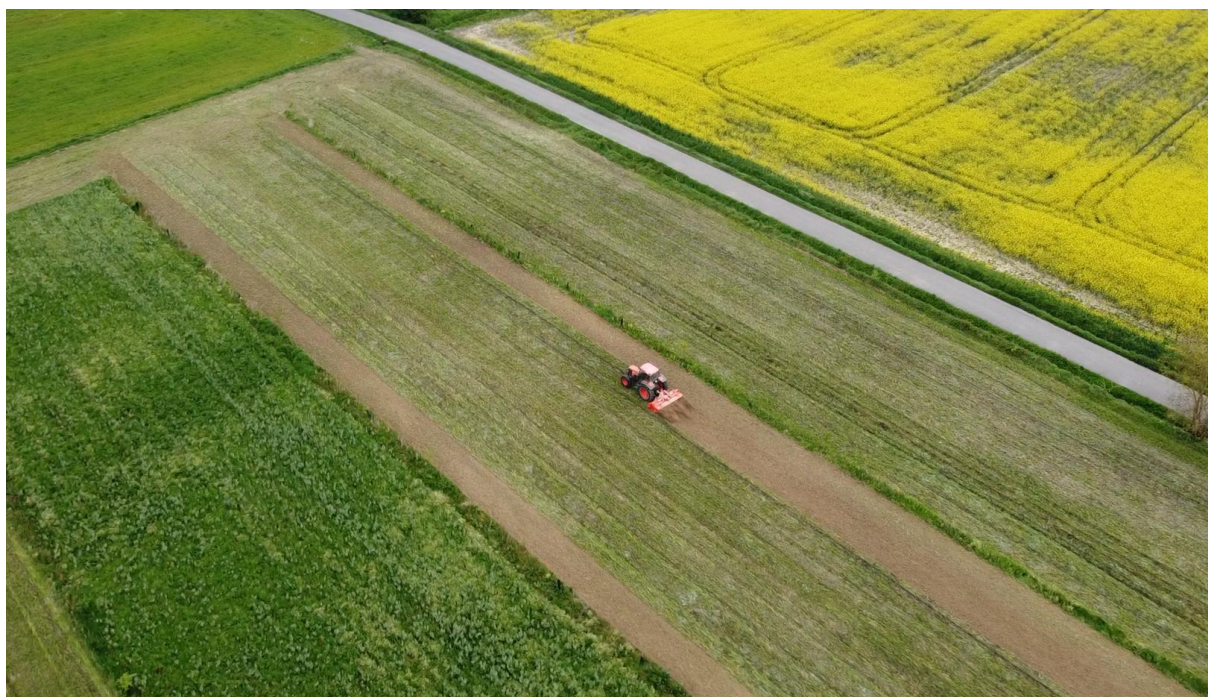


Montée en compétences des agriculteur·rices, la piste de l'expérimentation collective

Accompagner la montée en compétences individuelle et collective des agriculteur·rices sur
les couverts végétaux et la réduction du travail du sol en grandes cultures biologiques.

Le cas du GIEE Sols en transition en Ariège et Haute-Garonne.



REYNAUD-GRAGLIA Marian - 2026

Mémoire de fin d'étude

Directrice du mémoire :
GUGUIN Julie
Animatrice Grandes Cultures

Tutrice pédagogique :
BRIVES Hélène

REYNAUD-GRAGLIA Marian
Élève ingénieur Isara
Promotion 54

Date de soutenance : 02/09/2026

Ce document ayant été réalisé par un Elève-Ingénieur de l'ISARA dans le cadre d'une convention avec Bio Ariège-Garonne, toute mention, communication ou diffusion devra faire état du nom de l'auteur et de l'origine Isara.

REMERCIEMENTS

Ce rapport est l'aboutissement de 6 mois de stage au sein de l'association Bio Ariège-Garonne. Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers l'ensemble des personnes qui ont participé de près ou de loin à la réussite de ce travail.

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement Julie GUGUIN, ma tutrice de stage, pour son accompagnement et ses conseils toujours clairs et bienveillants. Merci pour la confiance et la liberté qui m'a été accordée tout au long du stage sur mes différentes missions.

Je remercie également tous·tes les agriculteur·rices du GIEE pour le temps qu'ils m'ont accordé lors de nos différents échanges. Rencontrer des personnes inspirantes et motivées a été très enrichissant aussi bien sur le plan technique que personnel.

Un grand merci aux animateur·rices de groupe d'agriculteur·rices interrogé·es dans le cadre de mon travail pour leur disponibilité et le temps accordé à nos échanges. Leurs retours d'expérience ont contribué à nourrir mes réflexions.

Je tiens aussi à remercier Hélène BRIVES, ma tutrice pédagogique, pour ses retours toujours clairs et constructifs et l'enthousiasme manifesté lors de nos échanges vis-à-vis du sujet traité.

Enfin, je voudrais remercier toute l'équipe de Bio Ariège-Garonne pour leur accueil chaleureux et leur bienveillance. J'ai beaucoup aimé prendre part à la vie de l'association pendant six mois et partager des moments de convivialité et de discussion avec toutes les personnes de l'équipe.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES ABRÉVIATIONS

I. INTRODUCTION.....	1
II. ÉTAT DES CONNAISSANCES	2
A. PRODUIRE ET VALORISER DES CONNAISSANCES AGROÉCOLOGIQUES	
1. <i>Écologisation de l'agriculture : remise en question du système agricole</i>	<i>2</i>
2. <i>Nouveaux modes de production de connaissances agroécologiques.....</i>	<i>3</i>
3. <i>Nouveaux modes de circulation de connaissances agroécologiques</i>	<i>5</i>
B. TENDRE VERS DES SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES : LA PISTE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DE CONSERVATION DES SOLS	
1. <i>L'agriculture biologique, une première voie incomplète vers l'agroécologie.....</i>	<i>6</i>
2. <i>Les couverts végétaux, un outil multifonctionnel en Grandes Cultures Bio.....</i>	<i>8</i>
3. <i>La réduction du travail du sol, la pièce manquante du puzzle pour la Bio ?</i>	<i>11</i>
C. TRAVAILLER EN COLLECTIF POUR FORMALISER ET FAIRE CIRCULER DES CONNAISSANCES CONTEXTUALISÉES	
1. <i>La force du collectif pour des transitions agroécologiques localisées</i>	<i>12</i>
2. <i>Accompagner le collectif, l'importance de l'intermédiation.....</i>	<i>14</i>
3. <i>Méthodes et supports pour capitaliser et partager la connaissance</i>	<i>15</i>
D. PROBLÉMATIQUE CHOISIE	16
III. MATERIEL ET MÉTHODES	18
A. LE GIEE SOLS EN TRANSITION	
1. <i>Historique et fonctionnement du groupe</i>	<i>18</i>
2. <i>Des contextes pédoclimatiques variés.....</i>	<i>19</i>
B. COLLECTE ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2025-2026	
1. <i>Échanges avec les agriculteur·rices du groupe.....</i>	<i>20</i>
2. <i>Mesures réalisées sur les parcelles</i>	<i>21</i>
3. <i>Analyse et valorisation des données de la campagne 2025/2026</i>	<i>22</i>
C. ANALYSE PLURIANNUELLE DES RÉSULTATS DU GIEE	
1. <i>Paramétrage de la Base De Données pluriannuelle</i>	<i>23</i>
2. <i>Exploration de la Base De Données et formulation des hypothèses de travail</i>	<i>24</i>
3. <i>Traitements statistiques réalisés.....</i>	<i>25</i>
D. ENQUÊTE AUPRES D'ANIMATEUR·RICES DE COLLECTIFS	
1. <i>Réalisation d'entretiens semi-directifs auprès des animateur·rices.....</i>	<i>26</i>
2. <i>Analyse des entretiens.....</i>	<i>27</i>

