des Initiatives	Caractériser l'action collective existante, identifier les stratégies mobilisées	Utilisation du cadre conceptuel **ALaDyn** (pratiques agricoles, ressources naturelles, configurations spatiales) couplé aux dynamiques de l'action collective dans les territoires (déterminants, configurations, impacts).	Diagnostic systémique ancré dans le contexte local et la mise en lumière de la diversité des approches locales. Identification de leviers d'action qui dépassent le niveau de la ferme et reposent sur la reconfiguration systémique du territoire.	Analyse des dynamiques de pouvoir Intégration plus explicite du rôle des structures liées au marché et aux filières
2. Scénarisation	Extrapoler les stratégies locales ayant un potentiel pour une transition « systémique » en scénarios contrastés et ambitieux couplant l'enjeu du « zéro pesticide » avec d'autres enjeux. L'objectif est d'explorer l'éventail des possibles et d'identifier les synergies et les tensions.	Utilisation de la scénarisation participative et de l'outil **Co-Click'Eau** pour combiner le récit qualitatif et l'évaluation quantitative (via des indicateurs). Mobilisation d'ateliers transversaux de confrontation des scénarios entre eux et avec d'autres territoires. Construction de diagrammes de Sankey matérialisant les évolutions possibles depuis chaque situation culturale	Fait émerger des trajectoires potentiellement interconnectées entre des visions divergentes, sans chercher le consensus immédiat. Contribue à forger un langage commun entre une diversité de parties prenantes en articulant implications techniques et territoriales. Déplace l'analyse des freins et leviers statiques vers l'exploration plus dynamique des synergies et tensions.	Intégration plus forte de la spatialisation dans l'ensemble des scénarios Approfondissement sur la coexistence entre les systèmes de production en parallèle à la construction des diagrammes de Sankey
3. Retour à la Ferme	Reconnecter les scénarios au niveau territoire aux réalités concrètes des exploitations agricoles. Évaluer la faisabilité et les conditions de mise en œuvre des transformations proposées (logistique, pratiques, ressources).	Enquêtes individuelles mobilisant le **plateau « retour à la ferme »**. Dialogue sur les déterminants des pratiques et les besoins de soutien.	Ancre les ambitions collectives dans la réalité des contraintes agricoles et de l'organisation du travail. Identifie les verrouillages sociotechniques persistants au niveau ferme. Favorise l'itération entre les niveaux de décision (ferme, territoire) et renforce la légitimité des acteurs agricoles dans la conception de la transition.	Amélioration du plateau pour favoriser la prise en main et l'utilisation des cartes « parties prenantes » Travail d'approfondissement sur la coexistence entre les systèmes de production par des espaces de dialogue entre eux Approfondir les itérations

2.2. Formaliser la place de l'évaluation dans le dispositif construit

Si cette thèse ne comporte pas à proprement parler d'étape dédiée à l'évaluation, l'évaluation a été présente tout au long de la démarche menée en filigrane. Dans cette partie, je cherche à formaliser les formes prises et les objectifs de l'évaluation à chaque étape, avant de proposer des pistes de recherche pour renforcer l'évaluation dans le dispositif.

Le panorama des initiatives a joué un rôle tant de diagnostic de la situation actuelle que d'évaluation de ce que pourraient apporter les initiatives pour le territoire, individuellement puis collectivement. La scénarisation a cherché à objectiver les performances des stratégies identifiées en évaluant l'évolution de différents enjeux via la construction et l'utilisation d'une diversité d'indicateurs. La phase du retour à la ferme, elle, a permis d'explorer les implications au niveau « ferme » des scénarios et d'obtenir des retours des agriculteur·ices sur ces derniers, notamment via l'utilisation des curseurs d'évaluation quantitatifs. Ainsi, dans ma thèse, l'évaluation est structurée autour d'itérations entre le niveau territorial (scénarios évalués sur la base des indicateurs et dans les ateliers) et le niveau de l'exploitation agricole (retour à la ferme : évaluation de la faisabilité des scénarios telle que perçue par les agriculteur·ices).

La scénarisation n'a pas mobilisé de référentiel préétabli d'indicateurs : les critères d'évaluation ont été construits chemin faisant, en fonction des spécificités du contexte du territoire étudié et des retours des parties prenantes du territoire (construction des indicateurs et ateliers 1 à 3 de la scénarisation). De plus, les indicateurs n'ont jamais été hiérarchisés au moment des discussions sur les performances des scénarios, comme cela peut être fait au niveau de la ferme avec les indicateurs IDEA (Zahm et al. 2024) mais plutôt mobilisés dans une approche « tableau de bord » en étant tous observés en même temps sans en prioriser certains par rapport à d'autres (Reau et al. 2017).

Une piste que j'ai cherché à explorer pour approfondir la place de l'évaluation dans ma thèse a été justement d'utiliser la méthode de diagnostic IDEA4 (Zahm and Girard 2023). Avant mon arrivée, quelques fermes du territoire avaient été enquêtées par des groupes étudiants pour en évaluer la durabilité selon cette méthode. J'ai souhaité réitérer ces diagnostics 5 ans plus tard, sur les mêmes fermes pour analyser en profondeur les trajectoires d'évolution de la durabilité de ces fermes sur les dernières années. Les objectifs étaient (i) de reconstituer la trajectoire de ces exploitations sur la base des diagnostics et d'un entretien approfondi des évolutions et (ii) voir si ces trajectoires se rapprochaient de certaines caractéristiques d'un ou plusieurs scénarios. Ce dispositif n'a pu être mis en place que sur une ferme : l'échantillon de départ était assez restreint et des changements importants ont impacté les fermes concernées (désinstallation, départ à la retraite…). Cependant, il aurait été enrichissant d'effectuer ce diagnostic sur le large panel de fermes disponible au départ pour compléter les diagrammes de Sankey et les résultats du chapitre IV.

Enfin, si ma thèse n'a pas visé à évaluer l'impact des recherches sur le territoire, le projet BeCreative, dans lequel elle est insérée, s'est outillé pour suivre les impacts de la démarche sur le territoire via des entretiens de traçage des actions ou encore le développement d'un outil pour suivre et spatialiser les ventes de pesticides (Martin et al. 2023) sur les territoires. Si l'analyse de ces données n'a pas encore été faite, et que, mise en perspective avec les résultats issus des autres cas d'études de BeCreative, elle permettra d'aller au-delà des impacts sur la seule Plaine Ouest de Montpellier, certains éléments semblent se dégager à ce stade. Tout d'abord, il semblerait déplacé de considérer que l'impact de cette

recherche serait le niveau d'application de propositions faites par la recherche. Ici, la recherche a peut-être joué un rôle de *Knowledge Broker* pour faire le pont entre la recherche et les politiques publiques et tenter de construire des représentations et des connaissances partagées entre parties prenantes (Klerkx et al. 2012a). En cela, nous avons eu plusieurs retours concernant le fait que les travaux menés pouvaient contribuer non seulement à enrichir (en donnant des idées de pistes à suivre), mais aussi à remettre en perspective, l'action portée par certaines parties prenantes des politiques publiques. En outre, les scénarios et différents ateliers associés ont permis de remettre sur la table des discussions certaines pistes, dont les participant·es se sont saisi·es, comme le déploiement pastoral, les liens à construire entre protection de la biodiversité, gestion des ressources et agriculture ou encore les enjeux de la diversification des cultures. Un impact recherché et qui semble avoir été rempli est d'avoir pu montrer aux parties prenantes la complexité du territoire, de la diversité des stratégies portées et des niveaux de décision présents en cherchant à jouer un rôle d'assemblier : la démarche a en effet permis de créer des espaces de dialogue, de mise en relation et surtout de traduction entre les mondes de l'aménagement et de l'agriculture. Tous ces éléments gagneraient à être formalisés de sorte à mieux évaluer l'impact potentiel ou réel que ces recherches ont eu sur le territoire.

Cependant, il serait dommage de négliger les autres facteurs impactant la transition du territoire vers le « zéro pesticide » et il serait aussi intéressant de pouvoir évaluer leur place. Alors qu'un nouveau plan d'arrachage des vignes est en cours sur le territoire (qui devrait permettre de réduire l'offre et de faire remonter les prix du vin), ne risque-t-on pas d'assister à une chute drastique de l'utilisation des pesticides sur le territoire, en corrélation avec la diminution de l'usage agricole des terres ? En même temps, une telle dynamique pourrait amener d'autres problématiques, par exemple d'enfrichement et donc d'augmentation du risque incendie. Comme cela peut être fait dans des travaux concernant le changement climatique, il pourrait être enrichissant de développer des méthodes pour évaluer les impacts de l'action versus de l'inaction. Les scénarios que j'ai construits dans les Chapitres II et III permettent de l'aborder, d'une certaine manière, en ce qu'ils font entièrement disparaître un modèle (viticulture coopérative raisonnée), parfois au profit de la friche. Les discussions ont permis de faire ressortir, d'une certaine façon, le coût de l'inaction en faveur de la transition qui a peut-être rendu certains modèles beaucoup moins résilients aux aléas économiques ou climatiques.

2.3. Apport des différentes parties prenantes pour une transition « systémique » : des tensions entre marché et action publique ?

L'ensemble de ma thèse est lié à la mobilisation d'une diversité de parties prenantes du territoire et extérieures à ce territoire à différentes étapes du dispositif (voir partie 1.6 « multi acteurs » de cette discussion). L'ancrage en agronomie de ma thèse, tout comme le temps et les moyens à ma disposition, n'ont pas permis de conduire une analyse fine de leur rôle possible pour contribuer à la transition du territoire vers le « zéro pesticide », je suis bien consciente que des collègues sociologues ou géographes auraient pu produire bien d'autres éclairages.

Je reparcours ici les types de parties prenantes qui ont été associées au dispositif tout au long de ma thèse, leur contribution potentielle à la transition du territoire vers le « zéro pesticide » et des pistes qui pourraient permettre d'approfondir leur rôle dans la transition. Certaines des réflexions amenées dans cette partie sont issues des échanges permis par mon séjour d'un mois à la Agricultural University of Athens avec des membres de mon laboratoire d'accueil et de deux conseillers agricoles issus d'une entreprise privée dans l'Imathie (Nord de la Grèce). Ces conseillers ont réagi à la présentation de la

démarche générale de ma thèse en expliquant qu'ils travaillaient « dans l'autre sens », selon une logique ascendante : ils partent des pratiques à mettre en place au niveau de la parcelle, puis de la ferme, avant d'envisager le niveau du territoire. Cette différence de point de départ constitue un contraste avec la démarche de scénarisation menée dans ma thèse, qui cherche plutôt à analyser comment des initiatives issues plutôt de l'aménagement et de politiques publiques peuvent se décliner progressivement sur le terrain. Cela a fait ressortir une différence importante entre les deux pays. En Grèce, les structures intermédiaires, mais aussi l'état, se sont largement désengagées du secteur agricole et de la transition agroécologique : les agences de développement local n'interviennent plus dans les activités primaires et les chambres d'agriculture n'existent pas (donc pas de structure publique-privée de conseil), ce qui laisse les conseillers agricoles sans appui institutionnel. Ainsi, les conseillers considéraient que le facteur de transition le plus important était le marché, puisque la « clientèle de sa clientèle » demande des évolutions, et notamment le développement de produits « zéro résidus de pesticides ». Or plusieurs études montrent que les consommateur.ices ont tendance à prioriser les bénéfices sanitaires plutôt que bénéfices environnementaux des produits alimentaires (Fox et al. 2021; Pink et al. 2022) ce qui peut créer de la confusion entre une production et un produit « zéro pesticide » (Finger 2024). En outre, Wuepper et al. (2021) ont montré que lorsque le conseil agricole était issu d'une structure privée, les agriculteur·ices étaient plus enclin·es à utiliser des pesticides de synthèse que lorsque le conseil était issu d'une structure publique. Cela corrobore les résultats de Le Velly et al. (2023) qui identifient que si le marché peut contribuer à la transition agroécologique, l'appui de l'Etat est central pour la favoriser. Or dans le cadre de ma thèse, j'ai davantage interagi avec les parties prenantes des politiques publiques qu'avec celles des marchés. Cela inviterait à poursuivre les efforts pour explorer le rôle des marchés bien plus avant.

Quant aux parties prenantes des politiques publiques, on voit qu'elles ont été présentes tout au long du dispositif et portent sur ce territoire un grand nombre d'initiatives pouvant favoriser la transition. Elles ont un rôle prépondérant dans le financement des initiatives (14 sur 19 étudiées) et donc pour intégrer la réduction des pesticides dans des enjeux plus larges ou connexes. En même temps, ces structures sont globalement assez éloignées des réalités du monde agricole et peuvent contribuer à promouvoir un référentiel aménagiste prenant peu en compte les contraintes associées au niveau de décision de la ferme (Hasnaoui Amri et al. 2024). L'agronomie des territoires semble capable de répondre à cet enjeu de reconnexion en reliant les pratiques agricoles au contexte du territoire. L'enjeu, auquel j'espère avoir contribué à répondre dans cette thèse, est de trouver la façon d'apporter la « juste dose » d'agronomie pour contribuer aux réflexions qui animent les différents niveaux de décision, mais aussi de faire en sorte que l'agronomie soit sollicitée par les politiques publiques pour contribuer au développement territorial (Boiffin et al. 2014). Mais cette « juste dose » n'a pas été définie ou formalisée, ni par l'agronomie, ni par les parties prenantes des politiques publiques, ce qui semble essentiel pour améliorer les contributions des agronomes aux politiques publiques et des politiques publiques à la transition agroécologique. Ainsi, cette question pourrait être approfondie en créant des espaces de réflexion entre agronomes et parties prenantes des politiques publiques à différents niveaux pour formaliser les dimensions pour lesquelles l'agronomie peut être sollicitée et avoir des apports.

2.4. Et le rôle de l'agronome ? Retour sur ma posture de recherche

Tous ces éléments amènent des questions sur la posture que j'ai tenue en tant qu'agronome tout au long de ma thèse. Certaines des réflexions présentées ici sont issues de mon troisième séjour aux Journées des Doctorant·es du département ACT de l'INRAE en mars 2025.

L'agronomie des territoires est une discipline intégrant des éléments d'autres disciplines, notamment l'écologie et la géographie. En s'élargissant à ce niveau territorial, elle a dû traiter de nouveaux niveaux d'organisation et intégrer les niveaux d'analyse et d'action (Lardon 2012) et donc prendre en compte une diversité de parties prenantes plus éloignées du monde agricole (Rizzo et al. 2022). Ces enjeux de l'agronomie des territoires se sont retrouvés dans la façon dont cette thèse s'est déroulée, l'ancrage en agronomie des territoires étant parfois difficile à maintenir en raison des ouvertures offertes par l'objet de recherche « territoire ». Ainsi au-delà du mélange disciplinaire que l'agronomie des territoires est déjà, j'ai effectué des emprunts, par exemple à l'économie néo-institutionnelle pour pouvoir mobiliser la question de l'action collective dans une optique dynamique par rapport au territoire, mais aussi à la géographie pour comprendre comment l'action pouvait être traitée sur un territoire. L'ensemble de la démarche emprunte aussi aux sciences de l'innovation en mobilisant en filigrane les théories des transitions sociotechniques, mais aussi au design, qui est depuis longtemps présent dans le métier de l'agronome (Salembier et al. 2018) mais dont les apports restent à formaliser (Prost 2018).

Dans l'ensemble de cette thèse, j'ai cherché à « attraper » le niveau « territoire » pour le travailler d'un point de vue d'agronome, mais avec mon parcours issu des sciences politiques. Cela m'a amenée à m'intéresser à l'action publique, tout en cherchant en parallèle à me rapprocher d'un terrain plus classique d'agronome (ie., les fermes). Cela s'est parfois traduit en des difficultés à (i) approcher le monde de l'aménagement avec un point de vue d'agronome mais aussi à (ii) approcher les agriculteur·ices avec une entrée très territoriale. Ces questionnements de posture, qui m'ont amenée tantôt à interagir fortement avec des parties prenantes de collectivités, tantôt à mieux comprendre les enjeux des agriculteur·ices en faisant des terrains très exploratoires (immersion, vendanges…), ont été en fait très liés à mes problématiques de recherche.

Tous ces éléments ont influencé ma posture de recherche. Cette volonté de construire le dialogue entre les différents niveaux, et donc de ne pas faire peser le poids de la transition du territoire vers le « zéro pesticides » uniquement sur les agriculteur·ices, m'a amenée à solliciter une diversité de parties prenantes dans la démarche pour construire le dispositif participatif. Mais l'inclusion de ces parties prenantes a aussi limité l'inclusion des agriculteur·ices ce qui a provoqué une forme d'inconfort disciplinaire lié à leur présence marginale dans le dispositif. Une grande question qui s'est posée une fois que le dispositif entier était construit a été la suivante : est-ce que je fais travailler les parties prenantes de l'aménagement du territoire pour les agriculteur·ices (en les faisant produire des scénarios et des connaissances à faire valider et approfondir au niveau « ferme »), ou est-ce que je me situe dans une démarche descendante et diffusionniste où je fais prendre des décisions à ces parties prenantes pour simplement consulter les agriculteur·ices en fin de course ? En arrivant au terme de ce travail de recherche, il me semble que l'équilibre se trouve dans la poursuite des « itérations » entre niveaux et dans la création d'espaces de dialogue direct entre les différentes parties prenantes du dispositif, dont les modalités n'ont pas été formalisées dans le cadre de ma thèse et qui mériteraient d'être éclairées.

CONCLUSION

Conclusion générale

Alors que la limite planétaire de l'« intégrité de la biosphère » a été dépassée (Sakschewski et al. 2025), il devient urgent de réduire fortement l'utilisation de pesticides pour éviter leurs impacts sur l'environnement et la santé humaine (Vandenberg et al. 2025). La question de la réduction de l'utilisation des pesticides en agriculture est un problème complexe – *ou wicked problem (*Alford and Head 2017) – et systémique, ce qui signifie qu'elle engage de nombreuses dimensions au-delà de l'agriculture et une diversité de parties prenantes au-delà des agriculteur·ices.

Dans cette thèse, j'ai choisi d'aborder la dimension systémique de la réduction des pesticides par le prisme de l'agronomie des territoires et dans une optique d'action, en visant un objectif théorique de transition vers le « zéro pesticide ». J'ai ainsi cherché à répondre à la problématique suivante :

Comment des stratégies de réduction des pesticides – telles qu'elles peuvent être portées à différents niveaux d'action par une diversité de parties prenantes – peuvent être articulées pour concevoir des trajectoires territoriales de transition vers le « zéro pesticide » ?

Pour y répondre, j'ai construit un cadre théorique sur la base de travaux précédents issus de l'agronomie des territoires qui m'a permis de prendre en compte, avec une entrée d'agronome, le développement et l'impact de l'action collective sur un territoire. J'ai décliné ce cadre pour en faire un dispositif de recherche itératif et multi-niveaux en plusieurs étapes, appliqué à un cas d'étude : la Plaine Ouest de Montpellier. Un panorama des initiatives locales de réduction des pesticides a d'abord permis d'analyser leur impact potentiel et d'identifier des voies d'action prometteuses. Une phase de scénarisation a ensuite conduit à la co-construction de trois scénarios contrastés, évalués à l'aide d'indicateurs et discutés lors d'ateliers participatifs pour identifier synergies et tensions. Enfin, l'étape du « Retour à la ferme » a confronté ces scénarios aux réalités de trois types de fermes afin de formaliser les modalités de mise en œuvre au niveau ferme, en tenant compte du contexte territorial et sociotechnique.

Ces travaux montrent d'abord que l'action collective, portée au-delà du monde agricole, peut contribuer à une réduction forte des pesticides sur le territoire : l'implication d'une diversité structures et parties prenantes du territoire en faveur de la réduction des pesticides crée des espaces propices à la transition en appuyant l'évolution des pratiques agricoles, mais aussi en limitant l'impact sur les ressources naturelles et en faisant évoluer les configurations spatiales du territoire. L'analyse des initiatives a montré une prépondérance des initiatives issues des politiques publiques, qui les plus à mêmes de protéger les agriculteur·ices face au modèle dominant. Cependant, la place des structures liées aux filières a peu été abordée dans cette thèse, ouvrant la perspective de l'étude de la contribution des parties prenantes économiques à une transition systémique d'un territoire.

La démarche, par une approche itérative de la conception et la prise en compte de différents niveaux d'action – avec des aller-retours entre ces derniers – a permis d'englober les dimensions systémiques de la transition tout en les mettant en perspective avec des modalités situées et spécifiques de sa mise en œuvre. Par ces itérations, la thèse contribue aux réflexions des agronomes du territoire sur leur positionnement et les apports de leurs travaux portant sur le niveau du territoire. Ces itérations ont permis de faire dialoguer, indirectement, les objectifs et contraintes de chaque niveau mobilisé contribuant à répondre à l'enjeu d'articulation de ces derniers pour la transition agroécologique.

Sur le plan agronomique, la thèse a confirmé que la transition vers une réduction drastique des pesticides repose sur la diversification et l'intégration de l'élevage comme leviers structurants et systémiques, répondant à d'autres enjeux des territoires. La diversification est essentielle pour atteindre une forte réduction des pesticides tout en répondant aux enjeux d'alimentation et de biodiversité. Elle doit être mise en œuvre à plusieurs niveaux (parcelle, exploitation agricole, territoire). De même, l'élevage, notamment pastoral, est identifié comme un levier prometteur pour articuler la réduction des pesticides avec d'autres enjeux territoriaux.