IV. ANALYSE DES RÉSULTATS	28
A. PRÉSENTATION ET DISCUSSION COLLECTIVE DES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2025-2026 DU GIEE SOLS EN TRANSITION	
1. <i>Des résultats influencés par une année climatique très particulière.....</i>	<i>28</i>
2. <i>Des performances agronomiques hétérogènes influencées par une grande diversité d'essais</i>	<i>29</i>
3. <i>Des stratégies de gestions des couverts propres à chaque ferme</i>	<i>32</i>
4. <i>Atelier « World café » pour discuter collectivement des résultats</i>	<i>33</i>
B. TIRER DES GRANDS ENSEIGNEMENTS DE L'ANALYSE PLURIANNUELLE DES RÉSULTATS DU GROUPE	
1. <i>Emergence des grands enseignements et de la démarche statistique.....</i>	<i>34</i>
2. <i>Evolution de la dynamique expérimentale du GIEE (2021-2026)</i>	<i>35</i>
3. <i>Analyse statistique des hypothèses formulées à partir des Grands Enseignements</i>	<i>38</i>
C. ANIMER UN GROUPE EN EXPERIMENTATION COLLECTIVE	
1. <i>Naissance et organisation des collectifs.....</i>	<i>41</i>
2. <i>Motivations et freins pour les agriculteur·rices</i>	<i>43</i>
3. <i>Missions et posture des animateur·rices au sein des collectifs</i>	<i>45</i>
4. <i>Montée en compétences des agriculteur·rices et valorisation des connaissances produites ...</i>	<i>46</i>
D. VALORISATION DES RÉSULTATS DU GIEE SOLS EN TRANSITION	
1. <i>Différentes pistes de valorisation explorées</i>	<i>48</i>
2. <i>Réalisation de vidéos témoignages d'agriculteurs</i>	<i>49</i>
V. DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	51
A. UNE MÉTHODOLOGIE QUI NE PERMET PAS D'ÉVALUER CLAIREMENT LA MONTÉE EN COMPÉTENCES DE SES MEMBRES	
1. <i>Des méthodes d'acquisition fiables mais soumises aux imprécisions</i>	<i>51</i>
2. <i>Des indicateurs incompatibles avec la complexité de la démarche</i>	<i>53</i>
B. UNE DÉMARCHE EN PARTIE ORIENTÉE VERS LA PRODUCTION DE CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES	
1. <i>Une approche statistique incompatible avec l'organisation du collectif.....</i>	<i>55</i>
2. <i>Quelle pertinence pour la production de connaissances scientifiques ?</i>	<i>56</i>
C. UNE ORGANISATION DU COLLECTIF AVANT TOUT PENSÉE POUR LA MONTÉE EN COMPÉTENCES DES AGRICULTEUR·RICES	
1. <i>Un collectif qui tend vers l'organisation apprenante</i>	<i>58</i>
2. <i>... malgré des attentes des financeurs déconnectées de la réalité du terrain</i>	<i>60</i>
VI. LA RESPONSABILITE SOCIÉTALE DES ORGANISMES (RSO) CHEZ BIO ARIEGE-GARONNE	63
VII. CONCLUSION	65
RÉFÉRENCES	68

TABLE DES ILLUSTRATIONS

figure 1. Services rendus par les cultures intermediaires multi services

figure 2. Carte de repartition des membres du GIEE Sols en transition pour la campagne 2025-2026

figure 3. Recapitulatif des données récoltées lors de la campagne 2025-26 du GIEE sols en transition

figure 4. Présentation des variables de la bdd des essais du GIEE sols en transition

figure 5. Tableau des differents test statistiques mobilisés en fonction de la distribution des données

figure 6. Diagramme ombrothermique sur la période de pousse des couverts vegetaux

figure 7. Composition des couverts suivis en 2026

figure 8. Semis, destruction et durée d'implantation des couverts vegetaux suivis en 2026

figure 9. Biomasse sèche produite par les couverts suivis en 2026

figure 10. Restitutions azotées des couverts suivis en 2026

figure 11. Diversité des itinéraires techniques déployés pour la gestion des couverts suivis en 2026

figure 12. Coût des interventions techniques et intrants liés aux couverts suivis en 2026

figure 13. Évolution du nombre de couverts suivis par année et par agriculteur·rices

figure 14. Évolution du nombre moyen d'espèces et de familles composants les couverts par an

figure 15. Diversité des espèces utilisées dans les couverts, classées par familles botaniques

figure 16. Comparaison des moyennes annuelles de la biomasse produite par les couverts

figure 17. Influence des précipitations sur la biomasse produite par les couverts

figure 18. Répartition des dates de semis en fonction des années

figure 19. Influence de la date de destruction des couverts sur leur performance

figure 20. Influence de la féverole dans les couverts sur la biomasse et l'azote restitué

figure 21. Formats de valorisation explorés ou à explorer pour le GIEE sols en transition

figure 22. Aperçus des vidéos réalisées sur l'utilisation de la fraise rotative dans la gestion des couverts

figure 23. Organigramme de la structure fonctionnelle de l'association Bio Ariège-Garonne

TABLE DES ABRÉVIATIONS

AB : Agriculture Biologique

ABC : Agriculture Biologique de Conservation (des sols)

ACS ou AC : Agriculture de Conservation des Sols

AE : Agroécologie

BAG : Bio Ariège-Garonne

BDD : Base De Données

CIMS : Cultures Intermédiaires Multi Services

CIVAM : Centre d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu Rural

C/N : Ratio Carbone sur Azote

COFIL : Comité de Pilotage

CTS : Couverts végétaux, Travail superficiel du sol et Semis direct

CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole

GAB : Groupement d'Agriculteurs Bio

GC : Grandes cultures

GIEE : Groupement d'Intérêt Économique et Environnemental

GNR : Gazole Non Routier

FNAB : Fédération Nationale d'Agriculture Biologique

INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

ITK : Itinéraire Technique

MERCI : Méthode d'Estimation des Restitutions par les Cultures Intermédiaires

MO : Matière Organique

MS : Matière Sèche

OPA : Organismes Professionnels Agricoles

TSL : Techniques Sans Labour

L'usage des outils d'Intelligence Artificielle Générative (IAG) a été sollicité dans le cadre de ce travail pour la recherche de ressources bibliographiques, la retranscription d'entretiens et la révision de code informatique. Les résultats produits ont systématiquement fait l'objet d'une vérification critique par l'auteur. Ces usages sont détaillés dans un document annexe au mémoire.

Ce rapport a été rédigé en écriture inclusive afin de refléter la diversité des personnes engagées dans les sujets traités – Principes de rédaction issus du « Guide d'écriture inclusive » du réseau CIVAM.

I. INTRODUCTION

Dans un contexte climatique changeant et sortant d'une situation économique difficile (InterBio Occitanie, 2024), les différentes filières bio sont en recherche perpétuelle de nouvelles méthodes de production et de commercialisation. Depuis plusieurs années le Groupement des Agriculteurs Biologiques (GAB) d'Ariège et de Haute Garonne : Bio Ariège-Garonne (BAG) accompagne les agriculteur·rices dans la transition de leur système de production et soutient le développement d'une agriculture biologique, locale et équitable (Bio Ariège Garonne, 2025).

Sur la partie Grandes Cultures Bio, BAG accompagne depuis 2021 un collectif d'agriculteur·rices organisé sous la forme d'un Groupement d'intérêt Économique et Environnemental (GIEE) : « couverts végétaux » d'abord puis « sols en Transitions » depuis 2023. Ces deux GIEE ont pour but de répondre à des besoins exprimés par des adhérents du réseau. À savoir la maîtrise des couverts végétaux en GC biologiques (mélanges, itinéraires techniques, coûts, ...) et plus récemment la réduction du travail du sol (arrêt du labour, techniques simplifiées, ...). Chaque année sont donc réalisés des essais sur les parcelles des membres du groupe, pour comparer différents mélanges de couverts, différents itinéraires techniques (ITK) dans différents contextes. Ainsi que des rencontres et formations organisées entre les membres du groupe ou avec des intervenant·es extérieurs afin que chacun puisse échanger autour de ses pratiques et les faire évoluer (Bio Ariège-Garonne, 2026).