Cependant, le déploiement de ces modèles diversifiés et agroécologiques est freiné par des verrous sociotechniques et économiques majeurs. L'adoption de pratiques complexes exige un soutien institutionnel et technique adapté, qui apparaît dans certaines initiatives identifiées sur le territoire mais mériterait d'être beaucoup plus développé pour permettre une transition à grande échelle vers le « zéro pesticide ». Si ces travaux ont contribué à identifier des pistes d'action au niveau du territoire, permettant de faire converger les stratégies portées à différents niveaux, le niveau du territoire n'est pas suffisant pour lever ces verrous. Il semble cependant qu'il soit un niveau permettant de limiter, localement, les effets de verrouillage issus du système plus large duquel les territoires font partie.

Ce travail ouvre diverses perspectives de recherche à explorer, que je mentionne de façon non exhaustive ici :

La phase de scénarisation a fait ressortir le manque de références pointues différentes interactions au sein du territoire : entre biodiversité et pratiques agricoles, entre biodiversité et régulations biologiques, ou encore sur les impacts de l'élevage pastoral sur les territoires. D'une part, cela appelle à poursuivre les travaux de formalisation de ces interactions, notamment en écologie du paysage. D'autre part, ce manque de références pose la question de l'évaluation des agroécosystèmes (actuels ou futurs), notamment dans un contexte de réintégration de l'élevage : quelles formes d'évaluation des services liés à l'élevage pour mieux soutenir le développement des systèmes pastoraux ?

Ensuite, ce travail de thèse invite à une intégration plus poussée de la conception de politiques publiques pour qu'elles puissent effectivement favoriser la transition agroécologique des territoires. Il s'agit de réfléchir à des façons d'articuler une diversité d'enjeux des territoires pour produire une action publique coordonnée autour de la transition agroécologique : comment organiser la pérennisation et la diffusion de pratiques soutenues par des Mesures Agro-Environnementales et Climatiques, tout en se coordonnant pour mener une politique alimentaire durable ?

Enfin, ce travail pourrait être complété par l'étude des dimensions plus éloignées du territoire, mais qui l'impactent directement, comme la réglementation nationale ou supra-nationale, les grandes tendances économiques ou politiques ou encore les filières longues : Comment le territoire interagit-il avec le « paysage sociotechnique », c'est-à-dire l'ensemble des éléments qui cadrent les systèmes sociotechniques ? Comment caractériser les façons dont ce niveau du paysage – au sens de la Multi Level Perspective – impacte les marges de manœuvres des territoires ?

Références bibliographiques

Alcamo J, Ribeiro T, European Environment Agency (eds) (2001) Scenarios as tools for international environmental assessments. Office for Official Publ. of the European Communities, Luxembourg

Alford J, Head BW (2017) Wicked and less wicked problems: a typology and a contingency framework. Policy and Society 36:397–413. https://doi.org/10.1080/14494035.2017.1361634

Altieri MA, Nicholls CI (2012) Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resiliency. In: Lichtfouse E (ed) Sustainable Agriculture Reviews. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 1–29

Amblard L, Berthomé G-E-K, Houdart M, Lardon S (2018) L'action collective dans les territoires. Questions structurantes et fronts de recherche. Géographie, économie, société 20:227–246. https://doi.org/10.3166/ges.20.2017.0032

Ambroise R, Benoit M, Laumond J-S (2017) Réaménagement foncier territorial et agro-écologique dans la vallée de la Bruche: le paysage au coeur des enjeux comme outil et projet. 7:

Angevin F, Fortino G, Bockstaller C, et al (2017) Assessing the sustainability of crop production systems: Toward a common framework? Crop Protection 97:18–27. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.11.018

Anibaldi R, Rundle-Thiele S, David P, Roemer C (2021) Theoretical Underpinnings in Research Investigating Barriers for Implementing Environmentally Sustainable Farming Practices: Insights from a Systematic Literature Review. Land 10:386. https://doi.org/10.3390/land10040386

Argüelles L, March H (2023) A relational approach to pesticide use: Farmers, herbicides, nutsedge, and the weedy path to pesticide use reduction objectives. Journal of Rural Studies 101:103046. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103046

Arndt M, Helming K (2025) Agricultural diversification across spatial levels – A contribution to resilience and sustainability? Agriculture, Ecosystems & Environment 385:109547. https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109547

Arts B, Buizer M, Horlings L, et al (2017) Landscape Approaches: A State-of-the-Art Review. Annual Review of Environment and Resources 42:439–463. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102016-060932

Asai M, Moraine M, Ryschawy J, et al (2018) Critical factors for crop-livestock integration beyond the farm level: A cross-analysis of worldwide case studies. Land Use Policy 73:184–194. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.010

Audouin E, Bergez J-E, Choisis J-P, et al (2018a) Petit guide de l'accompagnement à la conception collective d'une transition agroécologique à l'échelle du territoire. https://doi.org/10.15454/1.51922370939024E12

Audouin, Jacques-Eric Bergez, Olivier Thérond, et al (2018b) Le projet de recherche-action TATA-BOX : démarches et outils pour le design territorial dédié à la transition agroécologique. Agronomie, environnement & sociétés 8:

Audouin S, Gazull L, Gautier D (2018c) Territory matters: Exploring the functioning of an innovation system through the filter of local territorial practices - the example of the adoption of cashew trees in Burkina Faso. Journal of Rural Studies 63:130–140. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.08.007

Aulagnier A (2020) Réduire sans contraindre: Le gouvernement des pratiques agricoles à l'épreuve des pesticides

Aulagnier A, Goulet F (2017) Des technologies controversées et de leurs alternatives. Le cas des pesticides agricoles en France. sdt 59:. https://doi.org/10.4000/sdt.840

Aurelle D, Thomas S, Albert C, et al (2022) Biodiversity, climate change, and adaptation in the Mediterranean. Ecosphere 13:e3915. https://doi.org/10.1002/ecs2.3915

Badke-Schaub P, Goldschmidt G, Meijer M (2010) How Does Cognitive Conflict in Design Teams Support the Development of Creative Ideas? Creat Innov Manage 19:119–133. https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2010.00553.x

Bakker L, Van Der Werf W, Tittonell P, et al (2020) Neonicotinoids in global agriculture: evidence for a new pesticide treadmill? E&S 25:art26. https://doi.org/10.5751/ES-11814-250326

Bakker L, Werf W van der, Bianchi FJJA (2021) No significant effects of insecticide use indicators and landscape variables on biocontrol in field margins. Agriculture, Ecosystems and Environment 308:107253. https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107253

Bammer G (2005) Integration and Implementation Sciences: Building a New Specialization. E&S 10:art6. https://doi.org/10.5751/ES-01360-100206

Barnaud C, Corbera E, Muradian R, et al (2018) Ecosystem services, social interdependencies, and collective action: a conceptual framework. E&S 23:art15. https://doi.org/10.5751/ES-09848-230115

Barret P (2015) Le dialogue territorial pour répondre aux enjeux écologiques des territoires ruraux: Pour N° 223:191–198. https://doi.org/10.3917/pour.223.0191

Barreteau O, Bousquet F, Étienne M, et al (2014) Companion Modelling: A Method of Adaptive and Participatory Research. In: Étienne M (ed) Companion Modelling. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 13–40

Battisti L, Potrich M, Sampaio AR, et al (2021) Is glyphosate toxic to bees? A meta-analytical review. Science of The Total Environment 767:145397. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145397

Bellon S, Hemptinne J-L (2012) Reshaping boundaries between farming systems and the environment. In: Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B (eds) Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 307–333

Belmin R, Casabianca F, Meynard J-M (2018a) Contribution of transition theory to the study of geographical indications. Environmental Innovation and Societal Transitions 27:32–47. https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.10.002

Belmin R, Meynard J-M, Julhia L, Casabianca F (2018b) Sociotechnical controversies as warning signs for niche governance. Agronomy for Sustainable Development 38:44. https://doi.org/10.1007/s13593-018-0521-7

Benoît M, Rizzo D, Marraccini E, et al (2012) Landscape agronomy: a new field for addressing agricultural landscape dynamics. Landscape Ecol 27:1385–1394. https://doi.org/10.1007/s10980-012-9802-8

Bergez J-E, Audouin E, Therond O (eds) (2019) Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design. Springer International Publishing, Cham

Bergez J-E, Therond O (2019) TATA-BOX at a Glance. In: Bergez J-E, Audouin E, Therond O (eds) Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design. Springer International Publishing, Cham, pp 13–17

Berthet ET, Louis H, Hooge R, et al (2024) Operationalizing collective action for crop diversity in-situ management: insights from a decentralized collective design approach. Agric Hum Values. https://doi.org/10.1007/s10460-024-10630-y

Berthet ETA, Bretagnolle V, Segrestin B (2014) Surmonter un blocage de l'innovation par la conception collective. Cas de la réintroduction de luzerne dans une plaine céréalière. Fourrages 13–21

Boiffin J, Benoît M, Le Bail M, et al (2014) Agronomy, land, and territory: Working on and for territorial development, the stakes for agronomy. Cahiers Agricultures 23:72–83. https://doi.org/10.1684/agr.2014.0688

Bonneviale J-R, Jussian R, Marshall E (1989) Approche globale de l'exploitation agricole : comprendre le fonctionnement de l'exploitation agricole : une méthode pour la formation et le développement, Educagri

Börjeson L, Höjer M, Dreborg K-H, et al (2006) Scenario types and techniques: Towards a user's guide. Futures 38:723–739. https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.002

Boulestreau Y, Casagrande M, Navarrete M (2021) Analyzing barriers and levers for practice change: a new framework applied to vegetables' soil pest management. Agron Sustain Dev 41:44. https://doi.org/10.1007/s13593-021-00700-4

Boulestreau Y, Peyras C-L, Casagrande M, Navarrete M (2022) Tracking down coupled innovations supporting agroecological vegetable crop protection to foster sustainability transition of agrifood systems. Agricultural Systems 196:103354. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103354

Bourgeois R, Sette C (2017) The state of foresight in food and agriculture: Challenges for impact and participation. Futures 93:115–131. https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.05.004

Bowles TM, Mooshammer M, Socolar Y, et al (2020) Long-Term Evidence Shows that Crop-Rotation Diversification Increases Agricultural Resilience to Adverse Growing Conditions in North America. One Earth 2:284–293. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.02.007

Brunelle T, Chakir R, Carpentier A, et al (2024) Reducing chemical inputs in agriculture requires a system change. Commun Earth Environ 5:369. https://doi.org/10.1038/s43247-024-01533-1

Buisson E (2022) Diagnostic sociotechnique des freins et leviers au processus d'innovation visant à la réduction de l'utilisation de pesticides en viticulture sur la plaine ouest de Montpellier

Buresi S, Loyce C, Ballot R (2024) Référentiel de performances économiques, environnementales et sociales de pratiques culturales économes en intrants

Butault J-P, Dedryver C-A, Gary C, et al (2010) Écophyto R&D: quelles voies pour réduire l'usage des pesticides? Synthèse du rapport de l'étude

Cardona A, Brives H, Lamine C, et al (2021) Les appuis de l'action collective mobilisés dans les transitions agroécologiques. Enseignements de l'analyse de cinq collectifs d'agriculteurs en Rhône-Alpes. Cah Agric 30:21. https://doi.org/10.1051/cagri/2021007

Caron P (2005) À quels territoires s'intéressent les agronomes ? Le point de vue d'un géographe tropicaliste. Natures Sciences Sociétés 13:145–153

Carr Kelman C, Brady U, Raschke BA, Schoon ML (2023) A Systematic Review of Key Factors of Effective Collaborative Governance of Social-Ecological Systems. Society & Natural Resources 36:1452–1470. https://doi.org/10.1080/08941920.2023.2228234

Casagrande M, Belmin R, Boulestreau Y, et al (2023) Guide méthodologique pour le diagnostic des freins et leviers sociotechniques aux processus d'innovation dans des systèmes agri-alimentaires. https://doi.org/10.17180/W78M-DN95

Chantre E, Guichard L, Ballot R, et al (2016) Co-click'eau, a participatory method for land-use scenarios in water catchments. Land Use Policy 59:260–271. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.09.001

Cornu P, Meynard J-M (2020) Pour une épistémologie historique de l'agronomie française. AE&S. https://doi.org/10.54800/eha224

Cowan R, Gunby P (1996) Sprayed to Death: Path Dependence, Lock-in and Pest Control Strategies. The Economic Journal 106:521. https://doi.org/10.2307/2235561

Daelemans R, Hulsmans E, Fockaert L, et al (2023) Agroecosystem multifunctionality of apple orchards in relation to agricultural management and landscape context. Ecological Indicators 154:110496. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110496

Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B (2012a) Farming Systems Research: an approach to inquiry. In: Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B (eds) Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 3–31

Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B (eds) (2012b) Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic. Springer Netherlands, Dordrecht

Dedieu B, Servière G, Madelrieux S, et al (2006) Comment appréhender conjointement les changements techniques et les changements du travail en élevage ? Cahiers Agricultures 15:506–513. https://doi.org/10.1684/agr.2006.0028

Deffontaines J-P (1973) Analyse du paysage et étude régionale des systèmes de production agricole. ecoru 98:3–13. https://doi.org/10.3406/ecoru.1973.2232

Deffontaines JP, Thenail C, Baudry J (1995) Agricultural systems and landscape patterns: how can we build a relationship? Landscape and Urban Planning 31:3–10. https://doi.org/10.1016/0169-2046(94)01031-3

Della Rossa P, Le Bail M, Mottes C, et al (2020) Innovations developed within supply chains hinder territorial ecological transition: the case of a watershed in Martinique. Agron Sustain Dev 40:10. https://doi.org/10.1007/s13593-020-0613-z

Delmotte S, Couderc V, Mouret J-C, et al (2017) From stakeholders narratives to modelling plausible future agricultural systems. Integrated assessment of scenarios for Camargue, Southern France. European Journal of Agronomy 82:292–307. https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.09.009

Delpuech X, Metay A (2018) Adapting cover crop soil coverage to soil depth to limit competition for water in a Mediterranean vineyard. European Journal of Agronomy 97:60–69. https://doi.org/10.1016/j.eja.2018.04.013

Dereumeaux C, Fillol C, Goria S, et al (2025) PestiRiv : Étude d'exposition aux pesticides chez les riverains de zones viticoles et non viticoles. Tome 2 : Résultats d'imprégnation biologique. Santé Publique France

Dernat S, Michelin Y, Blache N (2023) Jeux de plateau pour lagriculture et le paysage

Dicks LV, Breeze TD, Ngo HT, et al (2021) A global-scale expert assessment of drivers and risks associated with pollinator decline. Nat Ecol Evol 5:1453–1461. https://doi.org/10.1038/s41559-021-01534-9

Duru M, Fares M, Therond O (2014) Un cadre conceptuel pour penser maintenant (et organiser demain) la transition agroécologique de l'agriculture dans les territoires. Cahiers Agricultures 23:84-95 (1). https://doi.org/10.1684/agr.2014.0691

Duru M, Therond O, Fares M (2015) Designing agroecological transitions; A review. Agron Sustain Dev 35:1237–1257. https://doi.org/10.1007/s13593-015-0318-x

El Bilali H (2019) The Multi-Level Perspective in Research on Sustainability Transitions in Agriculture and Food Systems: A Systematic Review. Agriculture 9:74. https://doi.org/10.3390/agriculture9040074

Étienne L (2017) Agricultures périurbaines en Méditerranée: coexistence d'une diversité d'agriculteurs dans des espaces en mutation. Le cas du secteur SCOT Plaine Ouest de la Métropole de Montpellier

Farrell R, Hooker C (2013) Design, science and wicked problems. Design Studies 34:681–705. https://doi.org/10.1016/j.destud.2013.05.001

Fauteux M, Côté N, Bergeron S, et al (2023) Differential effects of pesticides on dioxin receptor signaling and p53 activation. Sci Rep 13:21211. https://doi.org/10.1038/s41598-023-48555-x

Fernandez-Vidal A, Arnaud LC, Maumus M, et al (2019) Exposure to the Fungicide Captan Induces DNA Base Alterations and Replicative Stress in Mammalian Cells. Environ and Mol Mutagen 60:286–297. https://doi.org/10.1002/em.22268

Finger R (2024) On the definition of pesticide-free crop production systems. Agricultural Systems 214:103844. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103844

Fox EL, Davis C, Downs SM, et al (2021) A focused ethnographic study on the role of health and sustainability in food choice decisions. Appetite 165:105319. https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105319

Francis CA, Lieblein G (2019) Review and Critique of the TATA-BOX Model. In: Bergez J-E, Audouin E, Therond O (eds) Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design. Springer International Publishing, Cham, pp 305–321

Gascuel-Odoux C, Lescourret F, Dedieu B, et al (2022) A research agenda for scaling up agroecology in European countries. Agron Sustain Dev 42:53. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00786-4

Gasselin P, N'Guyen G, Poméon T, et al (2023) L'importance des enjeux de la coexistence et de la confrontation entre bio et non-bio

Gisclard M, Chantre É, Cerf M, Guichard L (2015) Co-click'eau : une démarche d'intermédiation pour la construction d'une action collective locale ? Nat Sci Soc 23:3–13. https://doi.org/10.1051/nss/2015003

Gonin (2024) Notion en débat. Territoire

Greenberg S, Drimie S, Losch B, May J (2023) From Local Initiatives to Coalitions for an Effective Agroecology Strategy: Lessons from South Africa. Sustainability 15:15521. https://doi.org/10.3390/su152115521

Guérin E (2016) Etude exploratoire du mouvement d'agroécologie dans les exploitations agricoles de trois territoires périurbains méditerranéens dans le cadre du projet Abeille. Agrosup Dijon

Guichard L, Dedieu F, Jeuffroy M-H, et al (2017) Le plan Ecophyto de réduction d'usage des pesticides en France : décryptage d'un échec et raisons d'espérer. Cah Agric 26:14002. https://doi.org/10.1051/cagri/2017004

Haider LJ, Cleaver F (2023) Capacities for resilience: persisting, adapting and transforming through bricolage. Ecosystems and People 19:. https://doi.org/10.1080/26395916.2023.2240434

Hansen M (1988) Escape from the Pesticide Treadmill: Alternatives to Pesticides in Developing Countries. International Organization of Consumers Unions and Pesticide Action Network

Hasnaoui Amri N, Etienne L, Soulard C-T, Michel I (2024) Agriculteurs, citadins et élus locaux : comment transformer une plaine viticole méditerranéenne en un territoire périurbain nourricier ? Cah Agric 33:8. https://doi.org/10.1051/cagri/2024006

Hazard L, Cerf M, Lamine C, et al (2019) A tool for reflecting on research stances to support sustainability transitions. Nat Sustain 3:89–95. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0440-x

Hazard L, Locqueville J, Rey F (2022) A facilitation method to foster collective action in transitions toward sustainable agriculture—a case study. Agron Sustain Dev 42:106. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00838-9

Hedlund J, Longo S, York R (2019) Agriculture, Pesticide Use, and Economic Development: A Global Examination (1990–2014). Rural Sociology 85:. https://doi.org/10.1111/ruso.12303

Hérivaux C, Vinatier F, Sabir M, et al (2021) Combining narrative scenarios, local knowledge and land-use change modelling for integrating soil erosion in a global perspective. Land Use Policy 105:105406. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105406

Hernández AF, Parrón T, Tsatsakis AM, et al (2013) Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: Their relevance to human health. Toxicology 307:136–145. https://doi.org/10.1016/j.tox.2012.06.009

Hill SB, MacRae RJ (1996) Conceptual Framework for the Transition from Conventional to Sustainable Agriculture. Journal of Sustainable Agriculture 7:81–87. https://doi.org/10.1300/J064v07n01_07

Horlings LG, Nieto-Romero M, Pisters S, Soini K (2020) Operationalising transformative sustainability science through place-based research: the role of researchers. Sustain Sci 15:467–484. https://doi.org/10.1007/s11625-019-00757-x

Hossard L (2022) Démarches de conception-évaluation participatives pour accompagner les acteurs locaux dans l'émergence de systèmes agricoles innovants: cas de l'adaptation au changement climatique et pour la réduction des pesticides. Agronomie. Université de Montpellier.

Hossard L, Tardivo C, Barbier J-M, et al (2022) Embedding the integrated assessment of agricultural systems in a companion modeling process to debate and enhance their sustainability. Agron Sustain Dev 42:11. https://doi.org/10.1007/s13593-021-00744-6

Hüesker F, Lepenies R (2022) Why does pesticide pollution in water persist? Environmental Science & Policy 128:185–193. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.11.016

Inserm (2021) Pesticides et effets sur la santé : Nouvelles données.