C'est dans ce cadre-là que s'inscrit le présent stage, réalisé de fin février à fin août 2026. Il se construit dans le prolongement de deux précédents stages de fin d'études ingénieur agronome réalisés respectivement en 2024 et 2025 par Estelle BURC et Laurine BACHELET. Ces stages ont pour but d'épauler Julie GUGUIN, animatrice Grandes Cultures chez BAG, dans le suivi des essais réalisés sur les exploitations des membres du groupe tout en explorant des pistes complémentaires pour faire progresser le groupe. Ces différents travaux ont permis d'établir un bagage de connaissance solide sur les couverts végétaux, un suivi plus fin des coûts associés à la conduite des couverts, une base de données solide rassemblant les résultats des 5 dernières années d'expérimentations ainsi qu'une meilleure connaissance des motivations et attentes des agriculteur·rices du groupe.

L'année 2026 marquera la fin du GIEE « Sols en transition », en plus du suivi des essais de couverts végétaux réalisés par les membres du GIEE, le stage vise donc à capitaliser sur ces dernières années d'expérimentation collective et en valoriser les enseignements au sein et au-delà du groupe. Le livrable suivant visera donc à répondre à la problématique suivante :

Comment accompagner la montée en compétences individuelle et collective sur les couverts végétaux et la réduction du travail du sol en grandes cultures biologiques ?

Après une présentation des ressources ayant alimenté l'élaboration de la problématique et le cadrage du sujet ; la méthodologie employée sera ensuite présentée, ainsi que les résultats qui en découlent. Ces derniers seront ensuite discutés afin d'apporter des éléments de réponses à la problématique et d'aider à se projeter pour une éventuelle suite au GIEE actuel.

II. ÉTAT DES CONNAISSANCES

A. PRODUIRE ET VALORISER DES CONNAISSANCES AGROÉCOLOGIQUES

1. *Écologisation de l'agriculture : remise en question du système agricole*

Depuis maintenant plusieurs décennies on observe une **remise en question du modèle agricole** hérité de la révolution verte et des différents mouvements de modernisation de l'agriculture (Lamine, 2017). Cette remise en question s'accompagne d'une volonté d'**écologisation de nos systèmes agricoles** avec plus récemment la montée en puissance de l'agroécologie (Compagnone *et al.*, 2018). L'émergence de ces nouveaux enjeux complexes questionne aujourd'hui les modes de production et de circulation des connaissances agricoles.

La dominance du modèle agricole industriel s'explique en partie car il a su contrôler la **production de connaissances scientifiques** et les technologies qui en découlent (Loconto, 2023). Cela s'est caractérisé par une différenciation et un éloignement entre les personnes en charge de la production de connaissance et celles les mobilisant sous la forme d'une chaîne linéaire et unidirectionnelle des connaissances allant de la recherche jusqu'aux agriculteur·rice·s (Compagnone, Cerf, 2025). La **diffusion des connaissances et pratiques** s'opérait donc via l'intermédiaire des conseiller·ères ou « d'agriculteurs leaders » via des phénomènes de mimétisme entre pairs : « regards par-dessus la haie ». Ce modèle est aujourd'hui qualifié de « diffusionniste » et fut largement dominant jusque dans les années 1990 (Thomas, 2018). Les enjeux de l'époque et cette rupture entre recherche agronomique et praticiens de terrain ont également entraîné une uniformisation des connaissances à destination des agriculteur·rices et la transformation des questions posées à l'agriculture en objets monodisciplinaires (Girard, 2014). La simplicité des résultats attendus (ex : plus de rendement) incitant à l'utilisation de méthodes tout aussi simples.

Cette domination n'a pas empêché le développement et le maintien d'alternatives abordant différemment les enjeux de durabilité (Loconto, 2023). On constate déjà à l'époque que des systèmes dans lesquels les agriculteur·rices adaptent les connaissances qui leur parviennent, qui apparaissent alors plus cohérents et efficaces (Compagnone, Cerf, 2025). Les transformations actuelles et à venir obligent aujourd'hui les acteurs du monde agricole de **reconnaître la pertinence des connaissances issues des pratiques des agriculteur·rices** (Thomas, 2018). Cela demande donc de trouver de

nouvelles méthodes de création et d'appropriation des connaissances par les agriculteur·rices afin de leur permettre de construire des connaissances adaptées à leur contexte.

Lors de l'émergence de l'agroécologie et de sa récupération par les politiques publiques en 2012 elle est décrite comme intensive en connaissances (Thomas, 2018). Cela pousse les chercheur·euses à **éviter les approches trop généralisées** et à plutôt **valoriser des savoirs professionnels localisés** pour nourrir une approche systémique de nos modèles agricoles (Javelle, 2007). Malgré une vraie volonté de changement du développement agricole, cette dynamique ne passe pas par une refonte complète des interventions publiques mais plutôt une adaptation de l'existant (réforme PAC, nouveaux objectifs de recherche, ...) et la mise en place de mesures non restrictives. La démarche prend alors la forme d'un soutien à des engagements volontaires pour ne pas accabler le monde agricole de nouvelles normes et contraintes (Thomas, 2018).

Le renouveau des formes et métiers de la recherche et du conseil est étudié et s'accompagne de l'émergence de nouvelles « connaissances agroécologiques » dans la sphère agricole (Girard, Magda, 2018). Des connaissances qui intègrent des enjeux au-delà de la technique et de la production agricole.

2. Nouveaux modes de production de connaissances agroécologiques

Comme énoncé précédemment, sortir d'une vision verticale et linéaire de la connaissance demande de repenser l'agronomie. Cela demande tout d'abord de sortir du modèle de production hors sol des connaissances en glissant vers des formes de **recherche davantage ancrées territorialement** (Compagnone *et al.*, 2018). Là où les échanges entre agriculteur·rices et les processus écologiques ont une place centrale dans la réflexion. Ce glissement est un enjeu central de la transition agroécologique. Il permettrait de mieux appréhender la complexité des agroécosystèmes, de prendre en compte l'imprévu et d'intégrer des dimensions singulières dans le but de développer des savoirs et outils de diagnostics fins et localisés répondant aux enjeux actuels (Girard, Magda, 2018).

Naissent alors les concepts « **d'éco-savoirs** » ou de « **savoirs pratiques** », des savoirs qui ne sont ni uniformes, ni standardisés, qui acceptent une part d'aléatoire et sont reconstruits par chacun lors de leur mobilisation (Delbos, 1982). Ils sont vus comme des productions locales, fruits de l'expérience et de l'échange de témoignages, des savoirs inséparables des relations sociales dont ils émergent (Vergote, Tanguy, 2021). Ils ont pour but d'être mis à l'épreuve et de circuler librement au sein ou entre les collectifs d'acteurs. Leur nature permet d'expliquer la notion **d'incorporation des savoirs** dans les individus, un processus qui désigne la montée en compétences individuelle et collective des agriculteur·rices en termes d'observation et d'interprétation de leur environnement (Compagnone *et*

al., 2018). Cela permet aux agriculteur·rices de se réapproprier la prise de décision sur leur ferme et de gagner en autonomie.

D'autres organismes mettent à profit cette multitude de savoirs contextualisés d'une autre façon. En effet, ils servent parfois à alimenter des algorithmes ou outils d'aide à la décision afin de pouvoir proposer des solutions rapides, précises et adaptées souvent dans le but d'améliorer l'efficacité des systèmes de production. Ces savoirs permettent à ces outils d'appréhender de nouvelles dimensions plus complexes à différentes échelles. La connaissance se loge alors dans un objet technique qui la rend donc difficile d'accès pour l'opérateur. On parle alors **d'encapsulation de la connaissance** (Compagnone *et al.*, 2018). Cette encapsulation est caractéristique des organismes économiques qui privatisent et capitalisent sur ces savoirs dans une démarche d'écologisation via l'agriculture de précision et la numérisation. À noter que certains organismes et initiatives soulignent que ce genre de solutions peuvent provoquer une sorte de dépendance des agriculteur·rices vis-à-vis de ces outils (InPACT, 2016).