Jacquet F, Butault J-P, Guichard L (2011) An economic analysis of the possibility of reducing pesticides in French field crops. Ecological Economics 70:1638–1648. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.04.003

Jeuffroy M-H, Loyce C, Lefeuvre T, et al (2022) Design workshops for innovative cropping systems and decision-support tools: Learning from 12 case studies. European Journal of Agronomy 139:126573. https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126573

Jia F, Shahzadi G, Bourlakis M, John A (2024) Promoting resilient and sustainable food systems: A systematic literature review on short food supply chains. Journal of Cleaner Production 435:140364. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140364

King AW (2005) Hierarchy theory and the landscape … level? or, Words do matter. In: Wiens JA, Moss MR (eds) Issues and Perspectives in Landscape Ecology, 1st edn. Cambridge University Press, pp 29–35

Kleinpeter V, Alvanitakis M, Vigne M, et al (2023) Assessing the roles of crops and livestock in nutrient circularity and use efficiency in the agri-food-waste system: A set of indicators applied to an isolated tropical island. Resources, Conservation and Recycling 188:106663. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106663

Klerkx L, Schut M, Leeuwis C, Kilelu C (2012a) Advances in Knowledge Brokering in the Agricultural Sector: Towards Innovation System Facilitation. IDS Bulletin 43:53–60. https://doi.org/10.1111/j.1759-5436.2012.00363.x

Klerkx L, Van Bommel S, Bos B, et al (2012b) Design process outputs as boundary objects in agricultural innovation projects: Functions and limitations. Agricultural Systems 113:39–49. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.07.006

Köhler J, Geels FW, Kern F, et al (2019) An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. Environmental Innovation and Societal Transitions 31:1–32. https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004

Kremen C (2015) Reframing the land-sparing/land-sharing debate for biodiversity conservation. Annals of the New York Academy of Sciences 1355:52–76. https://doi.org/10.1111/nyas.12845

Lardon S (2012) Géoagronomie, paysage et projets de territoire. Editions Quae

Lardon S, Marraccini E, Filippini R, et al (2017) Prospective participative pour la zone urbaine de Pise (Italie) : l'eau et l'alimentation comme enjeux de développement territorial. cgq 60:265–286. https://doi.org/10.7202/1040535ar

Lardon S, Moonen A-C, Marraccini E, et al (2012) The Territory Agronomy Approach in research, education and training. In: Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B (eds) Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 257–280

Lazcano C, Gonzalez-Maldonado N, Yao EH, et al (2022) Sheep grazing as a strategy to manage cover crops in Mediterranean vineyards: Short-term effects on soil C, N and greenhouse gas (N2O, CH4, CO2) emissions. Agriculture, Ecosystems & Environment 327:107825. https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107825

Le Velly R, Goulet F, Dufeu I, et al (2023) When Markets Make Agroecologies: Empirical Evidence from Downstream and Upstream Markets in Argentina, Brazil and France: Journal of Innovation Economics & Management N° 42:21–42. https://doi.org/10.3917/jie.pr1.0146

Leclère M, Salembier C, Casagrande M, et al (2025) Innovation couplée : Définition. INRAE

Leenhardt D, Therond O, Cordier M-O, et al (2012) A generic framework for scenario exercises using models applied to water-resource management. Environmental Modelling & Software 37:125–133. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.03.010

Leenhardt S, Mamy L, Pesce S, Sanchez W (2023a) Impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité et les services écosystémiques. éditions Quae

Leenhardt S, Mamy L, Pesce S, Sanchez W (2023b) Impacts of plant protection products on biodiversity and ecosystem services. éditions Quae

Leeuwis C, Boogaard BK, Atta-Krah K (2021) How food systems change (or not): governance implications for system transformation processes. Food Sec 13:761–780. https://doi.org/10.1007/s12571-021-01178-4

Lemaire G, Franzluebbers A, Carvalho PC de F, Dedieu B (2014) Integrated crop–livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. Agriculture, Ecosystems & Environment 190:4–8. https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.08.009

Lemaire GG (2007) Interactions entre systèmes fourragers et systèmes de grandes cultures à l'échelle d'un territoire. Intérêts pour l'environnement

Li S, Sun Q, Wu Q, et al (2019a) Endocrine disrupting effects of tebuconazole on different life stages of zebrafish (Danio rerio). Environmental Pollution 249:1049–1059. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.067

Li S, Wu Q, Sun Q, et al (2019b) Parental exposure to tebuconazole causes thyroid endocrine disruption in zebrafish and developmental toxicity in offspring. Aquatic Toxicology 211:116–123. https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2019.04.002

Liebmann L, Schreiner VC, Vormeier P, et al (2024) Combined effects of herbicides and insecticides reduce biomass of sensitive aquatic invertebrates. Science of The Total Environment 946:174343. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174343

Mackei M, Sebők C, Vöröházi J, et al (2023) Detrimental consequences of tebuconazole on redox homeostasis and fatty acid profile of honeybee brain. Insect Biochemistry and Molecular Biology 159:103990. https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2023.103990

Magrini M-B, Martin G, Magne M-A, et al (2019) Agroecological Transition from Farms to Territorialised Agri-Food Systems: Issues and Drivers. In: Bergez J-E, Audouin E, Therond O (eds) Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design. Springer International Publishing, Cham, pp 69–98

Malaj E, Von Der Ohe PC, Grote M, et al (2014) Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale. Proc Natl Acad Sci USA 111:9549–9554. https://doi.org/10.1073/pnas.1321082111

Martel G, Aviron S, Joannon A, et al (2019) Impact of farming systems on agricultural landscapes and biodiversity: From plot to farm and landscape scales. European Journal of Agronomy 107:53–62. https://doi.org/10.1016/j.eja.2017.07.014

Martin G, Moraine M, Ryschawy J, et al (2016) Crop–livestock integration beyond the farm level: a review. Agron Sustain Dev 36:53. https://doi.org/10.1007/s13593-016-0390-x

Martin P, Ramalanjaona L, Truche C, et al (2023) Modelling the spatialisation of pesticide sales to monitor environmental policies in France. Journal of Cleaner Production 403:136880. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136880

Marty P, Dermine-Brullot S, Madelrieux S, et al (2021) Transformation of socioeconomic metabolism due to development of the bioeconomy: the case of northern Aube (France). European Planning Studies 30:1–18. https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1889475

Matutini F, Fonderflick J, Cosson E, et al (2018) Chiroptères et sélection des terrains de chasse : l'importance des variations individuelles pour la définition de mesures de conservation pertinentes. Symbioses

McGranahan D (2014) Ecologies of Scale: Multifunctionality Connects Conservation and Agriculture across Fields, Farms, and Landscapes. Land 3:739–769. https://doi.org/10.3390/land3030739

Mehrpour O, Karrari P, Zamani N, et al (2014) Occupational exposure to pesticides and consequences on male semen and fertility: A review. Toxicology Letters 230:146–156. https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2014.01.029

Meinzen-Dick R, DiGregorio M, McCarthy N (2004) Methods for studying collective action in rural development. Agricultural Systems 82:197–214. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2004.07.006

Méndez VE, Bacon CM, Cohen R (2013) Agroecology as a Transdisciplinary, Participatory, and Action-Oriented Approach. Agroecology and Sustainable Food Systems 37:3–18. https://doi.org/10.1080/10440046.2012.736926

Meynard J-M, Charrier F, Fares M, et al (2018) Socio-technical lock-in hinders crop diversification in France. Agron Sustain Dev 38:54. https://doi.org/10.1007/s13593-018-0535-1

Meynard J-M, Jeuffroy M-H, Le Bail M, et al (2017) Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. Agricultural Systems 157:330–339. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.08.002

Mézière D, Gary C, Barbier J-M, et al (2009) ECOPHYTO R&D. Vers des systèmes de cultures économes en produits phytosanitaires. Volet 1 : Analyse comparative de différents systèmes en viticulture (Tome III)

Mischler P, Martel G, Tresh P, Chartier N (2020) L'association cultures et élevage : un moyen pour réduire l'usage des pesticides et une piste pour la reconception agroécologique de systèmes de productions agricoles. Innovations Agronomiques 80:41. https://doi.org/10.15454/e9fz-fc55

Moine A (2006) Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. Espace géographique 35:115. https://doi.org/10.3917/eg.352.0115

Molénat J, Barkaoui K, Benyoussef S, et al (2023) Diversification from field to landscape to adapt Mediterranean rainfed agriculture to water scarcity in climate change context. Current Opinion in Environmental Sustainability 65:101336. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101336

Mora O, Berne J-A, Drouet J-L, et al (2023) Foresight: European Chemical Pesticide-Free Agriculture in 2050. https://doi.org/10.17180/CA9N-2P17

Mora O, Berne J-A, Drouet J-L, et al (2025) Vers une agriculture européenne sans pesticides. Trois scénarios à l'horizon 2050. éditions Quae

Mora O, Le Mouël C, De Lattre-Gasquet M, et al (2020) Exploring the future of land use and food security: A new set of global scenarios. PLoS ONE 15:e0235597. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235597

Moraine M, Ramonteu S, Magrini M-B, Choisis J-P (2019) Typologie de projets de complémentarité culture – élevage à l'échelle du territoire en France : de l'innovation technique à l'innovation territoriale. Innovations Agronomiques 72, 45-59. https://doi.org/10.15454/MYICHB

Moraine M, Valet (2021) Diagnostic initial des enjeux liés à l'élevage sur le territoire de la Plaine Ouest de Montpellier

Morán Alonso N, Obeso Muñiz Í, Hernández Aja A, Fernández García F (2017) Challenges for the revitalisation of peri-urban agriculture in Spain: Territorial analysis of the Madrid and Oviedo metropolitan areas. Moravian Geographical Reports 25:192–207. https://doi.org/10.1515/mgr-2017-0017

Muneret L, Ricci B, Vialatte A, et al (2022) Converting cropping systems into seasonal habitat functionality reveals the hump-shaped responses of carabid beetles to agricultural management

Murgue C, Therond O, Leenhardt D (2015) Toward integrated water and agricultural land management: Participatory design of agricultural landscapes. Land Use Policy 45:52–63. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.011

Nesme T, Doré T, Leenhardt D, Pellerin SS (2016) Agriculture et ressources naturelles: de quoi parlons-nous? Regards agronomiques sur les relations entre agriculure et ressources naturelles 13–23

Nicholls CI, Altieri MA (1997) Conventional agricultural development models and the persistence of the pesticide treadmill in Latin America. International Journal of Sustainable Development & World Ecology 4:93–111. https://doi.org/10.1080/13504509709469946

Nipers A, Pilvere I, Upite I, et al (2024) When pesticide reduction objectives meet business as usual: Possible impacts on the crop sector in Latvia. Resources, Environment and Sustainability 15:100145. https://doi.org/10.1016/j.resenv.2023.100145

Noe E, Alrøe HF (2012) Observing farming systems: Insights from social systems theory. In: Darnhofer I, Gibbon D, Dedieu B (eds) Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic. Springer Netherlands, Dordrecht, pp 387–403

Pachoud C, Koop K, George E (2022a) Societal transformation through the prism of the concept of territoire: A French contribution. Environmental Innovation and Societal Transitions 45:101–113. https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.10.001

Pachoud C, Koop K, George E (2022b) Societal transformation through the prism of the concept of territoire: A French contribution. Environmental Innovation and Societal Transitions 45:101–113. https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.10.001

Panzacchi S, Tibaldi E, De Angelis L, et al (2025) Carcinogenic effects of long-term exposure from prenatal life to glyphosate and glyphosate-based herbicides in Sprague–Dawley rats. Environ Health 24:36. https://doi.org/10.1186/s12940-025-01187-2

Park S, Yun BH, Bae H, et al (2021) Reproductive toxicity of folpet through deregulation of calcium homeostasis in porcine trophectoderm and luminal epithelial cells during early pregnancy. Pesticide Biochemistry and Physiology 179:104974. https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2021.104974

Parmantier M, Moraine M, Ballot R, Prost L (2025) Co-conception de scénarios de complémentarités culture-élevage pour la réduction des pesticides à l'échelle d'un territoire. https://doi.org/10.17180/CIAG-2025-VOL106-ART06

Parmantier M, Moraine M, Ballot R, Prost L (2026) Beyond pesticide reduction: Exploring synergies between contrasted territorial scenarios. European Journal of Agronomy 175:128009. https://doi.org/10.1016/j.eja.2026.128009

Paul KC, Ritz B (2022) Epidemiology meets toxicogenomics: Mining toxicologic evidence in support of an untargeted analysis of pesticides exposure and Parkinson's disease. Environment International 170:107613. https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107613

Pedersen AB, Nielsen HØ, Christensen T, et al (2019) Are independent agricultural advisors more oriented towards recommending reduced pesticide use than supplier-affiliated advisors? Journal of Environmental Management 242:507–514. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.091

Pelosi C, Goulard M, Balent G (2010) The spatial scale mismatch between ecological processes and agricultural management: Do difficulties come from underlying theoretical frameworks? Agriculture, Ecosystems & Environment 139:455–462. https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.09.004

Pelzer E, Bonifazi M, Soulié M, et al (2020) Participatory design of agronomic scenarios for the reintroduction of legumes into a French territory. Agricultural Systems 184:102893. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102893

Perrino EV, Zdruli P, Piscitelli L, D'Agostino D (2025) Restoration, Indicators, and Participatory Solutions: Addressing Water Scarcity in Mediterranean Agriculture. Agronomy 15:1517. https://doi.org/10.3390/agronomy15071517

Petit S, Muneret L, Carbonne B, et al (2020) Landscape-scale expansion of agroecology to enhance natural pest control: A systematic review. In: Advances in Ecological Research. Elsevier, pp 1–48

Pink AE, Stylianou KS, Ling Lee L, et al (2022) The effects of presenting health and environmental impacts of food on consumption intentions. Food Quality and Preference 98:104501. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104501

PISSONNIER S, PARMANTIER M, MENADI J, SCHMITT M (2025) Le projet Feder'Acteurs : choisir des méthodologies chemin-faisant pour diagnostiquer, concevoir et évaluer les interactions cultures-élevage à l'échelle du territoire : l'exemple de l'AOP Chaource. https://doi.org/10.17180/CIAG-2025-VOL106-ART05

Plénet D, Borg J, Hilaire C, et al (2023) Agro-economic performance of peach orchards under low pesticide use and organic production in a cropping system experimental network in France. European Journal of Agronomy 148:126866. https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.126866

Prost L (2021) Revitalizing agricultural sciences with design sciences. Agricultural Systems 193:103225. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103225

Prost L (2018) Le design est-il un concept utile pour les agronomes? A, E & S 8:

Prost L, Berthet ETA, Cerf M, et al (2017) Innovative design for agriculture in the move towards sustainability: scientific challenges. Research in Engineering Design 28:119. https://doi.org/10.1007/s00163-016-0233-4

Prost L, Martin G, Ballot R, et al (2023) Key research challenges to supporting farm transitions to agroecology in advanced economies. A review. Agron Sustain Dev 43:11. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00855-8

Prost L, Reau R, Paravano L, et al (2018) Designing agricultural systems from invention to implementation: the contribution of agronomy. Lessons from a case study. Agricultural Systems 164:122–132. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.04.009

Quinio M, Jeuffroy M-H, Guichard L, et al (2022) Analyzing co-design of agroecology-oriented cropping systems: lessons to build design-support tools. Agron Sustain Dev 42:72. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00772-w

Reau R, Bedu M, Ferrané C, et al (2017) Evaluation des émissions de nitrate des champs pour la conception de projets de territoire et l'accompagnement de la transition en aires d'alimentation de captage. https://doi.org/10.15454/1.5137819587418933E12

Reboul C (1976) Mode de production et systèmes de culture et d'élevage. ecoru 112:55–65. https://doi.org/10.3406/ecoru.1976.2413

Reckling M, Watson CA, Whitbread A, Helming K (2023) Diversification for sustainable and resilient agricultural landscape systems. Agron Sustain Dev 43:44. https://doi.org/10.1007/s13593-023-00898-5

Rittel HWJ, Webber MM (1973) Dilemmas in a general theory of planning. Policy Sci 4:155–169. https://doi.org/10.1007/BF01405730

Rizzo D (2025) Agronomie des territoires: spécificités pour la recherche dans ses finalités, objets et démarches, postulats et postures de recherche, implications épistémologiques. https://doi.org/10.5281/ZENODO.17644505

Rizzo D, Debolini M, Thenail C, et al (2022) Agriculture at the Landscape Level: Scientific Background and Literature Overview. In: Rizzo D, Marraccini E, Lardon S (eds) Landscape Agronomy. Springer International Publishing, Cham, pp 1–23

Rizzo D, Therond O, Lardy R, et al (2019) A rapid, spatially explicit approach to describe cropping systems dynamics at the regional scale. Agricultural Systems 173:491–503. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.04.003

Roberts JR, Dawley EH, Reigart JR (2019) Children's low-level pesticide exposure and associations with autism and ADHD: a review. Pediatr Res 85:234–241. https://doi.org/10.1038/s41390-018-0200-z

Romera AJ, Bos AP, Neal M, et al (2020) Designing future dairy systems for New Zealand using reflexive interactive design. Agricultural Systems 181:102818. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102818

Rosset PM, Altieri MA (1997) Agroecology versus input substitution: A fundamental contradiction of sustainable agriculture. Society & Natural Resources 10:283–295. https://doi.org/10.1080/08941929709381027

Ruggieri F, Coulon-Leroy C, Mazé A (2023) How Can Collective Action Support the Agroecological Transition in Geographical Indication Vineyards? Insights from the Loire Valley Wine Area. Sustainability 15:9371. https://doi.org/10.3390/su15129371

Ryschawy J, Grillot M, Charmeau A, et al (2022) A participatory approach based on the serious game Dynamix to co-design scenarios of crop-livestock integration among farms. Agricultural Systems 201:103414. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103414

Ryschawy J, Martin G, Moraine M, et al (2017) Designing crop-livestock integration at different levels: toward new agroecological models? Nutrient Cycling in Agroecosystems 108:5–20. https://doi.org/10.1007/s10705-016-9815-9

Ryschawy J, Sarthou J-P, Chabert A, Therond O (2019) The Key Role of Actors in the Agroecological Transition of Farmers: A Case-Study in the Tarn-Aveyron Basin. In: Bergez J-E, Audouin E, Therond O (eds) Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design. Springer International Publishing, Cham, pp 149–173

Sadok W, Angevin F, Bergez J-E, et al (2009) MASC, a qualitative multi-attribute decision model for ex ante assessment of the sustainability of cropping systems. Agron Sustain Dev 29:447–461. https://doi.org/10.1051/agro/2009006

Sakschewski B, Caesar L, Andersen L, et al (2025) Planetary Health Check 2025: A Scientific Assessment of the State of the Planet. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK)

Salembier C, Segrestin B, Berthet E, et al (2018) Genealogy of design reasoning in agronomy: Lessons for supporting the design of agricultural systems. Agricultural Systems 164:277–290. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.05.005

Salembier C, Segrestin B, Weil B, et al (2021) A theoretical framework for tracking farmers' innovations to support farming system design. Agron Sustain Dev 41:61. https://doi.org/10.1007/s13593-021-00713-z

Sanhueza-Aros J, Peña-Cortés F, Ariza-Álvarez A, Soria-Lara JA (2025) Combining system thinking and scenario building to visualize strategic futures for agricultural systems: The case of La Araucanía, Chile. Agricultural Systems 225:104290. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2025.104290

Scheromm P, Laurens L, Rixen A, Amri Hasnaoui N (2021) Restaurer le pastoralisme autour des villes: L'exemple de Montpellier Méditerranée Métropole. etudesrurales 100–119. https://doi.org/10.4000/etudesrurales.25214

Sebillotte M, Papy F (2010) Michel Sebillotte, agronome : penser l'action: Propos recueillis par François Papy. Nat Sci Soc 18:446–451. https://doi.org/10.1051/nss/2010047

Sirami C, Gross N, Baillod AB, et al (2019) Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. Proc Natl Acad Sci USA 116:16442–16447. https://doi.org/10.1073/pnas.1906419116

Soulard C-T (2015) Les agricultures nomades, une caractéristique du périurbain: Pour N° 224:151–158. https://doi.org/10.3917/pour.224.0151

Soulé E, Hawes C, Young M, et al (2023) A predictive indicator assessing effect of cropping system and surrounding landscape on biodiversity. Ecological Indicators 151:110289. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110289

Soulié M, Bonifazi M, Guichard L, et al (2019) Conception et évaluation de scénarios agronomiques de réintroduction de légumineuses dans un territoire de Bourgogne. Innovations Agronomiques 74, 93-103. https://doi.org/10.15454/7VWKDT

Stehle S, Schulz R (2015) Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. Proc Natl Acad Sci USA 112:5750–5755. https://doi.org/10.1073/pnas.1500232112

Szymczak LS, Carvalho PC de F, Lurette A, et al (2020) System diversification and grazing management as resilience-enhancing agricultural practices: The case of crop-livestock integration. Agricultural Systems 184:102904. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102904

Tabe-Ojong MPJr, Nyam YS, Lokossou JC, Gebrekidan BH (2023) Farmer advisory systems and pesticide use in legume-based systems in West Africa. Science of The Total Environment 867:161282. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161282

Thenail C, Moonen A-C, Lardon S, et al (2022) Landscape Agronomy: Lessons Learned and Challenges Ahead, from a European Perspective. In: Rizzo D, Marraccini E, Lardon S (eds) Landscape Agronomy. Springer International Publishing, Cham, pp 271–294