Ces évolutions entraînent donc des répercussions sur la place des agriculteur·rices dans les processus de recherche. On assiste en effet de plus en plus à l'apparition de **démarches ascendantes de création des connaissances**. Elles prennent souvent la forme de plateformes d'innovation (PI) où des collectifs d'agriculteur·rices s'organisent pour identifier des solutions adaptées à leurs contextes. On parle ici « d'innovation interactive » (Loconto, 2023) ou « d'organisation apprenantes » (Pauthenet, Laÿ, 2021). Les acteurs historiques du développement agricole doivent alors s'adapter à ces nouveaux fonctionnements et les accompagner (Compagnone *et al.*, 2018). Cela apporte une certaine forme de **reconnaissance des agriculteur·rices** en tant que destinataires finaux des connaissances mais aussi en tant que personnes aptes à produire de la connaissance (Compagnone, Cerf, 2025).

Cependant mettre en forme les expériences d'individus ancrés dans des contextes physiques et socio différents pour les transformer en ressources accessibles pour d'autres est complexe. Cela demande une phase de **formalisation et d'évaluation de la connaissance** (Girard, Magda, 2018). Tâches encore souvent confiées aux agents de développement (chercheur·euses et conseiller·ères) accompagnant ces collectifs d'agriculteur·rices afin de donner du poids et une certaine légitimité aux connaissances produites. À noter que les échanges entre agriculteur·rices permettent également d'apporter une certaine forme de légitimité, on parle alors de **co-construction des savoirs**.

Il ne faut cependant pas opposer **savoirs génériques et expériences singulières**, une information générique doit permettre à son utilisateur·rice d'exercer un jugement dans une situation particulière et non lui apporter une solution toute faite. La gestion est alors adaptative, l'agriculteur·rice apprend

à adopter une posture réflexive, à faire face à la variabilité et l'incertitude afin d'ajuster ses pratiques (Girard, Magda, 2018).

Dans ce nouveau modèle la production des connaissances agroécologiques est à rattacher à leur circulation, car cette dernière oblige la traduction de la connaissance par l'utilisateur et donc une forme de production.

3. Nouveaux modes de circulation de connaissances agroécologiques

Des savoirs situés induisent des zones de validité réduites. Cela oblige à **se questionner sur la cible de la connaissance** (Girard, Magda, 2018). Si la connaissance est destinée à l'agriculteur·rice ou groupe dont elle a émergé cela ne pose pas de problème, elle peut assez facilement être remobilisée. Cependant si la cible est plus large, on peut se questionner sur l'aptitude de ces savoirs à circuler en dehors de leur contexte d'émergence. Dans ce cas-là, d'autres mécanismes doivent alors être mis en place.

On peut parler de **circulation des connaissances**, un modèle de partage des connaissances plus horizontal et égalitaire qui tente de corriger les critiques faites au modèle diffusionniste (Cf. partie A.1)(Compagnone, Cerf, 2025). Cela passe par une amélioration des liens entre acteurs (ex : via de l'intermédiation), plus de démarche de co-construction (ex : laboratoires vivants) et une facilitation des échanges entre paires (ex : fermes pilotes). Il n'y a donc plus de monopole de la connaissance possible, où les acteurs de l'administration et de la recherche pourraient choisir de diffuser préférentiellement certains savoirs.

Ces processus permettent d'**impliquer un grand nombre d'acteurs** (producteur·rices, associations, institutions, consommateur·rices) qui une fois mis en relations vont faciliter la circulation de la connaissance et lui permettre d'évoluer en interagissant avec les différentes sphères. Parfois la connaissance parvient jusqu'à la sphère de la recherche qui peut à son tour venir étayer cette dernière. S'engager dans ce type de fonctionnement permet aux différents acteurs d'affirmer leur trajectoire en termes de transition agroécologique.

Cette **circulation peut être orchestrée par les agriculteur·rices**, les savoirs restent donc attachés aux individus, ils sont alors transmis avec leurs éléments de contexte pour leur compréhension (Compagnone *et al.*, 2018). Cela ne veut pas dire que la portée est moindre. La circulation peut tout de même s'opérer au-delà des relations proches des agriculteur·rices via l'animation de débats, de tours de plaine, de rencontres ou de forum de discussions. Ce mode de partage est caractéristique des domaines techniques en marge de la recherche (AB, ACS, ...). Certain·es agriculteur·rices s'affirment alors comme animateur·rices de groupes de paires, le collectif ou ses membres deviennent alors des

« faire valoir » des nouveaux modèles et pratiques qu'ils défendent. Cela permet au mouvement de gagner en visibilité auprès des professionnels et autres agriculteur·rices (Thomas, 2018).

La circulation peut aussi être organisée par d'autres acteurs, qui tente alors de **diffuser plus largement la connaissance via un processus de « scientisation »** (Compagnone *et al.*, 2018). Cela en la détachant de l'expérience dont elle est issue et des personnes qui la portent pour lui faire gagner en généricité. Cependant la difficulté de ce processus réside dans le fait qu'une pratique est justement une pratique du fait de l'expérience dont elle émane. Monter en généricité suppose donc gommer les détails qui participent à sa réussite. En plus de cela les solutions toutes faites sont plus susceptibles d'être rejetées que si elles sont co-construites et éprouvées (Javelle, 2007). Une démarche flexible, responsabilisante et source de réflexion permet aux destinataires de se réapproprier la gestion de leur production.

Parfois l'intérêt n'est peut-être pas de transmettre les savoirs en eux-mêmes mais la méthode de collecte et de production de ces savoirs. Ainsi une démarche similaire pourra être mise en place pour faire émerger la connaissance dans un contexte nouveau (Javelle, 2012). On peut qualifier cela d'apprentissage par la pratique, appliquer une méthode et développer soi-même ses propres connaissances permettent une assimilation plus durable.

Dans ce genre « d'organisation apprenante » (Brives, Charbonnier, 2019), un poids important est accordé à la parole de chacun·e. Cependant on retrouve toujours dans certains groupes une forme de transmission descendante de la connaissance notamment lors de l'intervention de personnes ressources, extérieures au groupe alors considérées comme « expertes ». On peut alors s'interroger sur ce sentiment qu'ont les agriculteur·rices d'accroître leur autonomie malgré **un rapport au conseil qui semble coutumier** (Thomas, 2018). À noter que le choix des intervenants et des thématiques traitées n'est pas imposé et émane bien des membres du groupes. L'organisation et le cadrage de ces initiatives semblent alors être un facteur clé dans la réussite de la démarche.

B. TENDRE VERS DES SYSTÈMES AGROÉCOLOGIQUES : LA PISTE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DE CONSERVATION DES SOLS

1. L'agriculture biologique, une première voie incomplète vers l'agroécologie

L'agriculture Biologique (AB) voit le jour au début du XXe siècle grâce à une poignée de producteurs et scientifiques (médecins, biologistes, ...) pionniers (Leroux, 2015). Elle est à cette période **une alternative marginale au système de production agricole industriel** qui se développe au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Il faudra ensuite attendre la fin du XXe siècle pour que le mouvement s'institutionnalise et soit reconnu par les services de l'État. En effet les années 80 et 90 voient la naissance de la Fédération Nationale d'Agriculture Biologique (FNAB) et l'entrée dans la législation

française et européenne des premières formes d'agriculture biologiques. La Bio telle que nous la connaissons aujourd'hui se base sur deux textes européens (834/2007 et 889/2008) révisés en 2018 (UE 2018/848) encadrant les modes de production, de transformation et de labélisation des produits (Agence Bio, 2025a). Ses principaux fondements sont : l'interdiction de l'usage d'engrais chimiques, de pesticides de synthèse, d'organismes génétiquement modifiés (OGM), de certains additifs lors de la transformation du produit et le respect du bien-être animal. Pour cela les producteurs mobilisent différents leviers agronomiques : le bouclage des cycles des matières organiques, la préservation de la fertilité des sols et de la biodiversité ou encore l'utilisation de techniques peu exigeantes en intrants (Agence Bio, 2022). L'agriculture biologique connaît un véritable essor à partir du début du XXI^e siècle, elle représente aujourd'hui 10% des surfaces cultivées et 15% des fermes en France (Agence Bio, 2025b).

L'agriculture biologique ayant très longtemps été l'une des seules alternatives « écologiques » au mode de production industriel, **l'émergence plus récente de l'agroécologie (AE) remet en question le modèle actuel de la Bio**. Depuis son institutionnalisation et l'apparition du label AB l'agriculture biologique est critiquée. Certains dénoncent notamment un modèle devenu de moins en moins exigeant reprenant certaines dérives du système conventionnel, plus homogène et à la merci des lobbys de l'industrie agroalimentaire (Béraud, 2015). Face à ce constat certains producteurs et organismes se tournent vers d'autres alternatives au label Agriculture Biologique, des formes d'agricultures paysannes davantage ancrées localement, respectueuses de l'Humain et de l'environnement, trois piliers de l'agroécologie. On peut notamment citer Nature et Progrès qui via une approche participative et collaborative pallie certains reproches faits au label AB ou plus récemment Bio Cohérence qui peut venir en surcouche du cahier des charges Bio traditionnel ou encore des associations de producteurs à des échelles locales qui donnent un cadre à la production au-delà du Bio (AMAP, ...)(Béraud, 2015).

L'agroécologie n'a pas suivi le même schéma que la Bio, elle est définie en 1967 par Hénin comme « l'écologie appliquée au champ cultivé et à l'aménagement du territoire », s'en suivent d'autres travaux et ouvrages soulignant l'importance des dimensions sociales et économiques au sein des systèmes agricoles et la prise en compte de savoirs traditionnels. Ce n'est que plus tardivement (dans les années 2010) que des propositions agroécologiques commencent à être prises en compte et que le terme apparaît dans la sphère publique en France. Bien que l'agroécologie commence à s'institutionnaliser elle est aujourd'hui bien moins reconnue que l'AB, elle reste assez mouvante dans ses définitions et ne répond à aucune réglementation ou certification officielle (Bellon, 2016).

Pour autant ces deux modèles agricoles ne sont pas complètement distincts, l'AB est souvent pris en exemple par l'AE pour illustrer l'écologisation des pratiques agricoles et **l'AE apporte une remise en question de certaines pratiques de l'AB**. Les deux modèles partagent une approche systémique des modèles alimentaires et tentent de répondre à des enjeux complexes. Bon nombre de leurs principes présentent des similitudes sans toujours placer le curseur au même endroit, par exemple là où l'on parle de conversion en AB, l'agroécologie encourage la transition et la reconfiguration du modèle de production (Bellon, 2016). Cette conversion en AB est donc considérée par certains comme une « première étape » dans la transition vers des systèmes agroécologiques plus durables.

L'agroécologie permet donc d'interpeler l'AB sur plusieurs thématiques :

- Une meilleure prise en compte des dimensions sociales que ce soit au niveau des filières (local, rémunération, reconnaissance, ...) que de sa propre construction (démarche participative).
- Accepter davantage de variabilité, sortir des mécanismes trop normés et pousser à repenser les systèmes dans leur globalité en valorisant des savoir-faire paysans.
- Renouer avec les fondements écologiques de la Bio, aller plus loin que l'interdiction de pesticides de synthèse en réfléchissant autour de la notion d'agroécosystème.

Bien que le cahier des charges AB ne couvre pas tous ces enjeux, rien n'empêche les organismes de la Bio et les producteur·rices à s'y intéresser et aller plus loin en mettant en place de nouvelles pratiques sur leurs fermes.

2. Les couverts végétaux, un outil multifonctionnel en Grandes Cultures Bio

Depuis la première directive nitrates européenne de 1991 les couverts végétaux d'interculture ont fait leur apparition dans le paysage agricole français. Aujourd'hui, selon la réglementation près de 55% des surfaces en Grandes Cultures (GC) sont situées en zone vulnérable nitrates et doivent donc être couvertes sur la période hivernale (culture d'hiver, couverts végétaux, repousses, pailles, ...) (Laurent, 2015). Dans les faits 15% des surfaces en GC présentent des couverts végétaux hivernaux (Ballot *et al.*, 2022). D'abord implantés pour leur aptitude à piéger le nitrates sur la période d'interculture pour éviter les fuites vers les nappes d'eau et l'environnement (Boeraeve *et al.*, 2020) ils sont aujourd'hui **utilisés dans différents contextes et pour répondre à différentes contraintes agronomiques et fournir différents services écosystémiques, on parle alors de Cultures Intermédiaires Multi Services (CIMS)** (Justes, Richard, 2017).

Cette pratique a rapidement gagné la sphère de l'agriculture biologique, pour répondre aux mêmes problématiques que les conventionnels ainsi que d'autres contraintes plus spécifiques. Leur utilisation fait d'autant plus sens dans les systèmes en Grandes Cultures Biologiques détachés de l'élevage pour

pallier le manque d'intrants chimiques de synthèse (herbicides, engrais, ...)(Charles *et al.*, 2017). **Les fonctions agronomiques et services écosystémiques attendus des couverts en bio (mais pas que) seront présentés rapidement ci-dessous** (cf. figure 1).

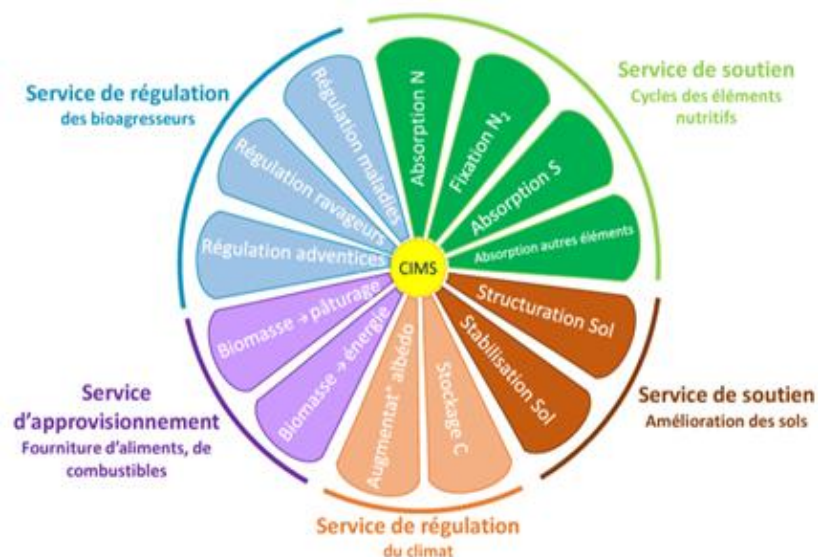


figure 1. Services rendus par les Cultures Intermédiaires Multi Services (Lamichhane, Alletto, 2022)

Les couverts végétaux ont tout d'abord un effet direct sur la **fertilité des sols** dans toutes ses dimensions (Déplanche, 2025). Ils protègent physiquement la surface du sol des précipitations durant leur croissance et une fois détruits (mulch) réduisant ainsi les phénomènes d'érosion et de battance (Blanco-Canqui, Ruis, 2020). Leurs systèmes racinaires assurent un maintien de la structure et de la porosité des premiers horizons du sol, d'autant plus si la diversité des espèces cultivées est importante (Terres Inovia, 2025).

Selon leur durée de pousse, leur nature et leur mode de destruction les couverts permettent également de restituer une quantité non négligeable de matières organiques (MO) via leur biomasse aérienne et racinaire. Ces apports de matières organiques permettent de compenser (en partie) les pertes annuelles de matière organique : exportations des récoltes, minéralisation ou érosion des sols. Après destruction du couvert, la MO fraîche permet d'entretenir les activités biologiques liées à sa décomposition, qui profitent également de l'habitat offert par les racines vivantes et la couverture végétale permanente (Boeraeve *et al.*, 2020).

Une fois dégradée ces MO alimentent les stocks de matière organique stabilisée du sol améliorant ainsi la **stabilité structurale** de ce dernier et la **disponibilité des éléments nutritifs** pour les cultures. Sur ce dernier point la composition du couvert joue un rôle important, il influencera la dynamique de restitution des éléments nutritifs (et notamment l'Azote). Une légumineuse par exemple est très intéressante lorsque l'on recherche un « effet fertilisant » pour la culture suivante de par son faible

rapport carbone sur azote (C/N) et sa capacité à fixer l'azote atmosphérique lui assurant une dégradation rapide et une bonne restitution de l'azote au sol (Terres Inovia, 2025).