Thenard V, Martel G, Choisis J-P, et al (2021) How access and dynamics in the use of territorial resources shape agroecological transitions in crop-livestock systems: Learnings and perspectives

Therond O, Duru M, Roger-Estrade J, Richard G (2017) A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities. A review. Agron Sustain Dev 37:21. https://doi.org/10.1007/s13593-017-0429-7

Therond O, Sibertin-Blanc C, Lardy R, et al (2014) Integrated modelling of social-ecological systems: The MAELIA high-resolution multi-agent platform to deal with water scarcity problems. ecological systems

Tortosa A, Giffard B, Sirami C, et al (2023) Increasing landscape heterogeneity as a win–win solution to manage trade-offs in biological control of crop and woodland pests. Sci Rep 13:13573. https://doi.org/10.1038/s41598-023-40473-2

Touzard J-M (2011) Dans la transformation du vignoble languedocien

Treonis AM, Austin EE, Buyer JS, et al (2010) Effects of organic amendment and tillage on soil microorganisms and microfauna. Applied Soil Ecology 46:103–110. https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2010.06.017

Trèves V, Hannachi M, Meynard J-M (2025) Enhancing capacities for sustainability transition policy design: Lessons from French pesticide reduction plans. Agricultural Systems 223:104175. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104175

Tribouillois H, Constantin J, Murgue C, et al (2022) Integrated modeling of crop and water management at the watershed scale: Optimizing irrigation and modifying crop succession. European Journal of Agronomy 140:126592. https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126592

Triboulet P, Del Corso J-P, Duru M, et al (2019) Towards an Integrated Framework for the Governance of a Territorialised Agroecological Transition. In: Bergez J-E, Audouin E, Therond O (eds) Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design. Springer International Publishing, Cham, pp 121–147

Tschersich J, Kok KPW (2022) Deepening democracy for the governance toward just transitions in agri-food systems. Environmental Innovation and Societal Transitions 43:358–374. https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.04.012

Turnhout E, Metze T, Wyborn C, et al (2020) The politics of co-production: participation, power, and transformation. Current Opinion in Environmental Sustainability 42:15–21. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.11.009

Ulrich F (2018) Exploring Divergent and Convergent Production in Idea Evaluation: Implications for Designing Group Creativity Support Systems. CAIS 101–132. https://doi.org/10.17705/1cais.04306

Vandenberg LN, Pierce EJ, Arsenault RM (2025) Pesticides, an urgent challenge to global environmental health and planetary boundaries. Front Toxicol 7:1656297. https://doi.org/10.3389/ftox.2025.1656297

Vanloqueren G, Baret PV (2008) Why are ecological, low-input, multi-resistant wheat cultivars slow to develop commercially? A Belgian agricultural 'lock-in' case study. Ecological Economics 66:436–446. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.10.007

Verret V, Emonet É, Claquin M, et al (2020) Recoupler grandes cultures et élevages ovins par le pâturage, en vue de systèmes économes en Île-de-France. https://doi.org/10.15454/FJKK-6D10

Vialatte A, Martinet V, Tibi A, et al (2022) Protéger les cultures en augmentant la diversité végétale des espaces agricoles. Rapport de l'expertise scientifique collective. https://doi.org/10.17180/Q7WM-Q442

Vialatte A, Tibi A, Alignier A, et al (2025) Protecting crops with plant diversity: Agroecological promises, socioeconomic lock-in, and political levers. One Earth 101309. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2025.101309

Vialatte A, Tibi A, Alignier A, et al (2021) Chapter Four - Promoting crop pest control by plant diversification in agricultural landscapes: A conceptual framework for analysing feedback loops between agro-ecological and socio-economic effects. In: Bohan DA, Dumbrell AJ, Vanbergen AJ (eds) Advances in Ecological Research. Academic Press, pp 133–165

Waterfield G, Zilberman D (2012) Pest Management in Food Systems: An Economic Perspective. Annu Rev Environ Resour 37:223–245. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-040911-105628

Weddle PW, Welter SC, Thomson D (2009) History of IPM in California pears-50 years of pesticide use and the transition to biologically intensive IPM. Pest Manag Sci 65:1287–1292. https://doi.org/10.1002/ps.1865

Wezel A, Brives H, Casagrande M, et al (2016) Agroecology territories: places for sustainable agricultural and food systems and biodiversity conservation. Agroecology and Sustainable Food Systems 40:132–144. https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1115799

Wilson C, Tisdell C (2001) Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. Ecological Economics 39:449–462. https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00238-5

Wuepper D, Roleff N, Finger R (2021) Does it matter who advises farmers? Pest management choices with public and private extension. Food Policy 99:101995. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101995

Young JC, Calla S, Lécuyer L, Skrimizea E (2022) Understanding the social enablers and disablers of pesticide reduction and agricultural transformation. Journal of Rural Studies 95:67–76. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.07.023

Zahm F, Alonso Ugaglia A, Barbier J-M, et al (2019) Évaluer la durabilité des exploitations agricoles. La méthode IDEA v4, un cadre conceptuel combinant dimensions et propriétés de la durabilité. Cah Agric 28:5. https://doi.org/10.1051/cagri/2019004

Zahm F, Girard S (2023) La méthode IDEA 4: indicateurs de durabilité des exploitations agricoles principes & guide d'utilisation évaluer la durabilité des exploitations agricoles. Éducagri éditions, Dijon

Zahm F, Ugaglia AA, Barbier J-M, et al (2024) Assessing farm sustainability: the IDEA4 method, a conceptual framework combining dimensions and properties of sustainability. Cah Agric 33:10. https://doi.org/10.1051/cagri/2024001

Zasada I (2011) Multifunctional peri-urban agriculture—A review of societal demands and the provision of goods and services by farming. Land Use Policy 28:639–648. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.01.008

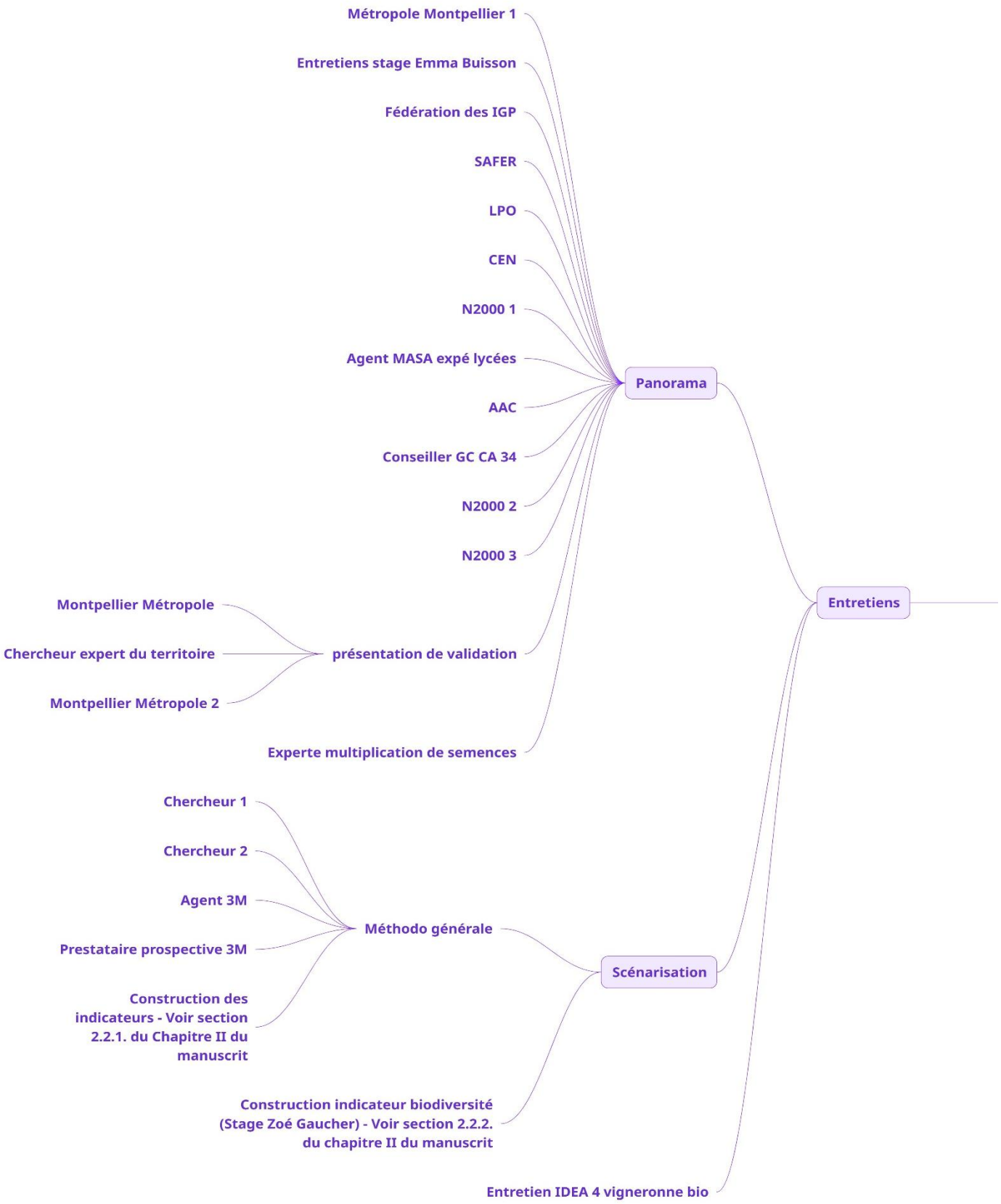
Zhang Y, Bohan DA, Zhang C, et al (2025) Crop diversity reduces pesticide use more efficiently with refined diversification strategies. Commun Earth Environ 6:460. https://doi.org/10.1038/s43247-025-02418-7

(2019) Participatory Methodology for Designing an Agroecological Transition at Local Level. In: Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design. Springer International Publishing, Cham, pp 177–206

(2022) Researching the Management of Family Farms: Promote Planning or Bolster Bricolage? In: Alpine Landgesellschaften zwischen Urbanisierung und Globalisierung. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, pp 229–242

Annexes

Annexe I : *Récapitulatif des actions de terrain menées dans le cadre de la thèse*




Actions de terrain
Visites
Tours de plaine
Tour de plaine 1
Tour de plaine 2
Tour de plaine 3
Tour de plaine 4 - colza légumineuses
Visites de fermes
Pique-nique des vignerons indépendants
Vendanges
A la machine - domaine 1
Manuelles - domaine 2
Berger vigneron
Viticulteur bio
Vigneron bio
Ateliers
Panorama
Restitution DST
Chercheur·es spécialistes viticulture
Scénarisation
Ateliers expert·es
Atelier 1
Atelier 2
Atelier 3
Synergies - tensions
Atelier 4
Atelier 5
Atelier 6
Retour à la ferme
Atelier 1
Atelier 2
Atelier 3
Participation à des événements
Réunion initiative 2
Atelier inter EPCI
Assises de la viticulture durable
Atelier sur le foncier agricole
Matinée viticulteur·ices de l'AAC Fles
Journée prospective agroalimentaire 3M
Journée diversification en grandes cultures
Copil N2000 1
Copil initiative 2
Copil N2000 2

Annexe II : *Guide d'animation de la restitution du DST*

Le 10 janvier 2023 à 14h à Montpellier SupAgro

Objectifs

Objectif de l'action

Le territoire de la Plaine Ouest de Montpellier est un des cas d'études du projet BeCreative portant sur la conception de territoires sans pesticides. Un diagnostic sociotechnique a été réalisé par Emma Buisson lors de son stage qui s'est terminé début 2022.

Cet événement est une première restitution de ces travaux auprès des acteurs « territoriaux » (non agriculteurs) dans l'objectif de lancer une dynamique commune de développement de systèmes agricoles sans pesticides sur la Plaine Ouest de Montpellier.

Ses objectifs sont les suivants :

Présenter valider, compléter les résultats du diagnostic sociotechnique

Présenter le projet BeCreative, notre posture et ce que nous pouvons apporter

Créer un espace dynamique et multi-acteurs d'échange sur les voies de réduction des pesticides à l'échelle territoriale

Objectif de l'atelier

L'atelier comprend plusieurs objectifs.

- Créer de l'interconnaissance entre les participants : permettre d'échanger, de mieux connaître les prérogatives et positionnements de chacun
- Montrer le potentiel de l'élevage pour rassembler les acteurs autour de la réduction des pesticides
- Recueillir des connaissances sur des projets existants ou en cours
- Commencer à grouper les acteurs selon les pistes de solutions qu'ils souhaitent explorer pour initier la conception

Déroulement de la journée

Introduction de la journée (40 min)

- Présentation du projet et du contexte (5 min)
- Posture et objectifs de la journée (5 min)
- Brise-glace : cartographie participative (20 min)

1. Présentation des résultats (40 min)

- Enjeux de la Plaine Ouest de Montpellier (15 min)
- Présentation des initiatives, freins et leviers (20 min)
- Potentiel de l'élevage pour le territoire (5 min)

2. Atelier (1h10min)

- Intro conception (10 min)
- Atelier (1h)

Moment de convivialité (15 min)

- Pour les participants : café, goûter, discussions
- Pour l'équipe d'animation/observation : synthèse rapide des dires des acteurs pour préparer la conclusion, distribution des questionnaires

3. Conclusion (15 min)

- Résumé des points abordés dans la journée (nos résultats classés, remarques importantes des participants)
- Résumé des contributions des participants à l'atelier (format à définir : oral, schéma au propre fait pendant l'atelier ?)
- Propositions pour la suite
- Réactions des participants à chaud

Introduction de la journée (40 min)

Accueil de la journée

Objectif	**Accueil**
Durée	10 min
Qui ?	Myrto et Marc pour l'accueil ?
Méthode retenue, déroulé	Distribution du programme Feuille d'émargement, droit à l'image
Consignes	Préparer une table avec les documents imprimés Deux personnes pour l'accueil, distribution du programme, distribution des badges et feuille d'émargement Une ou deux personnes en salle pour installer les gens et proposer un café
TO DO	Installation salle (aller la voir avant) Traiteur Imprimer un programme, feuille d'émargement, droit à l'image, badges
Ce qu'on veut en tirer	Les gens sont à l'aise et au courant du déroulement de la journée. Ils peuvent se repérer avec leurs badges nominatifs. On a les autorisations de droit à l'image et une feuille d'émargement pour suivre les présences.

Présentation du projet et du contexte

Objectif	**Bienvenue, rappels sur le projet, présentation de l'équipe**
Durée	10 minutes
Méthode retenue, déroulé	Présentation de l'équipe organisatrice Présentation du programme de la journée Présentation rapide du projet BeCreative (Lorène) Présentation des objectifs de la journée
Consignes	
TO DO	Slides
Ce qu'on veut en tirer	Resituer le projet, la réunion pour les participants Montrer notre démarche : participative, systémique Dire clairement qu'on ne compte pointer personne du doigt

Brise-glace

Objectif 2.2	Cartographier le rayon d'action des participants
Durée	20 minutes
Qui ?	Tous

Méthode retenue, déroulé	Support : carte de la POM plastifiée Déroulé : - Chaque acteur (dont INRAE) vient dessiner sur la carte : son rayon d'action et les projets ponctuels qu'il suit/dans lesquels il est impliqué. - Petite conclusion à l'oral : diversité de rayons d'actions, ce qui ressort (interactions entre acteurs…), maintenant on passe aux solutions ⇨ Importance de bien enregistrer et prendre des notes sur cette partie
Consignes	Un animateur Myrto
TO DO	
Ce qu'on veut en tirer	Interconnaissance Montrer qu'on veut aussi se positionner comme acteurs du territoire (On entoure tout, suivi de Mirabeau comme projet de territoire ?)

1. Présentation des résultats (40 min)

Objectifs

- Délimiter, montrer une certaine cohérence du territoire
- Montrer ce qui a été fait : résultats du diagnostic, freins et leviers
- Créer une base commune de compréhension du territoire et des initiatives présentes
- Montrer vers quoi on souhaite aller : la réintroduction de l'élevage sur le territoire

1.1. Présentation du territoire

Objectif 1.1	Introduire les résultats
Durée	15 min
Méthode retenue, déroulé	Présentation de cartes des designers pour permettre aux acteurs de visualiser le territoire et ses enjeux Présentation des enjeux du territoire (cartes) Présenter les enjeux liés aux pesticides sur le territoire (en insistant bien sur les efforts fait et difficultés) Aboutir à la cible de conception
Consignes	
TO DO	
Ce qu'on veut en tirer	Permettre aux participants de visualiser la POM Montrer la complexité de ce territoire Autres cartes : Montrer la diversité des enjeux sur le territoire tout en insistant sur le prisme pesticides. Bien dire que des efforts sont faits par l'ensemble des acteurs. => Base commune de compréhension du territoire

1.2. Présentation des résultats du DST

Objectif 1.1	Présenter les initiatives, leur fonctionnement et leurs freins et leviers
Durée	20 min
Méthode retenue, déroulé	Montrer ce qui se fait, ce qui bloque à l'échelle territoriale Repositionner les initiatives sur la cible pour montrer les tensions qu'elles créent ou pas sur le territoire
Consignes	Ne pas entrer dans le détail des pratiques des acteurs, ne pas montrer du doigt Présenter les freins et leviers comme facteurs d'impact, plus ou moins en tension avec le territoire

TO DO	
Ce qu'on veut en tirer	Communiquer aux participants des résultats pouvant les intéresser Montrer les tensions autour des initiatives existantes

1.3. Présentation des résultats du diagnostic vitipastoralisme

Objectif 1.3.	Montrer le potentiel de l'élevage pour reconnecter le territoire et répondre à notre cible
Durée	5 min
Qui ?	
Méthode retenue, déroulé	Résultats des designers L'élevage comme piste de solution à explorer/proposée pour se rapprocher des objectifs de notre cible et rapprocher les acteurs du territoire entre eux

2. Atelier

Objectif

- Interconnaissance
- Premier « engagement » des participants dans une dynamique collective
- Meilleure compréhension pour nous de la projection ds acteurs dans les initiatives

Objectif 2.1	Introduire l'atelier
Durée	10 min
Méthode retenue, déroulé	Rappel des objectifs de la partie conception Rappel de règles de bienveillance pour les échanges, que personne n'a besoin de s'engager Présentation des consignes de l'atelier
Consignes	
TO DO	
Ce qu'on veut en tirer	Communiquer sur nos intentions, notre posture Créer un espace d'échange Montrer qu'on veut prendre en compte les attentes des acteurs pour la suite

Positionnement des acteurs sur les initiatives (1h)

Objectif	**Créer des échanges autour des initiatives**
Durée	1 h
Méthode retenue, déroulé	Sur la base de la carte mentale créée avec les initiatives, positionnement des acteurs sur leurs projets + les pistes de solutions qui leurs semblent pertinentes. Ils ajoutent à l'oral leurs propres freins et leviers, ce sur quoi ils pensent que l'INRAE pourrait apporter quelque chose (connaissances, espace de travail, suivi de projets par des entretiens ...) Dans la salle, a priori pas de possibilité de coller des infos directement sur la projection (tableau trop haut).
Consignes	Ouvrir l'arborescence Les participants viennent un par un expli
TO DO	Une personne qui synthétise en même temps que l'atelier se déroule pour restituer après ? (facilitation graphique…)
Ce qu'on veut en tirer	

PAUSE

Objectif	**Moment de convivialité, première digestion de l'atelier**
Durée	15 minutes
Qui ?	Tous
Méthode retenue, déroulé	Une partie de l'équipe d'organisation se retrouve pour préparer la phase de synthèse Une autre partie de l'équipe distribue les questionnaires aux participants et prend sa pause en restant à l'écoute des échanges qui se font
Consignes	
TO DO	Questionnaire à partager
Ce qu'on veut en tirer	Temps pour synthétiser bien, échanges entre participants

Conclusion

Objectif	**Synthèse de la journée, ce qu'on retient des contributions des participants, propositions pour la suite**
Durée	10 minutes
Qui ?	Animatrice restée en observation pendant les ateliers
Méthode retenue, déroulé	Dire ce qu'on veut faire pour la suite, synthétiser à l'oral Remobiliser la représentation des initiatives pour la conclusion ? Retours des gens à chaud.
Ce qu'on veut en tirer	Montrer qu'on a bien écouté les gens, avoir une première analyse de ce qui a été dit Recueillir les retours des participants à chaud sur la journée

To Do List à préparer

Préparer des programmes de la journée à imprimer ; Feuilles d'émargement ; Droit à l'image
Questionnaires ; Document d'organisation imprimé

Matériel

Prise de note pour observateurs (cahiers,stylos) ; Tableau blanc ; Cartes et calque
Post its ; Patafix ; Stylos ; Feutres effaçables ; Enregistreurs : 2 ; Appareil photo
Pointeur laser pour la projection

Annexe III *: Guide d'animation de l'atelier « Plaine Nourricière »*

1. Objectifs et contexte de l'atelier

Cet atelier vise à présenter et discuter le scénario « Plaine Nourricière » de réduction des pesticides sur la Plaine Ouest de Montpellier. Il s'agit d'un des trois scénarios de réduction des pesticides, sous sa première forme, qui seront présentés aux assises de la transition agroécologique en décembre 2024 à Montpellier.