Au-delà de la fertilité des sols, les couverts permettent d'aider à la **maîtrise des bioagresseurs** notamment en bio où les moyens de lutte sont limités. Le couvert permet dans certains cas de concurrencer les adventices et ainsi contrôler leur pression sur les cultures de vente. Pour cela mieux vaut favoriser des espèces compétitives, qui se développeront rapidement après implantation du couvert et qui assureront une bonne production de biomasse. Bien que prouvés, les effets des CIMS sur la pression adventices restent cependant assez variables (Vuillemin *et al.*, 2019).

L'insertion de couverts végétaux dans les systèmes de culture permet également de **diversifier les rotations**, notamment en Grandes Cultures Bio sans élevage où l'implantation et la valorisation de prairies temporaires est plus compliquée. Les agriculteur·rices cherchent donc des solutions pour diversifier les espèces cultivées dans leurs rotations parfois assez courtes, pour rompre les cycles de certaines maladies et ravageurs. À noter que l'effet inverse est également possible pour certaines cultures, le retour trop fréquent de légumineuses à la fois dans les couverts et les cultures de vente provoque parfois la prolifération d'Aphanomyces une maladie racinaire propre à certaines fabacées (Terres Inovia, 2025). D'autres mécanismes semblent avoir un impact sur l'infestation et la prolifération de certaines maladies comme l'allélopathie ou la biofumigation, des pistes prometteuses actuellement explorées (Alletto, 2022).

Au-delà des impacts agronomiques, dans un contexte de crise climatique et environnementale, on peut également citer la capacité des CIMS à **stocker d'importantes quantités de carbone dans les sols** (Chenu *et al.*, 2014). En apportant davantage de diversité végétale dans les paysages agricoles les couverts végétaux ont un **impact bénéfique sur plusieurs niveaux de biodiversité** (diversité génétique et spécifique, refuge pour certaines faunes, ...) (INRAE, 2022).

Cependant l'adoption de ce genre de pratiques culturales présente encore certains freins, **la réussite d'un couvert végétal peut s'avérer complexe** et demande souvent la même attention qu'une culture de rente. Les fenêtres d'intervention sont parfois assez courtes et coïncident souvent avec des périodes déjà très occupées (Duchêne, 2026). Les bios ne disposant pas des mêmes leviers techniques que les conventionnels, la destruction des couverts peut également s'avérer être un défi de taille demandant souvent un investissement important en temps et en matériel dédié (et donc financier).

3. La réduction du travail du sol, la pièce manquante du puzzle pour la Bio ?

Lorsque l'on parle couverts végétaux et réduction du travail du sol on tombe assez rapidement sur **l'Agriculture de Conservation des Sols (ACS)** dont les trois piliers sont une couverture permanente des sols, un non-travail de ces derniers et un allongement des rotations culturales.

Ce modèle agricole émerge au milieu du XXe siècle aux États-Unis en réaction à une forte érosion des sols entraînant des pertes de MO, une diminution de la fertilité et des baisses de rendement. Face à cela le « Soil conservation service » incite les agriculteur·rices à laisser leurs résidus de cultures en surface et à limiter les interventions mécaniques sur la parcelle. Soutenu par de nouvelles innovations (Semis Direct, OGM résistants aux herbicides, ...) le système va rapidement se répandre sur tout le continent américain pour pallier le problème d'érosion des sols mais aussi car il permet d'abaisser significativement les coûts de production (Laurent, 2015).

En France l'ACS fait son apparition à la fin du XXe siècle, mais elle connaît un développement beaucoup plus lent que sur le continent américain. Bien que certaines pratiques qui y sont associées comme les couverts végétaux et les rotations se soient plus largement répandues, la réduction du travail du sol et le semis direct sont eux beaucoup plus restreints. Cela serait dû à des risques érosifs moindres bien qu'existants, une interdiction des OGM à l'échelle européenne et peu de soutiens dédiés à l'ACS de la part des politiques publiques (Laurent, 2015).

C'est encore plus tardivement que l'ACS parvient jusqu'à la sphère de l'AB. Historiquement les systèmes en grande culture bio sans élevage ont toujours été très intensifs en travail du sol, en grande partie pour lutter contre les adventices (Peigné *et al.*, 2015). Mais cela n'est pas sans conséquences sur les activités biologiques, le déstockage de MO, l'érosion des sols et les coûts de production (Peigné, 2018). C'est pourquoi **certaines pratiques de l'agriculture de conservation apportent des perspectives intéressantes pour tendre vers des systèmes biologiques plus agroécologiques**. Depuis maintenant plusieurs années de nombreux·ses chercheur·euses et agriculteur·rices s'intéressent à la réduction du travail du sol en AB. En bio on parle de Techniques Sans Labours (TSL) (Peigné *et al.*, 2009), de Couverts végétaux, Travail superficiel du sol et Semis direct (CTS) (FNAB, 2017) ou encore plus récemment d'**Agriculture Biologique de Conservation des sols (ABC)** (Les décompacté.e.s de l'ABC, 2023). Ces termes regroupent un ensemble de pratiques et travaux qui vise à se rapprocher des fondamentaux de l'ACS tout en s'inscrivant dans le cadre strict de l'AB.

Cependant **tendre vers le semis direct en AB n'est pas sans difficultés**. Certaines spécificités du cahier des charges biologique limitent la mise en œuvre des pratiques de conservation des sols. Les systèmes de grandes cultures en AB ne pouvant pas avoir recours aux herbicides de synthèse, le labour et le travail du sol en général étaient centraux pour contrôler la pression des adventices. S'en passer

complètement semble donc aujourd'hui compliqué. Bien que de nombreux projets s'attèlent à la tâche, comme le projet ReduSolBio initié par la FNAB (FNAB, 2025). Au-delà de la maîtrise des adventices, le travail du sol est un activateur de minéralisation. La disponibilité en azote pour les cultures pourrait donc être moindre les premières années (Peigné, 2018), un enjeu critique en Bio au regard des prix des engrais organiques.

Dans l'idéal **l'ABC pourrait donc accroître l'efficacité des systèmes en Grandes Cultures Biologiques**, en maintenant des niveaux de rendement certes moindres qu'en conventionnel mais tout en diminuant certaines charges de production (mécanisation, fertilisation, ...). Cela assurerait donc une meilleure rentabilité économique des exploitations sans délaissier leurs performances environnementales (Chabert, Sarthou, 2017). Ces systèmes ne sont aujourd'hui pas suffisamment matures pour être largement généralisés et manquent d'accompagnement technique et financier dédiés. Cela limite donc le nombre d'agriculteur-rices franchissant le pas à une poignée de producteur-rices volontaires s'organisant collectivement souvent accompagnées d'organismes agricoles locaux.

C. TRAVAILLER EN COLLECTIF POUR FORMALISER ET FAIRE CIRCULER DES CONNAISSANCES CONTEXTUALISÉES

1. La force du collectif pour des transitions agroécologiques localisées

Afin d'accompagner un maximum de personnes dans la transition agroécologique il est important de **faciliter la production, la circulation et la mobilisation de nouvelles pratiques et connaissances**. En réponse à cela, ces dernières années, on observe l'apparition de nombreux collectifs d'agriculteur-rices qui s'organisent pour échanger et innover à leur échelle (Navarrete, 2019). On distingue deux types de collectifs : ceux « hérités » d'une histoire commune ou de relations préexistantes, principalement fondés sur la confiance et ceux « suscités » créés par des acteurs externes qui reposent sur la capacité de cet acteur à mobiliser les agriculteur-rices (Vergote, Tanguy, 2021). Les conditions de réussite dépendent souvent de la proximité géographique et sociale des membres, du temps disponible de ces derniers, de la communication et de la confiance.

Historiquement **ces formes d'organisations collectives sont caractéristiques des réseaux de producteur-rices biologiques** (Compagnone et Cerf, 2025). Pionniers de l'écologisation de l'agriculture, relocaliser la compréhension des processus de production était pour eux un moyen de produire plus écologiquement (Compagnone *et al.*, 2018). Ces démarches collectives se rependent aujourd'hui au-delà de la sphère de l'agriculture biologique, dans le cas de modes de pratiques ou de production innovants en marge du système dominant (ACS, ABC, ...). Elles sont un moyen pour les

producteur·rices de développer localement et de manière autonome les connaissances dont iels ont besoin (Fleury *et al.*, 2014).

Ces collectifs sont donc des **lieux privilégiés d'élaboration, de mise en pratique et de circulation de savoirs agroécologiques**. Elles redonnent aux agriculteur·rices une certaine **autonomie décisionnelle** en leur faisant bénéficier de retours et conseils indépendants des structures à enjeux économiques ou politiques (Vergote, Tanguy, 2021). Au-delà de la mise en commun des connaissances produites, il semblerait que le fait de travailler en collectif soit tout autant moteur pour les agriculteurs dans leur transition agroécologique (TRAÉ) (Boyon *et al.*, 2024). Cela permet de **rompre avec l'isolement professionnel** et de sortir de la routine via une nouvelle forme de socialisation.

Le collectif reste donc un des instruments phares de la TRAÉ, là où les normes et décrets entraînent des changements jugés trop lents et déconnectés de la réalité par certains (Vergote, Tanguy, 2021). Cependant, même si les difficultés rencontrées par les agriculteur·rices et leur envie d'innover peuvent les pousser à se tourner vers ce genre d'initiative c'est encore loin d'être automatique. Le fait que ces organisations reposent encore sur **des démarches volontaires** des agriculteurs est un frein à leur généralisation. Et cela malgré les incitations et financements provenant des institutions permettant d'enlever une part d'incertitude et de risque.

Aujourd'hui **différentes formes d'organisation officielles reconnues par l'État** existent pour aider les collectifs à se structurer autour de démarches de transition, d'innovation ou de production de références pour des systèmes agricoles plus durables (Ecophytopic, 2025; Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2018). On peut citer les GIEE (Groupements d'Intérêt Économique et Environnemental), les réseaux DEPHY (Démonstration, Expérimentation et Production de références sur les systèmes économes en phytosanitaires) ou encore les Groupes Opérationnels (GO).

Ces formes d'organisation devaient également permettre aux collectifs d'**atteindre plus facilement les sphères politiques et institutionnelles** en défendant le bien-fondé de leur système. Lorsque l'on parle de politique et de développement agricole il est important de noter qu'il est bien plus facile de motiver les agriculteur·rices, de légitimer leurs pratiques et de promouvoir un système lorsque ce dernier va dans le sens des orientations politiques du moment (Thomas, 2018). Ce qui était le cas en 2012 pour les collectifs en TRAÉ lors du lancement du projet Agroécologie pour la France (Delegfrance, 2021) mais ce qui l'est beaucoup moins aujourd'hui avec une vision différente de la modernisation de l'agriculture.

Pourtant **les démarches collectives ont besoin de cette reconnaissance et de cette légitimité**. Reconnaître la pertinence et la crédibilité de ce genre de groupe est un moyen pacifique d'entrer en relation avec les agriculteur·rices pour les inciter à changer de pratique dans un contexte où ces derniers cherchent une revalorisation de leur métier. D'où l'importance de donner un cadre et de

formaliser ce genre de démarche afin de créer une « expertise collective ». Cette dernière permettra au groupe de se légitimer auprès des acteurs locaux et de s'insérer dans le tissu décisionnel local (Thomas, 2018).

2. Accompagner le collectif, l'importance de l'intermédiation

Dans le cadre de la transition agroécologique il n'est pas seulement demandé aux acteurs du développement agricole d'avoir une posture d'expert-es agronomiques ou de conseiller-ères techniques. Il devient plus important de développer son savoir-faire relationnel afin d'animer et d'accompagner au mieux les collectifs. En effet il ne s'agit plus d'apporter des réponses à une personne mais plutôt de faciliter la compréhension des enjeux et la circulation des connaissances au sein d'un groupe. Cette compétence ne s'oppose pas aux connaissances techniques, mais témoigne **d'un métier en transition tout comme son sujet d'étude** (Brives, Charbonnier, 2019).

Bien que certains collectifs parviennent à évoluer en complète autonomie, **le rôle de l'accompagnateur.rice n'est pas à négliger**, il est central dans l'émergence et la pérennité du collectif (Loconto, 2023). Tout d'abord il aide à donner un cadre à l'espace d'échange, à définir clairement les objectifs du groupe pour assurer une dynamique commune. Il peut arriver que les objectifs divergent, l'important est alors de se mettre d'accord sur un chemin commun plus que sur un objectif global. Tout au long du processus, de la composition du collectif au traitement des résultats, il est important que chaque membre soit actif dans les réflexions. **Co-construire** le dispositif permet non seulement de répondre au mieux aux besoins réels de chacun mais aussi de **maintenir un bon niveau d'engagement** des différents membres (Brives, Charbonnier, 2019). L'animateur.rice du groupe devra donc veiller à ce que cet engagement ne se tarisse pas avec le temps en alimentant continuellement les échanges.

Étant donné que ces collectifs émergent dans des contextes singuliers pour répondre à des besoins localisés il est important de **concevoir un dispositif expérimental dédié** pour répondre aux objectifs formulés préalablement. Pour cela il faut donc se questionner sur le protocole à suivre, les rôles de chacun des membres du groupe, la méthodologie de suivi des essais et le traitement des résultats (Navarrete, 2019). Tout ce travail préliminaire facilitera le travail de l'accompagnateur au moment de l'analyse et de la capitalisation des résultats (si ce rôle lui est confié). Il sera ensuite plus aisé d'articuler les connaissances et d'en tirer des enseignements et des conclusions fiables.

Bien que cadrée, l'expérimentation collective n'est pas comparable à l'expérimentation agronomique dite classique. C'est pourquoi **adopter une approche système** est très important dans ce genre de projet afin de comprendre au mieux l'impact des pratiques mises en place dans un agroécosystème complexe pour répondre à des objectifs multiples (Lefèvre *et al.*, 2024). Ces projets s'étalent souvent sur plusieurs années, cette composante temporelle couplée à la variabilité spatiale des

expérimentations permet d'identifier certaines interactions et dynamiques clés pour faire évoluer son système (Harvard *et al.*, 2017).

Enfin, l'accompagnateur·rice du collectif peut être qualifié·e d'intermédiaire (Loconto, 2023). L'intermédiaire s'assure que les informations qui circulent au sein du groupe sont compréhensibles pour tous·tes mais sert aussi d'agent de liaison avec les entités extérieures (partenaires, financeurs, collectivités, autres groupes, ...). C'est en interagissant avec ces différentes entités que le groupe s'enrichit et initie de nouvelles dynamiques. Échanger entre collectifs permet notamment au groupe de prendre du recul sur ses propres pratiques ou de transférer des « conseils » vers des groupes moins avancés dans leur TRAE (FRCuma AURA, 2024).

3. Méthodes et supports pour capitaliser et partager la connaissance

La **capitalisation des connaissances produites au sein de ces expérimentations collectives** peut servir deux objectifs distincts : une montée en compétences des membres du groupe et un partage des connaissances vers d'autres sphères.

Lorsque l'on pense à l'expérimentation on pense assez naturellement à la diffusion des résultats produits, mais l'utilité première de ce genre de démarche est de **construire des systèmes agroécologiques viables pour les expérimentateurs**. Les connaissances produites servent ainsi à alimenter des réflexions personnelles et collectives (Gerster-Bentaya, 2024) afin que chaque membre du collectif puisse améliorer sa compréhension de son système dans l'optique de le faire évoluer. On peut alors parler de « step by step design » (conception pas à pas) qui consiste en la modification progressive d'un système agricole en intégrant les connaissances produites au cours de la démarche d'expérimentation (Meynard *et al.*, 2023). Cette capitalisation en interne permet d'explicitier les succès et les échecs du groupe ainsi que les enseignements à en tirer. C'est aussi une manière de faire un point d'étape en cours de l'expérimentation et ainsi témoigner de l'avancement du projet ce qui peut être encourageant pour ses membres (Gerster-Bentaya, 2024).

Partager les connaissances produites au-delà du groupe peut s'avérer être un exercice complexe. **Les systèmes agroécologiques qui font l'objet de ces expérimentations collectives sont souvent inspirants mais rarement transposables dans leur intégralité**. Pour pallier cela l'INRAE a édité en collaboration avec l'UMR Agronomie un guide pratique visant à accompagner les collectifs dans la formalisation et la mise en circulation de leurs connaissances agroécologiques : la démarche FORCES (Lefèvre *et al.*, 2024).