Ce scénario porte une vision ambitieuse de réduction des pesticides qui se couple à un objectif de se nourrir localement sur les territoires des agglomérations de Sète et de Montpellier. Il met en avant les opportunités de la diversification des cultures pour la réduction des pesticides et pour l'alimentation de proximité. Mais cet atelier vise aussi à soulever les enjeux de la transformation des assolements du territoire induite par ce scénario.

Les enjeux à discuter seront en particulier :

- Quelles sont les pistes actuelles et futures de diversification des assolements ?
- Comment les rendre compatibles avec la réduction des pesticides ?
- Quels sont les leviers à mobiliser pour permettre une évolution des assolements ? (Installation/diversification ?)
- Quel rôle peut jouer l'élevage pour valoriser certains espaces ?

Les sorties de cet atelier seront retravaillées pour obtenir un nouveau scénario. Dans celui-ci, nous ajouterons la totalité des indicateurs des trois scénarios (biodiversité, économique s'il est terminé) pour pouvoir comparer les trois scénarios entre eux. Ces trois scénarios seront présentés dans leurs contrastes pour identifier des points de tension/incompatibilité entre scénarios et des pistes de travail/dialogues à créer pour les dépasser. Un autre objectif sera d'identifier des points de rencontre entre les scénarios (dont on espère, l'élevage) qui pourront être déclinés en objectifs plus précis.

2. Programme de la demi-journée

Heure	**Objectifs**	**A préparer**
12h30 - 13h30	Repas, convivialité	Confirmations présence au repas
13h30 - 14h15	Contexte de l'atelier, présentation de CCE	Enregistrement Présentation ppt
14h15 - 15h	Brise – glace et objectifs des participants	Graphique écrit sur papier et pour mise en commun sur un tableau
15h - 15h45	Présentation de la V1 du scénario	Indicateurs utilisés rapidement Présentation
15h45 - 16h30	Discussion sur les évolutions des assolements et les leviers	Présentation et support écrit
16h30	Conclusion	Support débrief

- **Objectif : fin à 17h max !**

3. Programme détaillé – ***à compléter avec les sorties du scénario***

13h30 - 14h15 : Contexte de l'atelier et présentation de CCE

L'objectif de cette partie est de faire un rappel :

- Du contexte de l'atelier
- Des objectifs de l'atelier

- Retours en petit comité en vue d'une présentation plus large
- Amélioration du scénario
- Sur cet atelier
- Plusieurs visions du « souhaitable » du territoire, ici on veut travailler sur le nourricier. Comment le combiner avec les autres enjeux ?
- Enjeux et opportunités offertes par une évolution des assolements, focus sur les allocations de surface
- Des « règles » de l'atelier
- Un scénario/modèle, ce n'est pas la réalité etc
- S'autoriser à penser au delà du réel
- Se rattacher par moments à des leviers activables

14h15 - 15h : Brise – Glace et objectifs des participants

Cette partie vise à donner la parole aux participant·es de l'atelier sur les questions suivantes :

- Quels sont vos objectifs pour cette année concernant la réduction des pesticides sur le territoire ?
- Quelles sont vos attentes sur le scénario ? La démarche que nous menons ?

La deuxième partie se basera sur le support papier qui leur sera distribué préalablement.

Les grandes questions seront :

- Qu'entendez-vous par diversification ?
- Quelles cultures sont de la diversification sur le territoire ?
- Quelles évolutions de surfaces sont souhaitables selon vous ?

Les participant·es expriment à l'écrit comment iels imaginent une évolution des assolements du territoire avec une précision de ce qu'iels entendent derrière « vigne », « céréale » etc, mais aussi s'iels imaginent des nouvelles cultures à implanter sur le territoire.

Le tout peut être mis en commun sur un grand panneau (format similaire au format écrit) où on discute de l'évolution de chaque culture et pourquoi, avant de passer à la suite.

15h - 15h45h : Présentation du scénario

Une première partie (courte - 5 minutes) sera dédiée à donner rapidement les indicateurs choisis et à venir (biodiversité...)

On pourra aussi montrer quelques valeurs des différentes « cultures » proposées : combien de personnes va nourrir un ha de pois chiche ? De luzerne ? De maraîchage ?

Ensuite l'évolution des assolements proposée par CCE sera présentée et discutée, avant de passer à l'évolution des différents indicateurs.

15h45 - 16h30 : Discussion

Nous ferons ensuite des liens entre évolution des assolements – évolution des indicateurs pour mettre en avant les difficultés actuelles et leviers à activer pour aller vers cette évolution.

Par exemple :

- *Plus de céréales, plus diversifiées avec des modes AB et valorisés par l'élevage pour des IFT plus faible et un indicateur circuit court plus élevé : semble souhaitable, à part FiBaNi quelles pistes pour y arriver ? Quelles cultures en céréale ou légumineuse ?*

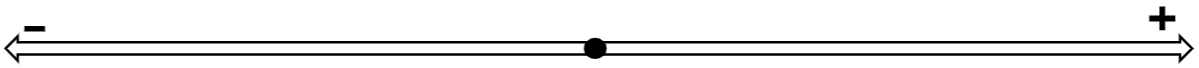
16h30 – Conclusion – débrief

Annexe IV : *Support individuel distribué aux participant·es de l'atelier « Plaine Nourricière »*

1. Évolutions possibles des assolements

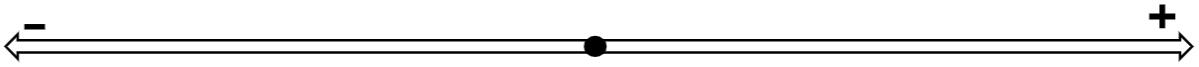
Indiquez ci-dessous comment vous imaginez l'évolution des surfaces de chaque culture. Vous pouvez préciser sur les lignes correspondantes comment vous envisagez l'évolution des pratiques au sein de chaque culture (mode de conduite, espèce/variété...)

Vigne



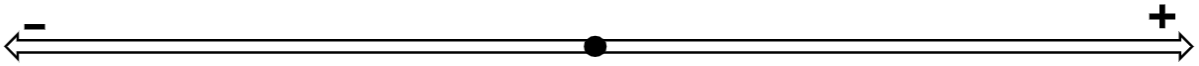
.....

Céréale



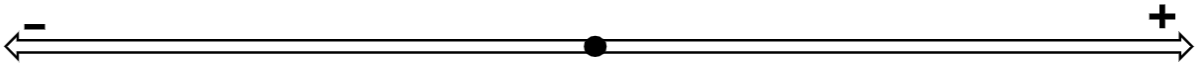
.....

Légumineuses



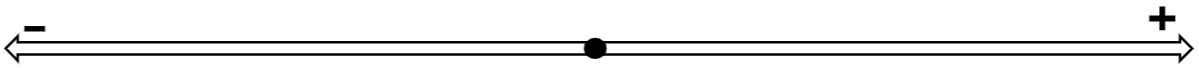
.....

Légumineuse fourragère



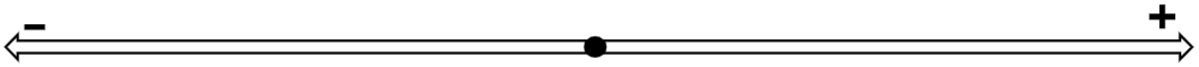
.....

Maraîchage



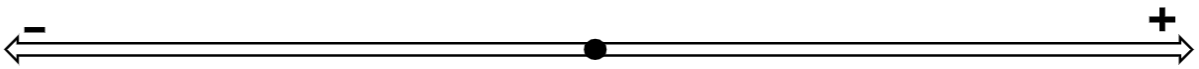
.....

Prairie



.....

Friche



.....

Autres cultures à implanter/développer sur le territoire

.....

.....

3. Scénario

Pour rappel, les grandes familles d'indicateurs qui seront utilisés à terme sont : **IFT** : total, hors herbicides, herbicides, biocontrôle **Irrigation** **Economique** : marge brute/ha, circuit court **Alimentation humaine :** humains nourris par l'élevage, les productions végétales, et au total **Compétition feed/food** **Animaux** : potentiel d'animaux nourris sur la plaine, animaux nourris par le mode « élevage + » **Biodiversité**	***Avez-vous des remarques spécifiques à certains indicateurs ? Si oui, lesquelles ?*** .... ***Quelles précisions voudriez-vous apporter à certains de ces indicateurs ?*** ....

Des remarques à propos de l'évolution des assolements dans le scénario *(rappel en dernière page)* **?**

.....

Des remarques à propos de l'évolution des indicateurs dans le scénario ?

.....

4. Les enjeux transversaux

Pour chacun des enjeux transversaux, vous pouvez noter une question/difficulté soulevée, ce qui est déjà fait et une piste à explorer

	Ce qui se fait déjà	Difficulté soulevée	Une piste à explorer
Exploitation : diversification ou installation			
Cultures de diversification			
100% bio et local ?			
Place de l'élevage ?			
Autre			

Des remarques plus générales sur la démarche et les scénarios ?

.....

Annexe V *: Guide d'animation de l'atelier « Mosaïque Paysagère »*

1. Objectifs et contexte de l'atelier

Cet atelier vise à présenter et discuter le scénario « Mosaïque paysagère » de réduction des pesticides sur la Plaine Ouest de Montpellier. Il s'agit d'un des trois scénarios de réduction des pesticides, sous sa première forme, qui seront présentés aux assises de la transition agroécologique en décembre 2024 à Montpellier.

Ce scénario porte une vision ambitieuse de réduction des pesticides qui se couple à un objectif de se nourrir localement sur les territoires des agglomérations de Sète et de Montpellier. Il met en avant les opportunités de la diversification des cultures pour la réduction des pesticides et pour l'alimentation de proximité. Mais cet atelier vise aussi à soulever les enjeux de la transformation des assolements du territoire induite par ce scénario.

Les enjeux à discuter seront en particulier :

- Comment soutenir une agriculture bénéfique pour la biodiversité ?
- Comment développer une mosaïque paysagère agricole favorable à la biodiversité ?
- Quelles pistes à explorer pour aller vers cet « idéal » ?
- Quel rôle peut jouer l'élevage pour cela ?

Les sorties de cet atelier seront retravaillées pour obtenir un nouveau scénario. Dans celui-ci, nous ajouterons la totalité des indicateurs des trois scénarios (biodiversité, économique s'il est terminé) pour pouvoir comparer les trois scénarios entre eux. Ces trois scénarios seront présentés dans leurs contrastes pour identifier des points de tension/incompatibilité entre scénarios et des pistes de travail/dialogues à créer pour les dépasser. Un autre objectif sera d'identifier des points de rencontre entre les scénarios (dont on espère, l'élevage) qui pourront être déclinés en objectifs plus précis.

2. Programme de la demi-journée

Heure	**Objectifs**	**A préparer**
9h - 9h45	Contexte de l'atelier, présentation de CCE	Enregistrement Présentation ppt, simplification de la partie méthodo
9h45 - 10h15	Brise – glace et objectifs des participants	Café – thé - gâteaux
10h15 - 11h30	Présentation de la V1 du scénario	Indicateurs utilisés rapidementn situation initiale Présentation Carte du territoire sur feuille de retour
11h30 - 12h	Retours sur le scénario	
12h - 12h20	Discussion sur les évolutions des assolements et les leviers	Présentation et support écrit
12h20	Conclusion	Petit bonhomme

- **Objectif : fin à 12h30 max !**

3. Programme détaillé – *à compléter avec les sorties du scénario*

9h - 9h45 : Contexte de l'atelier et présentation de CCE

L'objectif de cette partie est de faire un rappel :

- Du contexte de l'atelier
- Des objectifs de l'atelier

- Sur cet atelier
  - Plusieurs visions du « souhaitable » du territoire, ici on veut travailler sur la biodiversité. Comment combiner cet objectif avec les autres enjeux ?
  - Enjeux et opportunités offertes par une évolution des assolements, focus sur les allocations de surface
- Des « règles » de l'atelier

9h45 - 10h15 : Brise – Glace et objectifs des participants - café

Cette partie vise à donner la parole aux participant·es de l'atelier sur les questions suivantes :

- Quels sont vos objectifs pour cette année concernant la préservation de la biodiversité ?
- Quelles sont vos attentes sur le scénario ? La démarche que nous menons ?

La deuxième partie se basera sur le support papier qui leur sera distribué.

Les grandes questions seront :

- Quels sont, pour vous, les avantages et inconvénients des cultures du territoire pour la biodiversité ?
- Quelles évolutions de surfaces sont souhaitables selon vous ?

Les participant·es expriment à l'écrit comment iels imaginent une évolution des assolements du territoire avec une précision de ce qu'iels entendent derrière « vigne », « céréale » etc, mais aussi s'iels imaginent des nouvelles cultures à implanter sur le territoire.

Le tout peut être mis en commun sur un grand panneau (format similaire au format écrit) où on discute de l'évolution de chaque culture et pourquoi, avant de passer à la suite.

10h15 - 11h30 : Présentation du scénario et discussion

L'indicateur biodiversité sera présenté ici par Zoé en procédant par étapes

- Choix des taxons
- Liens pratiques – biodiversité (seuils et matrice intermédiaire) - Milieu
- Matrice technique finale

Une partie (courte - 5 minutes) sera dédiée à donner rapidement les autres indicateurs choisis

- On pourra aussi montrer quelques valeurs des différentes « cultures » proposées : combien de personnes va nourrir un ha de pois chiche ? De luzerne ? De maraîchage ?

Explication des modes de conduite + +

Ensuite l'évolution des assolements proposée par CCE sera présentée et discutée, avant de passer à l'évolution des différents indicateurs.

11h30 - 12h20 : Discussion - spatialisation

A. Quelles interactions positives entre les différents usages des sols ? Quelles contraintes il faudrait prendre en compte pour que l'agencement des cultures soit favorable à la biodiversité ?

- Quelles cultures côte à côte ?
- Quelles continuités construire pour l'élevage ? Pour la biodiversité en général ?
- Comment imaginer plus d'interactions entre les différentes situations culturales ? (Maraîchage entre rangs de vigne...)

- Tableau double entrée > Tableau et post-its

On aboutit à des îlots de mosaïque qu'on place sur la carte en fonction des espaces semi-naturels, des zones humides....

L'objectif de cette discussion sera de re-spatialiser le scénario pour lui donner corps

Mais aussi d'entrer dans le détail des ITK de la vigne avec.

Grande carte du territoire (ajouter zones humides potentielles) – repartir des évolutions d'assolements :

- Où voyez-vous des possibilités pour rajouter telle ou telle culture ?
- Comment réagencer les situations culturales pour une continuité écologique ?

12h20 – Conclusion – débrief

Petit bonhomme de l'atelier élevage

Annexe VI *: Support individuel distribué aux participant·es de l'atelier « Mosaïque Paysagère»*

1. Scénario

Pour rappel, les grandes familles d'indicateurs qui seront utilisés à terme sont : **IFT** : total, hors herbicides, herbicides, biocontrôle **Irrigation** **Economique** : marge brute/ha, circuit court **Alimentation humaine :** humains nourris par l'élevage, les productions végétales, et au total **Compétition feed/food** **Animaux** : potentiel d'animaux nourris sur la plaine, animaux nourris par le mode « élevage + » **Biodiversité :** Oiseaux, reptiles, faune du sol et insectes	***Avez-vous des remarques spécifiques à certains indicateurs ? Si oui, lesquelles ?*** .... ***Quelles précisions voudriez-vous apporter à certains de ces indicateurs ?*** ....

Des remarques à propos de l'évolution des assolements dans le scénario ?

.....

Des remarques à propos de l'évolution des indicateurs dans le scénario ?

.....

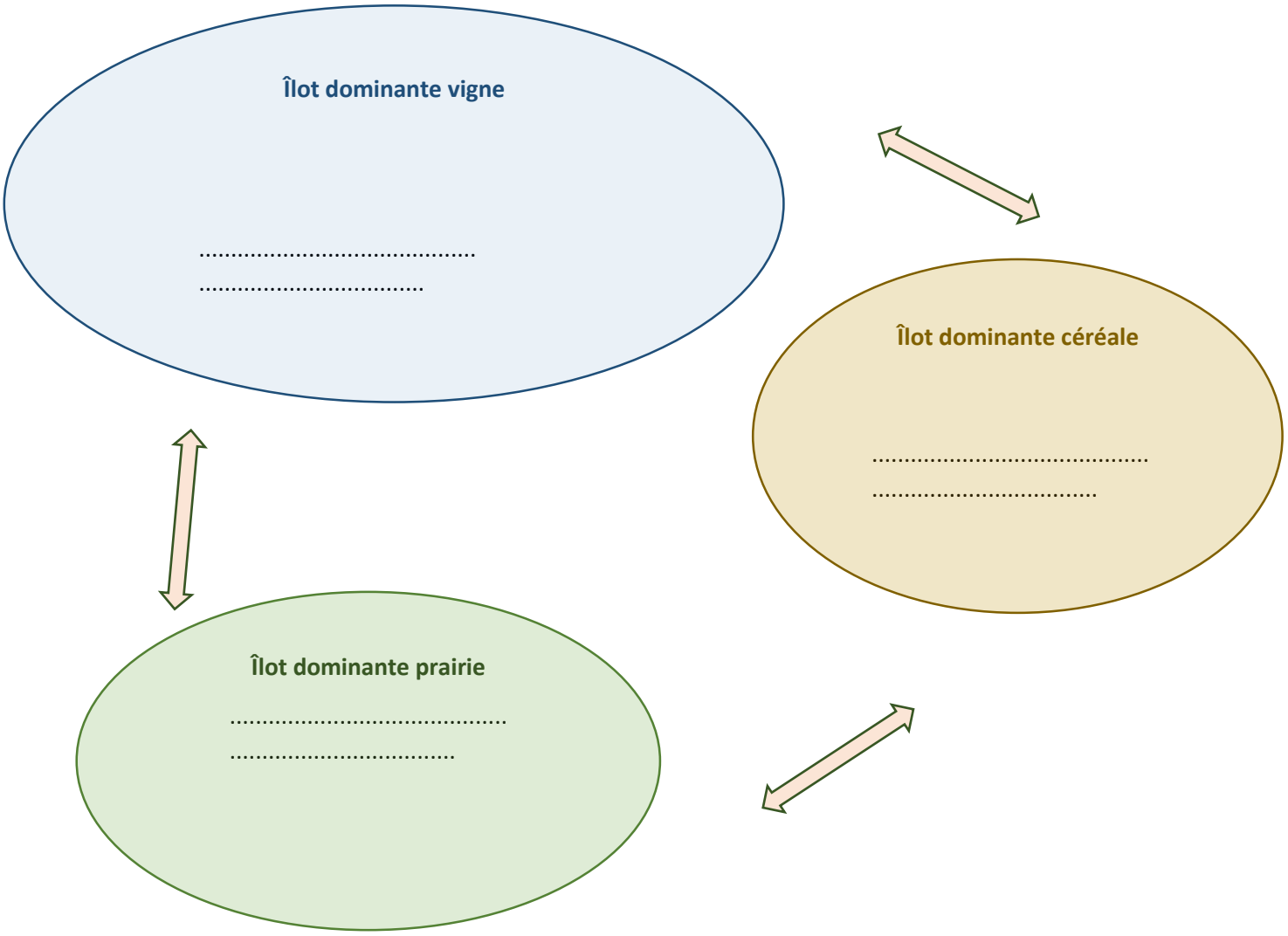
2. Discussion

Quelles interactions positives entre les différents usages des sols ? Quelles contraintes il faudrait prendre en compte pour que l'agencement des cultures soit favorable à la biodiversité ?

- Quelles cultures/modes de conduite mettre côte à côte ?
- Quelles continuités construire pour répondre aux enjeux du territoire ?
- Comment imaginer plus d'interactions entre les différentes situations culturales ? (Maraîchage entre rangs de vigne...)

Pour rappel, voici les cultures que nous avons retenues

- *Vigne*
- *Céréale*
- *Légumineuse grain (Pois chiche)*
- *Maraîchage*
- *Légumineuse fourragère (luzerne)*
- *Prairie*
- *Friche*
- *(Arboriculture)*



D'autres interactions à développer ?

.....

.....

.....

Des remarques plus générales sur la démarche et les scénarios ?

.....

.....

.....

Annexe VII *: Support individuel distribué aux participant·es de l'atelier « Potentiel de l'élevage »*

Pour vous permettre de vous exprimer au mieux – et garder une trace claire de vos remarques ! – nous vous demandons de bien vouloir préciser sur cette fiche vos remarques sur la présentation

1. Situation aujourd'hui

Vos remarques sur le choix de cultures – Vigne – Céréale – Pois chiche – Maraîchage – Friche – Prairie – Légumineuse fourragère	
Vos remarques sur le choix des modes de conduite – Raisonné – Econome – AB marge - – AB marge + – Elevage +	

2 . Le scénario *Des idées pour aller vers ces éléments du scénario ? diapos 34-39*

Augmentation des interactions avec les céréales - *Diapo 34*

.....

Augmentation des interactions avec le pois chiche et le maraîchage - *Diapo 35*

.....

Mobilisation des prairies et réduction des friches - *Diapos 36 - 37*

.....

Augmentation des interactions avec la viticulture - *Diapo 38*

.....

Modalités de valorisation de la luzerne - *Diapo 39*

.....

Complémentarités avec la garrigue ?

.....

3. Indicateurs - Diapos 41-43

Pour rappel, les grandes familles d'indicateurs qui seront utilisés à terme sont : **IFT** : total, hors herbicides, herbicides, biocontrôle **Irrigation** : en mm **Economique** : marge brute/ha **Alimentation humaine :** humains nourris par l'élevage, les productions végétales, et au total **Compétition feed/food** **Animaux** : potentiel d'animaux nourris sur la plaine, animaux nourris par le mode « élevage + » **Biodiversité**	***Avez-vous des remarques spécifiques à certains indicateurs ? Si oui, lesquelles ?*** ***Quelles précisions voudriez-vous apporter à certains indicateurs ?***

D'autres remarques à propos des indicateurs ou des objectifs fixés dans le scénario ?

.....

4. Les enjeux transversaux

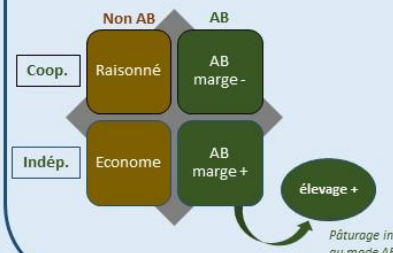
Pour chacun des enjeux transversaux, vous pouvez noter une question/difficulté soulevée, ce qui est déjà fait et une piste à explorer

	Ce qui se fait déjà	Difficulté soulevée	Une piste à explorer
Coordination			
Installation			
Valorisation des pratiques			
Transformation - valorisation			
Autre			

Annexe VIII : *Prospectus de présentation des trois scénarios*

Des scénarios d'évolution d'assolements construits avec l'outil Co-click'Eau

- **A partir d'une représentation simplifiée du territoire actuel**
  - **Données** RPG, entretiens, visites de fermes
  - **7 occupations du sol** : vignes, céréales, prairies, légumineuses grains et fourragères, friches, maraîchage
  - **5 « modes de conduite »** ou façons de produire simplifiées comme suit:



Quelles stratégies de réduction des pesticides pour la Plaine Ouest de Montpellier ?

Comment réduire les pesticides via la diversification pour se nourrir mieux et localement ?

1. Plaine nourricière

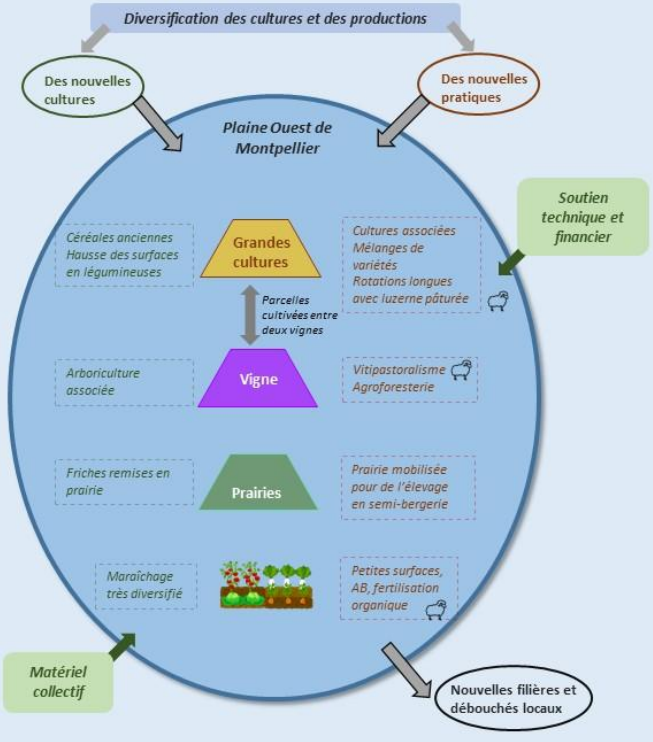


Blés population Poulard, Marsillargues, 2024

Dans le cadre du projet de recherche BeCreative, nous avons construit trois scénarios de réduction des pesticides suivant des stratégies déjà portées par des acteurs du territoire: la diversification des productions agricoles, la préservation de la biodiversité et l'élevage. Ce document reprend les éléments principaux du scénario « Plaine nourricière »

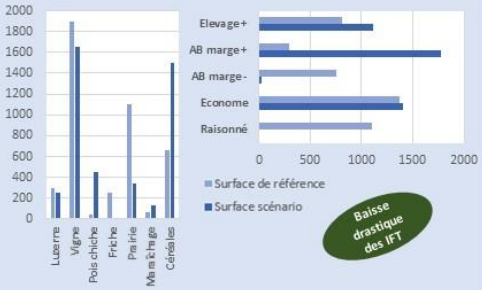
Contacts
Myrto PARMANTIER: myrto.parmantier@inrae.fr
Marc MORAINE: marc.moraine@inrae.fr

1. Scénario « plaine nourricière » : vue d'ensemble



Et en détails ?

- **Quelques évolutions fortes au sein de chaque famille de culture et des modes de conduite**



- **Des transformations profondes du système alimentaire local**
  - *Au total, **doublement** de l'alimentation humaine (+ de céréales et de légumineuses) sur la plaine*
  - *Une forte évolution des **débouchés** (+127% circuit local)*
  - *Moins d'alimentation humaine via **l'élevage** (-30%) mais **plus d'hectares pâturés** (+14%)*
  - *-64% de compétition feed-food.*

- **Des impacts positifs sur la biodiversité**
  - ***Cultivée:** Augmentation du mode AB marge + et élevage + : agroforesterie, pâturage de vignes, cultures associées et variétés anciennes.*
  - ***Non cultivée: +14%** sur l'indicateur biodiversité*

Le scénario en chiffres

➢ **Beaucoup d'évolutions d'assolement**



➢ **... Et de conduite des cultures !**

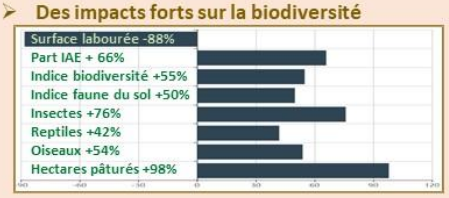
- *Raisonné et économe: -**100%***
- *AB marge -: +**114%***
- *AB marge +**183%***
- *Elevage + : +**134%***

Autres cultures

Prairie, luzerne

Baisse drastique des IFT

➢ **Des impacts forts sur la biodiversité**



➢ **Comment se nourrir avec ce scénario ?**

- *Plus d'alimentation issue de l'élevage (+130%), moins d'alimentation végétale (-10%)*
- *Mais plus de circuits locaux (+70%) !*

Contacts

Myrto PARMANTIER: myrto.parmantier@inrae.fr

Marc MORAINE: marc.moraine@inrae.fr

Quelles stratégies de réduction des pesticides pour la Plaine Ouest de Montpellier ?

Comment trouver un équilibre entre les enjeux agricoles et de biodiversité pour la plaine ?

2. Mosaïque paysagère



Dans le cadre du projet de recherche BeCreative, nous avons construit trois scénarios de réduction des pesticides suivant des stratégies déjà portées par des acteurs du territoire: la diversification des productions agricoles, la préservation de la biodiversité et l'élevage. Ce document reprend les éléments principaux du scénario « Mosaïque paysagère »

2. Scénario « mosaïque paysagère » : vue d'ensemble

➢ **Trois grands ensembles cohérents pour constituer une mosaïque de biodiversité et agricole**

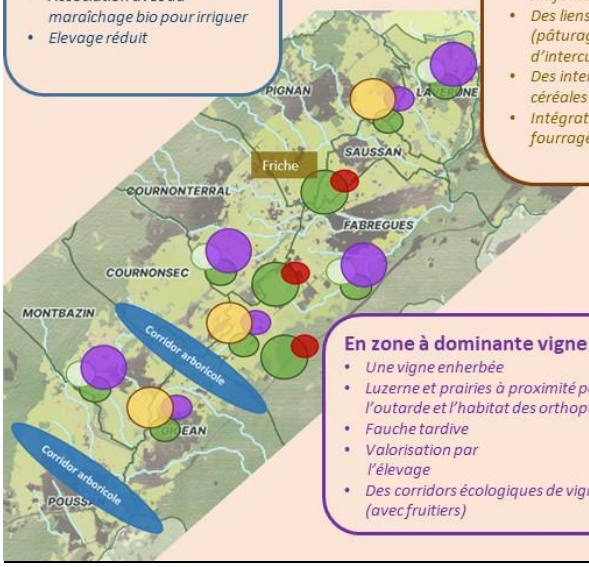
Ce scénario a été spatialisé dans un atelier en septembre

En zone humide potentielle

- *Une prairie pour protéger le cours d'eau*
- *Association avec du maraîchage bio pour irriguer*
- *Elevage réduit*

Intégrer des céréales dans les zones de vigne dominante

- *Intégrer la **céréale** comme une composante de mosaïque*
- ***Rotation** avec des **légumineuses** dans les espaces actuellement à majorité de vigne*
- *Des liens à créer avec **l'élevage** (pâturage de repousses, d'intercultures, fertilisation)*
- *Des interactions entre vigne et céréales (jachères...)*
- *Intégration de légumineuse fourragère dans les rotations*



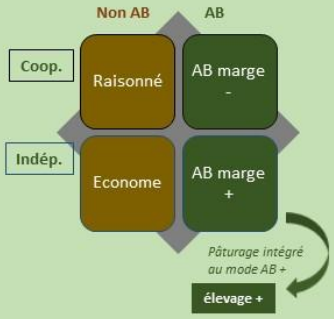
En zone à dominante vigne

- *Une vigne enherbée*
- *Luzerne et prairies à proximité pour la nidification de l'outarde et l'habitat des orthoptères*
- *Fauche tardive*
- *Valorisation par l'élevage*
- *Des corridors écologiques de vigne en agroforesterie (avec fruitiers)*

Des scénarios d'évolution d'assolements construits avec l'outil Co-click'Eau

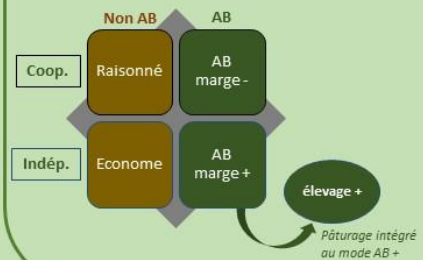
➢ **A partir d'une représentation simplifiée du territoire actuel**

- **Données** RPG, entretiens, visites de fermes
- **7 occupations du sol** : vignes, céréales, prairies, légumineuses grains et fourragères, friches, maraîchage
- **5 « modes de conduite »** ou façons de produire simplifiées comme suit:



Des scénarios d'évolution d'assolements construits avec l'outil Co-click'Eau

- **A partir d'une représentation simplifiée du territoire actuel**
  - **Données** RPG, entretiens, visites de fermes
  - **7 occupations du sol** : vignes, céréales, prairies, légumineuses grains et fourragères, friches, maraîchage
  - **5 « modes de conduite »** ou façons de produire simplifiées comme suit:



Quelles stratégies de réduction des pesticides pour la Plaine Ouest de Montpellier ?

Comment l'élevage peut – il contribuer à la réduction des pesticides ?

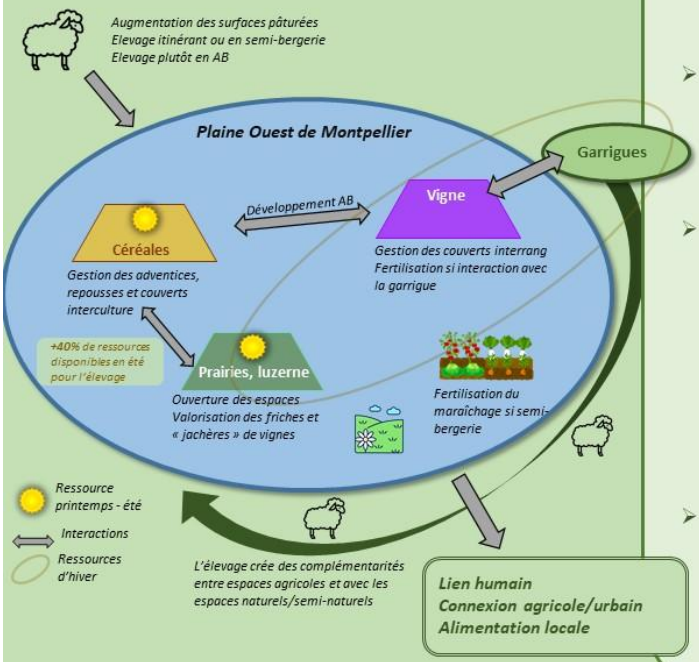
3. Le potentiel de l'élevage



Dans le cadre du projet de recherche BeCreative, nous avons construit trois scénarios de réduction des pesticides suivant des stratégies déjà portées par des acteurs du territoire: la diversification des productions agricoles, la préservation de la biodiversité et l'élevage. Ce document reprend les éléments principaux du scénario « Potentiel de l'élevage »

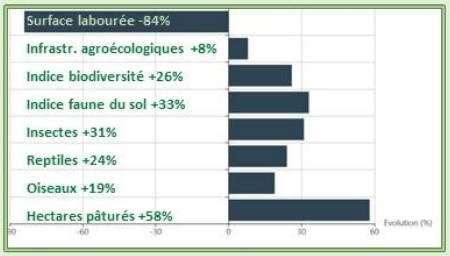
Contacts
Myrto PARMANTIER: myrto.parmantier@inrae.fr
Marc MORAINE: marc.moraine@inrae.fr

3. Scénario « potentiel de l'élevage » : vue d'ensemble



Et en détails ?

- **Une évolution faible des répartitions dans l'espace des cultures**
  - *Les cultures restent stables, mais la friche baisse et la luzerne augmente*
- **Mais des transformations profondes des systèmes de production (modes de conduite)**
  - *Raisonné: -100%*
  - *Econome: -100%*
  - *AB marge - : + 200%*
  - *AB marge + : - 66%*
  - *Elevage + : + 142%*
- **Des évolutions positives pour la biodiversité**



- **Des évolutions sur notre alimentation et les filières**
  - *Une compétition pour les surfaces entre alimentation humaine et animale qui reste stable*
  - *Moins d'alimentation végétale produite sur place (-32%) et plus d'alimentation issue de l'élevage (+112%)*
  - *Mais plus de circuits locaux ! (+29%)*

Annexe IX : *Guide d'animation de l'atelier 4 - scénarisation*

Atelier sur les trois scénarios de réduction des pesticides aux assises de l'agroécologie

Objectifs

Objectif de l'action

Cette action vise à mettre en commun les trois scénarios de réduction des pesticides construits à l'aide de l'outil CoClickEau.

Le cadre retenu pour l'atelier est de réfléchir aux implications de la prise en compte forte des enjeux des scénarios (pesticides + autre) sur le territoire

- Sur les systèmes de production présents
- Sur leurs interactions avec les autres éléments du SST : filières, acteurs, artefacts, règles de décision...

Enfin, cette action vise à confronter le territoire POM aux connaissances des participant·es issu·es d'autres territoires.

Objectif de l'atelier

A. Pistes à creuser à partir des scénarios : qu'est-ce qu'on garde des trois scénarios ?

Les scénarios montrent différentes synergies entre l'enjeu de réduction forte des phytos et d'autres enjeux (alimentaire, biodiversité, aménagement du territoire, élevage...). L'objectif de l'atelier est d'identifier des pistes d'action pour la réduction des pesticides mobilisant ces synergies. Les scénarios sont volontairement des scénarios « optimistes » mais également contrastés entre eux en mobilisant des leviers différents pour la réduction des pesticides.

L'idée est de faire émerger, avec les participant·es de l'atelier et en mobilisant leurs connaissances de notre territoire et d'autres territoires, les leviers qui semblent les plus intéressants à creuser/explorer pour la suite du projet.

En plus de cela, les ateliers sont construits pour identifier l'impact sur un territoire de la mise en place d'initiatives favorisant tel ou tel scénario.

B. Points d'attention en lien avec les scénarios : Quelles tensions repérées à prendre en compte pour la suite ?

Construire des scénarios de réduction des pesticides contrastés, mais issus des visions portées par des acteurs de terrain, met aussi en lumière des tensions possibles sur la réduction des pesticides sur le territoire. L'objectif de l'atelier est donc aussi de réfléchir à :

- Comment créer du dialogue entre ces visions de réduction des pesticides
- Comment embarquer la majorité des acteurs dans la transition
- Comment intégrer notamment des acteurs très reliés au régime sociotechnique dominant à la démarche

Déroulement de l’atelier

Introduction (20 min)

- Présentation du projet
- Brise-glace
- Consignes pour la partie atelier

Présentation des scénarios et retours des participant·es (30 min)

- Trois stands pour chacun des scénarios
- Retours des participant·es sur les scénarios

Restitution et mise en débat (40 min)

- Restitution par groupe
- Discussion sur les synergies entre scénarios, points de tension
- 5 minutes : Conclusion sur ce qu’on va faire de ces résultats / Ce qu’on retient et des suites

1. Introduction de l'atelier

Objectif	Accueil
Durée	5 min
Qui ?	Myrto, Marc
Méthode retenue, déroulé	Feuille d'émargement Distribuer « prospectus » Disposition de la salle
Consignes	
TO DO	Imprimer la feuille d'émargement Imprimer « prospectus »

1.1 Présentation du projet

Objectif	Contexte du projet
Durée	5 min
Qui ?	Myrto
Méthode retenue, déroulé	Présentation PPT Contexte du projet, scénarios, objectifs
Consignes	Bien rappeler qu'on va parler de différentes STRATEGIES de réduction des pesticides
TO DO	Présentation sur le format donné par les assises

1.2 Brise-glace

Objectif	Interconnaissance
Durée	5 min
Qui ?	Myrto
Méthode retenue, déroulé	Quelques questions à poser aux participant·es qui se déplacent en salle
Consignes	– D'où arrivez vous ? Carte dans l'espace. Puis on demande de préciser – Travaillez vous pour... Entreprise/Collectivité-public/Autre? – Travaillez-vous sur un territoire en Hérault ou proche ? Oui/non – Travaillez-vous directement sur la réduction des pesticides ? Oui – Non – au milieu – Répartition selon ce sur quoi vous aurez des trucs à dire pour les 3 ateliers
TO DO	Sur la présentation écrire les questions

1.3 Consignes pour l'atelier

Objectif	Donner les consignes
Durée	5 min
Qui ?	Myrto
Méthode retenue, déroulé	PPT Proposition de répartition Distribution « prospectus »

2. Ateliers en sous-groupe (30 min)

2.1 Présentation du support par table

Objectif	**Appropriation par les participant·es de ce qu'on va dire**
Durée	5-10 min
Qui ?	Myrto, Marc (Aliénor)
Méthode retenue, déroulé	Présentation du support à l'aide du scénario sur la feuille A3 imprimée avec le schéma. Présentation du scénario : évolution des indicateurs, objectifs... (et « prospectus »)
Consignes	Présenter le scénario. Repartir du prospectus du scénario et positionner des post its concernant notre scénario sur la feuille A3 Ce scénario vient intégrer (biodiversité-élevage-diversification) sur le territoire. Sur notre territoire, selon CCE, ça va apporter certaines évolutions sur le territoire (évolution des indicateurs, des assolements). Deux questions qu'on va vous poser : – Que se passe-t-il chez vous qui peut se rapprocher de notre scénario ? – Quelles complémentarités/diversité cette stratégie amène-t-elle à construire sur un territoire ? Quelles tensions ? Donner les consignes pour la suite – Présentation du schéma déjà prêt et affiché – Chacun·e peut prendre un paquet de post its d'une certaine couleur – Stylos pour toustes
TO DO	Paperboards Prospectus Feuilles A3 Feutres Post its Stylos

2.2 Discussion

Objectif	**Confronter le scénario à ce qui se fait ailleurs**
Durée	20 min
Qui ?	Myrto, Marc (Aliénor)
Méthode retenue, déroulé	Temps individuel (5min) Chacun·e des participant·es va noter sur des post its (une couleur par personne) de quoi compléter les infos sur les initiatives qu'iel connaît en lien avec le scénario Temps collectif (25 minutes) Chacun·e vient poser son post its sur le support Quand on récupère le post it ils expliquent ce qui se passe sur leur territoire Puis on se dit collectivement si ça apporte des choses sur la POM, mais ce qu'il faudrait sur la POM pour que ça marche.
Consignes	Relances

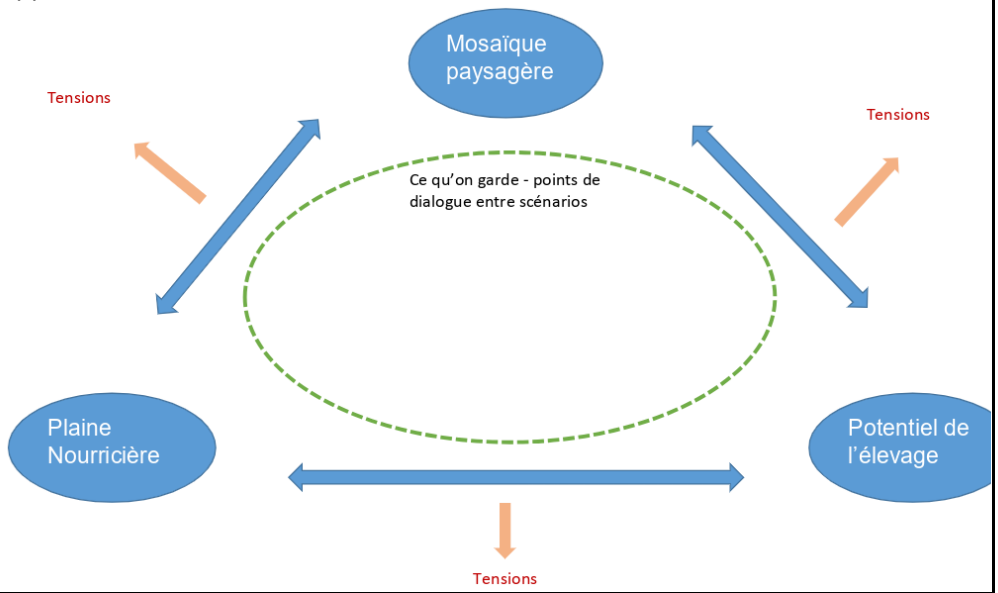
	– Comment (nouveauté) a modifié les cultures qu'elle impactait ? – Quelles interactions de cette nouveauté avec le système dominant ? – Est-ce que ça a pu créer des complémentarités/échanges entre les différents systèmes de production du territoire ? Des liens entre personnes ? – Quelles nouvelles pratiques associées ? Quelles nouvelles organisations impliquées ? – Comment cela pourrait-il s'intégrer à notre scénario sur la POM ? Puis on se dit collectivement si ça apporte des choses sur la POM, mais ce qu'il faudrait sur la POM pour que ça marche.
TO DO	Paperboards, Prospectus Feutres Post its

3. Clôture (40 min)

2.Restitutions

Objectif	**Mise en commun des réflexions par sous-groupe**
Durée	25 min
Qui ?	Myrto, Marc (Aliénor)
Méthode retenue, déroulé	Chaque groupe vient présenter ce qui est ressorti de ses discussions avec le support préparé en amont. Pendant ce temps, quelqu'un s'occupe de prendre des notes par scénario sur les points saillants.
Consignes	– Début du format indiqué plus bas – Question posée : Qu'est-ce qui est ressorti de votre discussion sur le scénario ... ? Quels sont les grands
TO DO	Paperboards Feutres

2.2 Discussion transversale

Objectif	**Discussion en groupe sur les synergies entre stratégies**
Durée	15 min
Qui ?	Myrto ou Marc à l'animation, l'autre prend des notes (Sauf si Aliénor veut aussi participer ?)
Méthode retenue, déroulé	Support avec les trois scénarios et les liens entre eux. 
Consignes	Poser la question des dialogues à créer entre scénario
TO DO	Paperboards Prospectus Feutres Post its

2.3 Conclusion

Objectif	**Clôturer l'atelier**
Durée	5 min
Qui ?	Myrto, Marc
Méthode retenue, déroulé	Remerciements + suites.
Consignes	Présentation des prochaines étapes Petit wrap up des sorties de la restitution
TO DO	

Annexe X *: Guide d'animation court de l'atelier 5 - scénarisation*

L'atelier sur les trois scénarios n'est qu'une partie de la session qui nous est réservée à l'AG (1h45 en tout). La session commencera en plénière pour une présentation de la démarche et des scénarios, qui seront discutés, avant de passer en sous-groupe. L'atelier va durer 45 minutes avec une répartition dans trois salles par scénario. Pour finir, une restitution en plénière aura lieu.

Objectifs de l'atelier

Cet atelier a pour but de prendre du recul sur notre démarche de scénarisation, ainsi que sur les trois scénarios construits avec Co-Click'Eau. Nous cherchons à identifier :

1. Des tensions et synergies entre les trois stratégies
2. Si on peut faire des parallèles entre notre démarche et celles menées dans d'autres territoires

L'atelier se déroulera en deux temps

- 30 minutes : discussion autour des territoires BeCreative. Les personnes hors territoires prennent des notes sur les post-its. Les personnes qui animent notent sur le schéma-support
- 15 minutes : discussion ouverte à tous, avec les contributions des personnes hors territoires.

Répartition des groupes

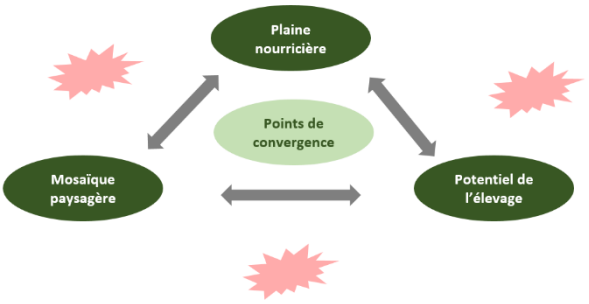
Nous choisissons de répartir des territoires BeCreative selon ce qui semble être leur tropisme principal

- Plaine Nourricière : CASYS, Devrouze, Pilat.
- Mosaïque Paysagère : Gotheron, Marais de l'Ouest.
- Potentiel de l'élevage : Chaource, Saffré.

Les personnes non affiliées à un territoire pourront rejoindre le groupe de leur choix (mais nous les aiderons à équilibrer les groupes). On pourra leur demander de se charger de synthétiser ce qui se passe dans chaque atelier sur les territoires.

Support de discussion

Le support ci-contre, qui sera aussi le support de restitution en plénière après l'atelier, permet d'identifier des points de convergence et de tensions entre les différentes stratégies de réduction des pesticides. Ce support prendra la forme d'un poster qui sera distribué au début de l'atelier.



Déroulé précis et relances

Temps 1 (30 min). Pour chaque territoire, en partant du thème du sous-groupe, on déroule par cas, sur 10-15 minutes par territoire. Seules les personnes affiliées à un territoire sont invitées à développer :

- Qu'est-ce qui sur votre territoire, relève de la stratégie MP/PN/PE ?
    - Exemples PN : Diversification pour l'alimentation humaine ? Lien aux filières ? Lien entre productions agricoles et alimentation (santé humaine/assiette équilibrée, PAT…)
- Quels éléments en lien avec les deux autres stratégies ?

    - Exemples PN : Quels avantages biodiversité de la culture de diversification ? Des discussions sur les évolutions de l'alimentation ?
- Des points de tension, de convergence ?
    - Exemples PN : Lors de la mise en place de telle culture de diversification, est-ce que des questions se sont posées sur son impact sur la biodiversité ? Lesquelles ? Est-ce que la spatialisation/les interactions paysagères entre espaces sont prises en compte ? Comment ?

➢ Prenez une seule couleur de post-it par territoire pour qu'on s'y retrouve après !
➢ Le plus simple est que la personne qui anime écrive sur les post-its et les positionne sur

Temps 2 (15 min). Ouverture de la discussion aux autres personnes du sous-groupe.

- Quels parallèles faites-vous entre les tensions et synergies mentionnés par les différents territoires ?
- Avez-vous des retours d'expérience pour compléter ce qui a été dit ?

Restitution en plénière

Pour la restitution, la personne qui anime, ou un·e volontaire, reprend le poster en plénière et reprend les tensions et synergies identifiées en atelier, en partant de la stratégie travaillée en sous-groupe. Il y aura 5 minutes maximum par sous-groupe.

Autres éléments

- Enregistrez votre atelier, en demandant aux présent·es si c'est OK !
- Des stylos et post-its seront à disposition de tout le monde
- Demandez à une personne hors territoire de prendre une photo de l'atelier dans la première demi-heure.

Annexe XI *: Support individuel distribué aux participant·es de l'atelier 5*

1. Vos premières réflexions sur la démarche

Indiquez ci-contre vos remarques sur les étapes de la démarche. Quelles sont selon-vous les forces et faiblesses de cette démarche concernant : - L'implication d'acteurs ? - La diversité des échelles mobilisées ? - Les objectifs de la démarche ? - etc…	***Forces*** .... ***Faiblesses*** ....

2. Si vous étiez à notre place, que voudriez-vous faire de plus ? Qu'est-ce qui vous manquerait pour aller plus loin ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Moment de challenge créatif

Nous cherchons à confronter ces scénarios avec les contraintes et spécificités de l'échelle ferme. L'idée est de faire en sorte que ces réflexions à l'échelle territoire puissent être rendues opérationnelles à l'échelle des fermes (dans leur diversité). Faites-nous ici part de vos réflexions, propositions, méthodes qui pourraient, suite à (ou avec) la démarche Co-Click'Eau, nous permettre de nous rapprocher de l'échelle ferme. Vous pouvez utiliser le format écrit ou bien dessiner/schématiser !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

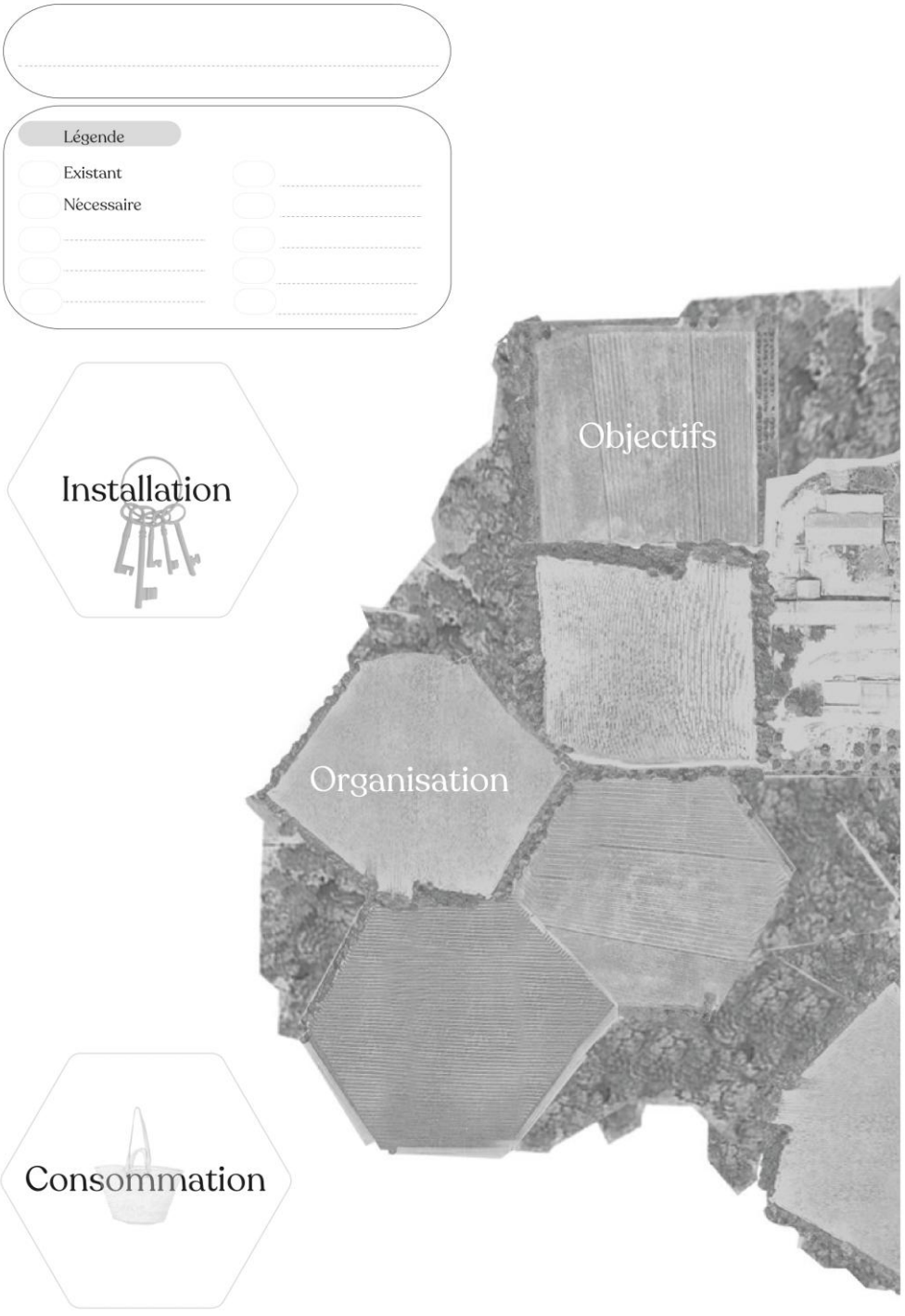
.....

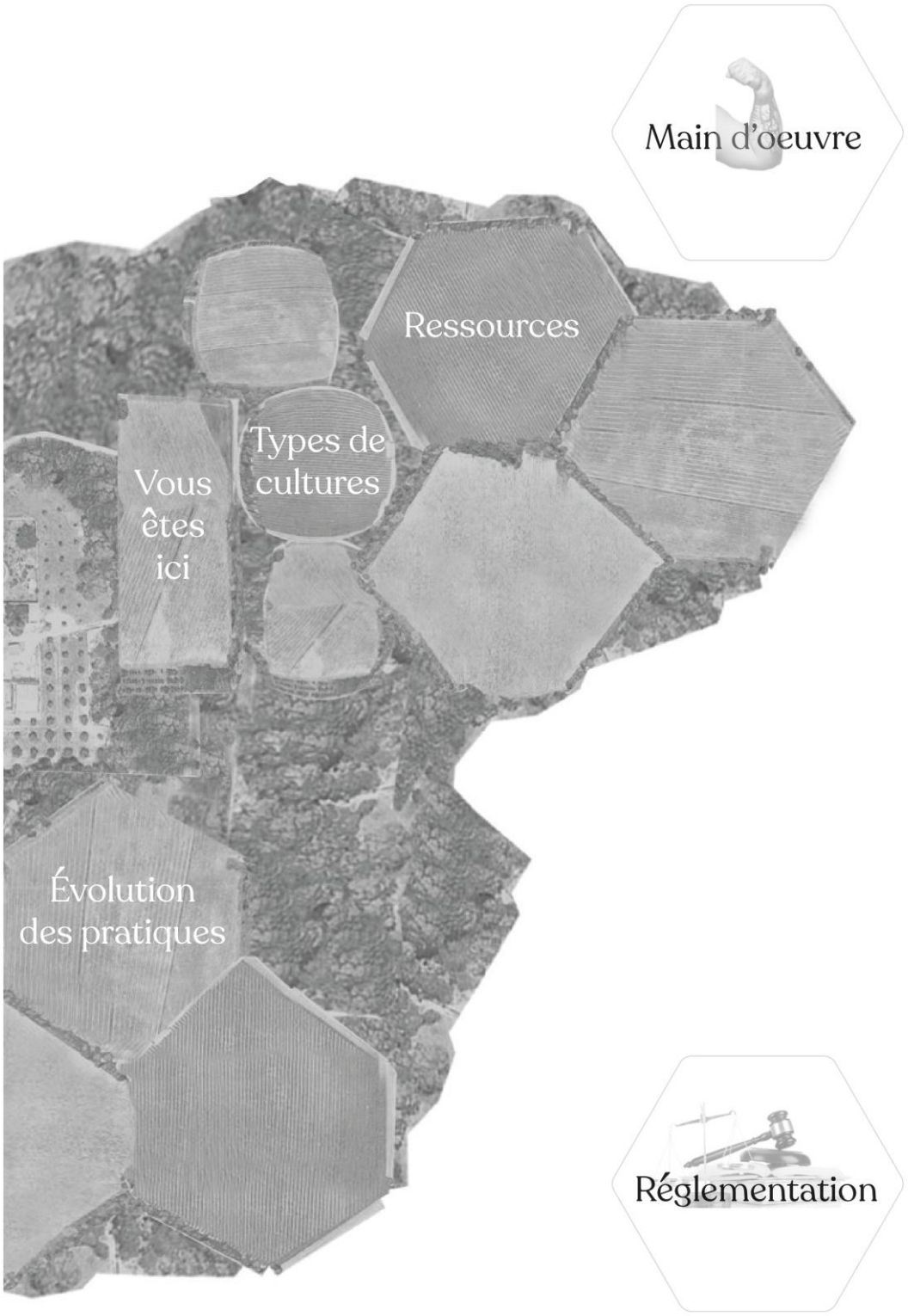
.....

Merci !

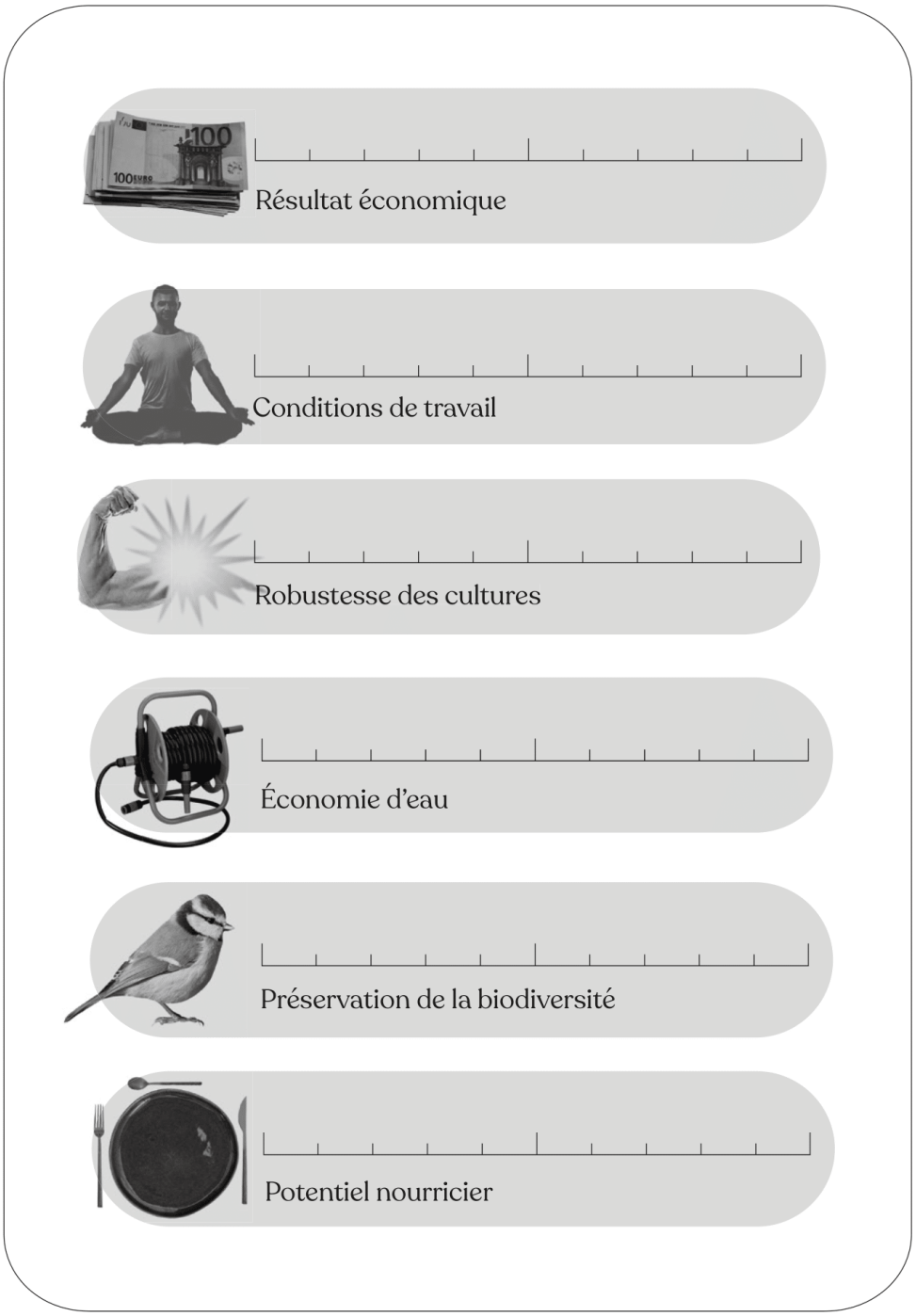
Annexe XII *: Plateau « retour à la ferme » construit par Aliénor Morvan – non imprimable*

- **Fond de plan**




Main d'oeuvre
Ressources
Types de cultures
Vous êtes ici
Évolution des pratiques
Réglementation

- **Curseurs**


Résultat économique
Conditions de travail
Robustesse des cultures
Économie d'eau
Préservation de la biodiversité
Potentiel nourricier

Applique la colle sur cette zone

Applique la colle sur cette zone

Applique la colle sur cette zone

1- Plier les curseurs
2 - inserer 1 curseur dans chaque fente
3 - Placer cette plaque a l'arriere des curseurs
4 - Coller la plaque pour retenir les curseurs

Applique la colle sur cette zone

Plier au niveau des pointillers

Coller la face blanche

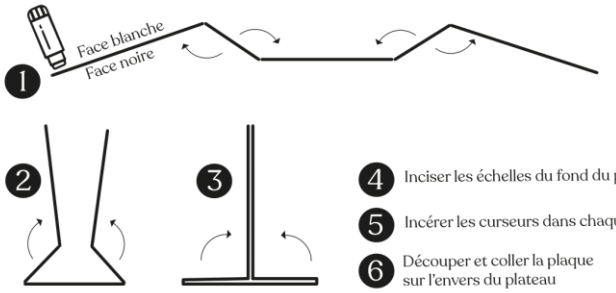
Plier au niveau des pointillers

Coller la face blanche

Plier au niveau des pointillers

Coller la face blanche

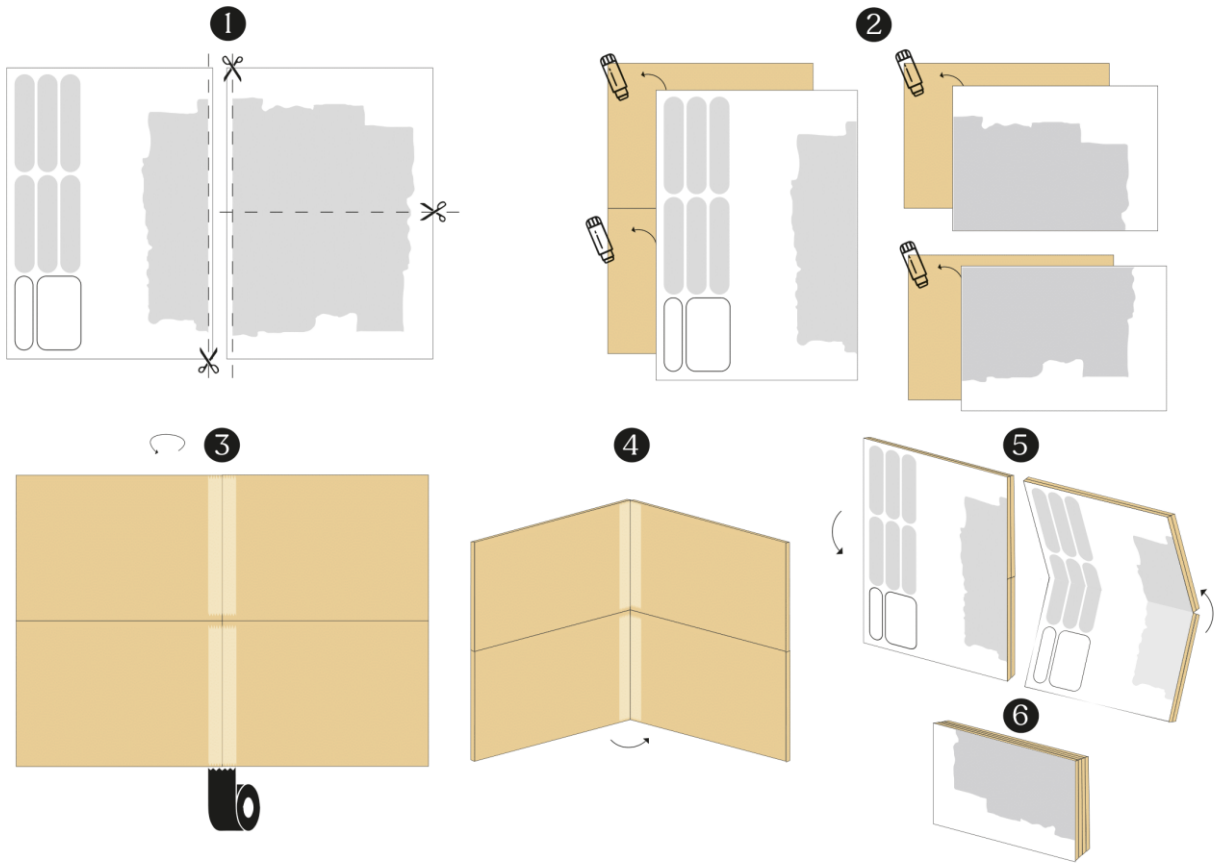
Plier au niveau des pointillers



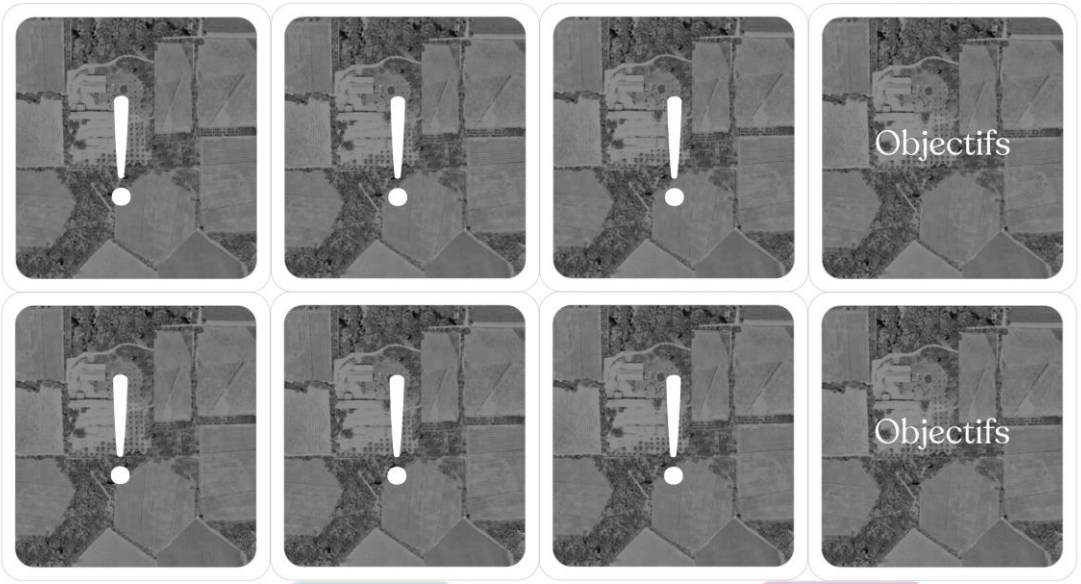
4 Inciser les échelles du fond du plateau

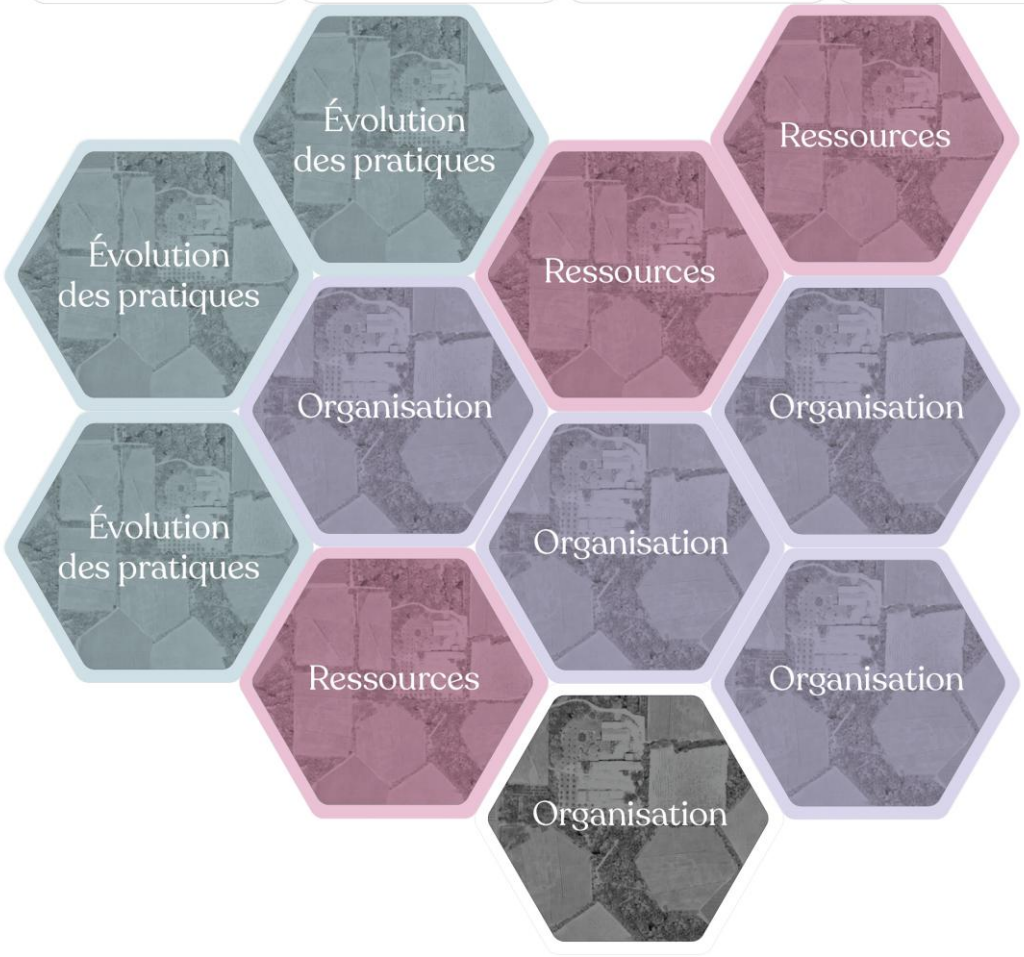
5 Incérer les curseurs dans chaque fente

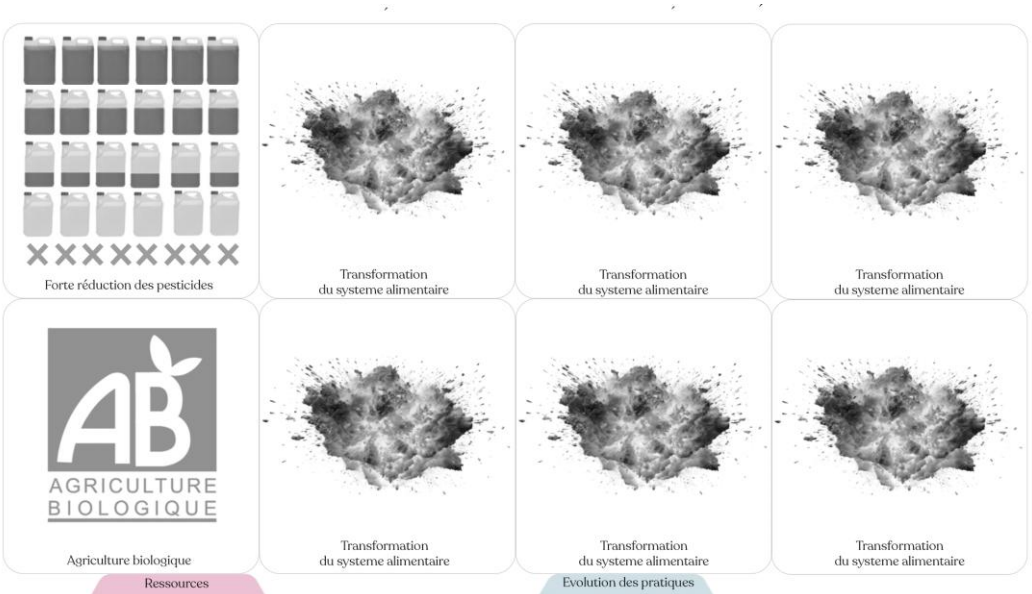
6 Découper et coller la plaque sur l'envers du plateau

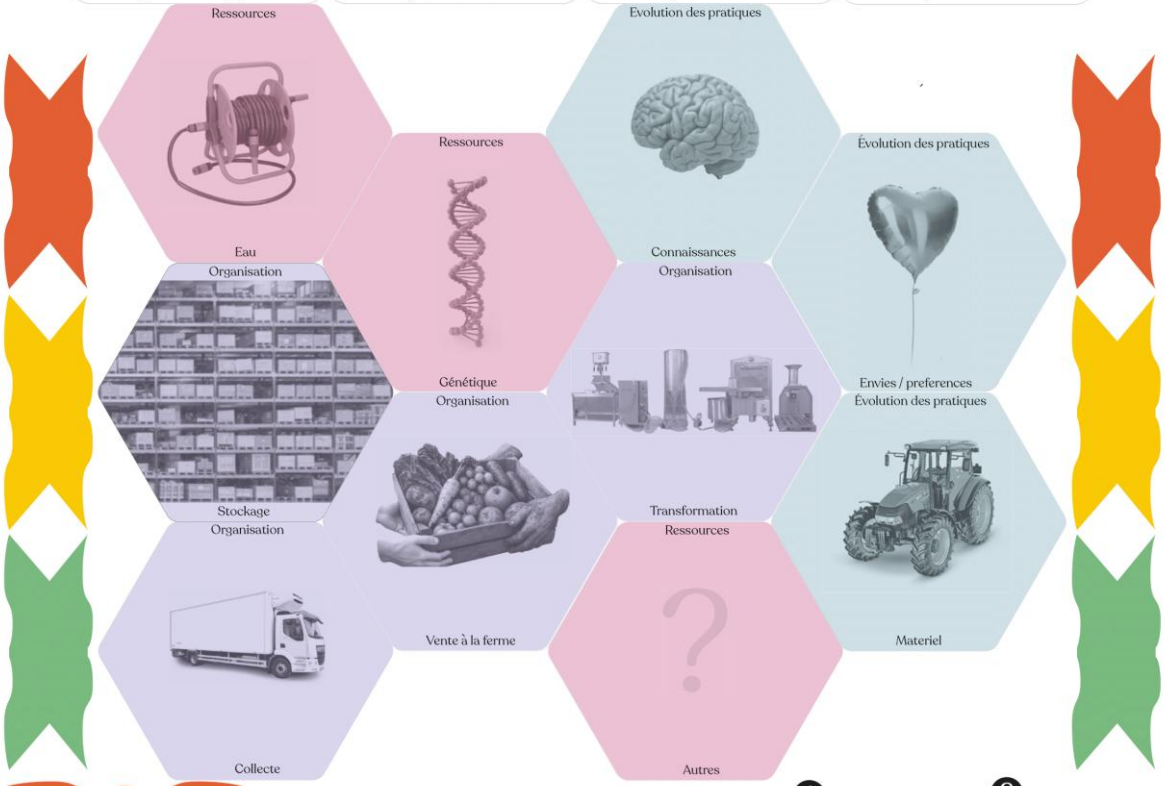


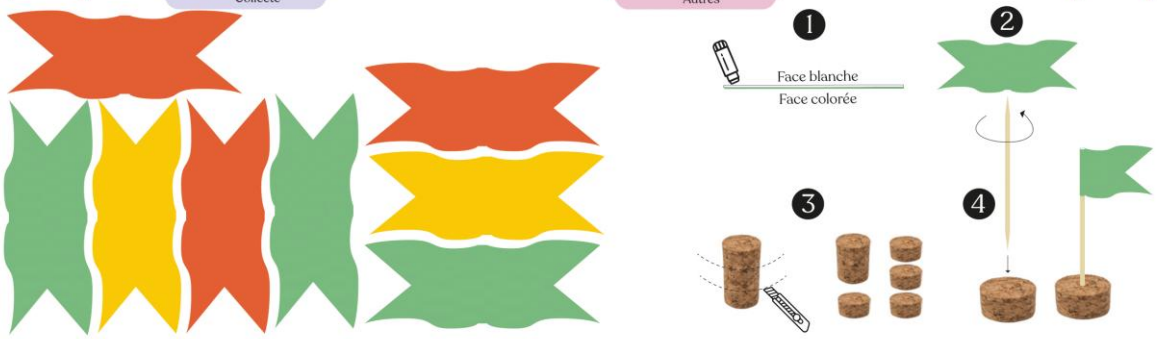
- **Cartes**

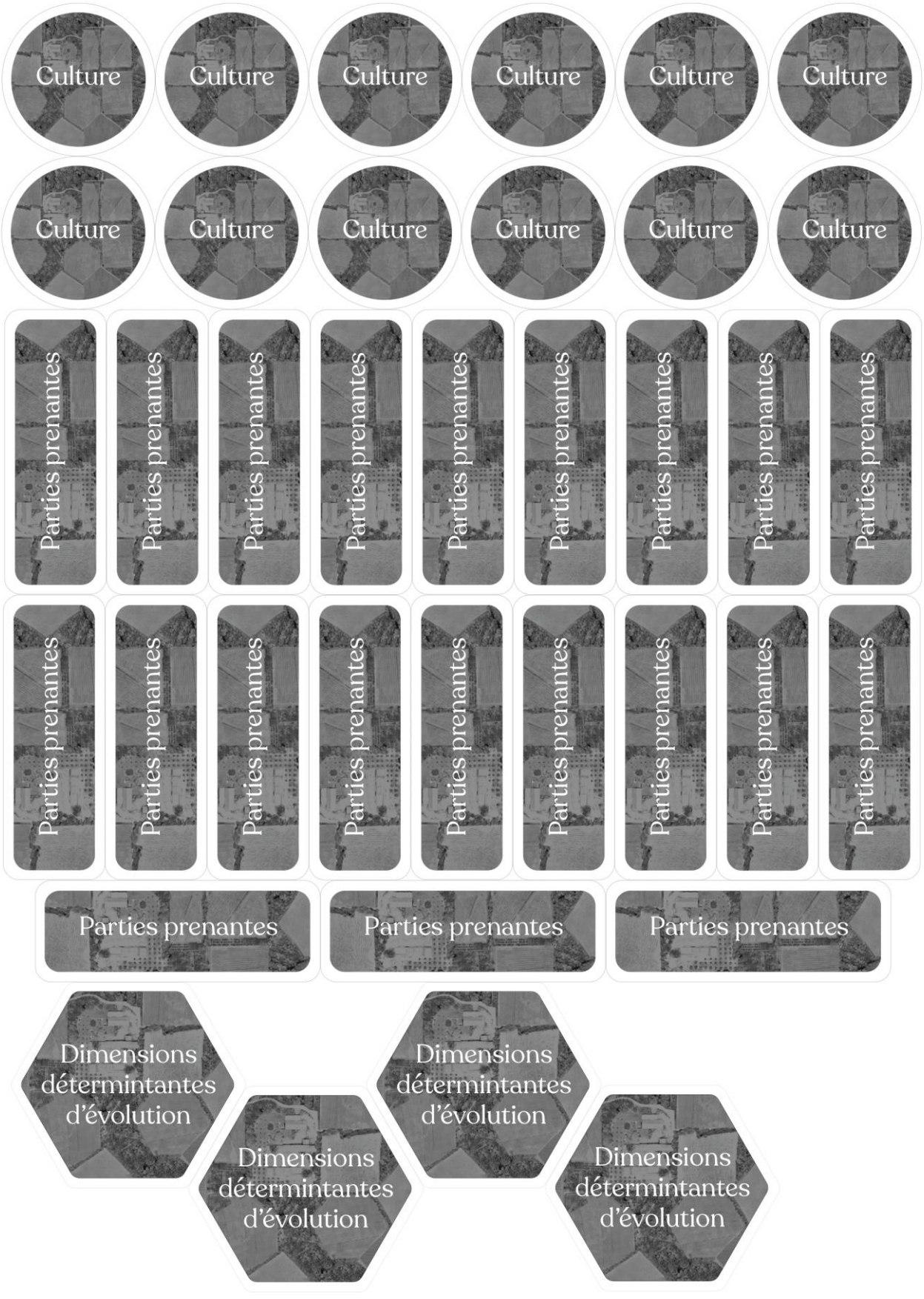

!
!
!
Objectifs
!
!
!
Objectifs


Évolution des pratiques
Ressources
Évolution des pratiques
Ressources
Organisation
Organisation
Évolution des pratiques
Organisation
Ressources
Organisation
Organisation


Forte réduction des pesticides
Transformation du systeme alimentaire
Transformation du systeme alimentaire
Transformation du systeme alimentaire
AB
AGRICULTURE BIOLOGIQUE
Agriculture biologique
Transformation du systeme alimentaire
Transformation du systeme alimentaire
Transformation du systeme alimentaire

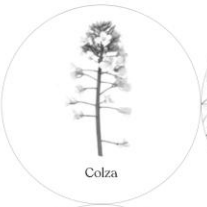

Ressources
Eau
Evolution des pratiques
Connaissances
Ressources
Génétique
Évolution des pratiques
Envies / preferences
Organisation
Stockage
Organisation
Transformation
Organisation
Évolution des pratiques
Materiel
Organisation
Collecte
Vente à la ferme
Ressources
Autres

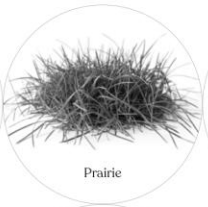

1
Face blanche
Face colorée
2
3
4


Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Culture
Parties prenantes
Parties prenantes
Parties prenantes


Vigne


Cereales

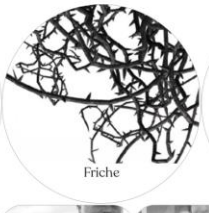

Colza


Prairie


Garrigue


Maraichage


Légumineuses


Friche


Arboriculture


Moutons


Fourrage


Agriculteur·rice


Agriculteur·rice


Agriculteur·rice


Agriculteur·rice


Distribution


Recherche


Collectivite


Conseil


Conseil


Financement


Cooperative


Consommation

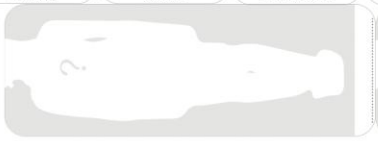

Natura 2000

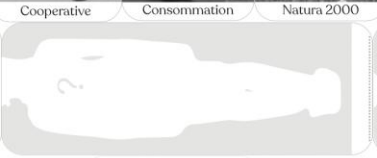

Elu·e


Institut technique



Association










Installation


Consommation


Réglementation


Disponibilite
main d'oeuvre