La démarche commence par l'**identification des destinataires** des ressources à produire (agriculteur·rices, recherche, conseiller·ères, ...). La cible de la connaissance influencera grandement la

forme qui lui sera donnée, il faut donc être capable de définir ses besoins afin de déterminer les supports à privilégier. Utiliser différents supports et canaux de diffusion permet de maximiser la portée de l'information produite (Gerster-Bentaya, 2024). Assez souvent les destinataires sont d'autres agriculteur·rices, le but est ici de les inciter à initier des démarches collectives similaires et outiller leurs transitions agroécologiques. Différentes études réalisées sur le sujet témoignent aussi d'**évolutions des préférences des agriculteur·rices en matière d'accès à l'information** (Cardona, Rénier, 2025). Les canaux privilégiés restent les échanges entre pairs ou avec un·e conseiller·ère, que ce soit en présentiel ou de plus en plus via l'intermédiaire d'applications de messagerie. En parallèle il semblerait que les médias sociaux (vidéos YouTube, Réseaux sociaux, podcasts, webinaires, ...) participent de plus en plus à la circulation des savoirs et à la valorisation du métier d'agriculteur·rice. Ces modes de partage sont alors de plus en plus intégrés dans la stratégie des organismes agricoles pour l'accompagnement de la transition agroécologique (Slimi *et al.*, 2024).

Il est ensuite important, au regard de l'expérimentation collective, d'**identifier des sujets potentiels qui seront l'objet des futurs livrables**. Il peut ici s'agir d'une innovation prometteuse, d'un résultat remarquable (succès ou échec), de témoignages ou tout autre sujet original que le collectif jugerait utile de diffuser (Lefèvre *et al.*, 2024). Une fois le sujet identifié il faut **constituer la base de connaissance nécessaire à sa compréhension par une personne extérieure au collectif** dont il est issu. Tout commence par une mise en contexte du sujet afin que ce dernier ne soit pas trop simplifié et sorti de son contexte. S'ajoute à cela des éléments en lien avec la démarche mise en place, les objectifs fixés, les résultats associés ou encore les interactions entre le sujet et le reste du système.

Une fois articulées et mises en forme les connaissances sont prêtes à être partagées auprès de la cible préalablement choisie. Pour aller plus loin dans la démarche il peut être intéressant d'estimer la portée de la ressource une fois mise en circulation son impact sur l'engagement des agriculteur·rices et autres acteurs dans les transitions agroécologiques (Lemoine, 2026). Cela peut se faire de manière quantitative en regardant le nombre d'inscrits à une formation, de vues sur une vidéo, d'écoutes sur un podcast ; ou de manière qualitative via des questionnaires de satisfaction, de montée en compétences, ...

D. PROBLÉMATIQUE CHOISIE

Dans un contexte où les agriculteur·rices aussi bien conventionnels que biologiques cherchent de plus en plus à développer des pratiques agroécologiques, on remarque une remise en question des façons de produire et de faire circuler les connaissances agronomiques. Cela se caractérise par l'émergence de collectifs de producteur·rices, qui à leur échelle, se rassemblent pour expérimenter autour de certaines pratiques innovantes. Et s'accompagne d'un renouvellement des formes d'accompagnement

de la part des organismes de développement agricoles. Bien que ces initiatives soient motrices des transitions agroécologiques, le manque de référence sur la performance et la résilience des pratiques à l'essai au sein de ces collectifs freine encore leur généralisation.

C'est pourquoi, sur la base de l'organisation du GIEE sols en Transition, des années d'expérimentation associées et de travaux complémentaires, ce mémoire propose d'apporter des éléments de réponse à la problématique suivante :

Comment accompagner la montée en compétences individuelle et collective sur les couverts végétaux et la réduction du travail du sol en grandes cultures biologiques ?

Cela se fera par l'exploration de différentes pistes de travail :

- Le suivi et la **capitalisation des résultats de la campagne 2025-2026** du GIEE sur les expérimentations de couverts végétaux menées par les différents membres du groupe.
- Une **étude pluriannuelle** des dynamiques du groupe et un traitement statistique de la base de données constituée pour essayer de tirer des conclusions solides.
- Un **recensement des pratiques mises en place par des animateur·rices d'autres réseaux** pour la valorisation des connaissances issues de leurs collectifs
- **L'exploration de différentes méthodes de capitalisation et formats de partage** des connaissances produites au sein du groupe

III. MATERIEL ET MÉTHODES

L'ensemble des résultats qui alimenteront la réponse à la problématique de ce rapport proviennent de trois sources d'informations différentes. C'est pourquoi trois méthodologies distinctes ont été mobilisées dans le cadre de ce travail : le suivi des essais paysans menés par les membres du GIEE durant la campagne 2025-2026 (voir méthodes III.B et résultats IV.A), l'analyse pluriannuelle des données issues de ces essais (voir méthodes III.C et résultats IV.B) et la réalisation d'entretien auprès d'animateur·rices de collectifs agricoles (voir méthodes III.D et résultats IV.C).

A. LE GIEE SOLS EN TRANSITION

1. Historique et fonctionnement du groupe

Le Groupement d'Intérêt Économique et Environnemental (GIEE) « sols en transition » voit le jour en 2023, il prend la suite du GIEE « couverts végétaux » animé par Bio Ariège-Garonne (BAG) depuis 2020. En 2026, il regroupe dix agriculteur·rices (sept en Haute-Garonne, deux en Ariège et un dans le Tarn) ayant la volonté de monter en compétences sur la question des couverts végétaux et de la réduction du travail du sol en Grandes Cultures Bio.

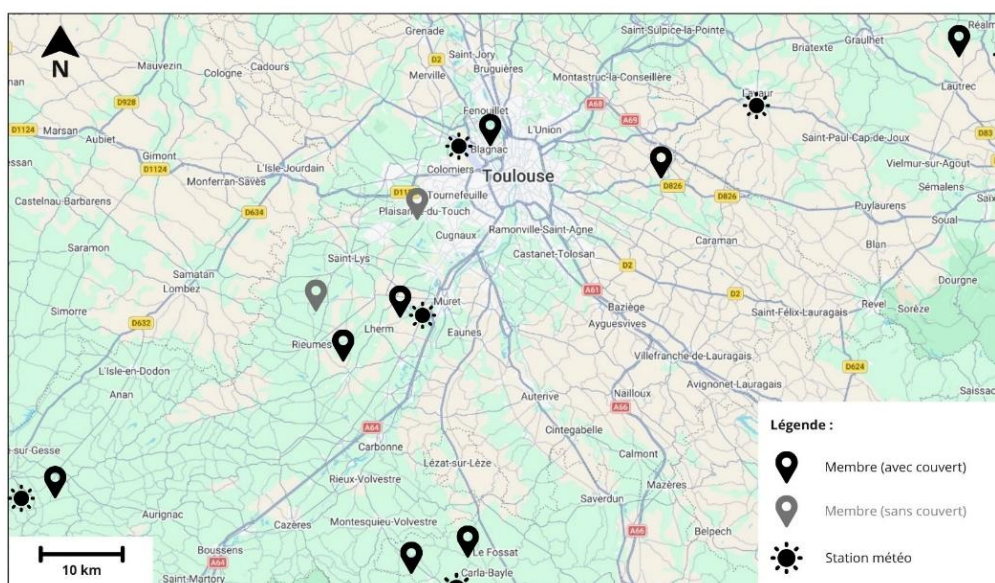
Le premier GIEE avait pour objectif d'identifier des couverts végétaux hivernaux adaptés aux conditions pédoclimatiques locales et au contexte de chaque ferme, aussi bien en termes de composition que d'itinéraire technique associé. Des essais sont donc réalisés chez les quinze agriculteur·rices du groupe avec une attention particulière sur l'amélioration de la fertilité des sols, la gestion des adventices et l'érosion des sols. Certain·es agriculteur·rices souhaitant poursuivre la démarche, le projet est reconduit en 2023 pour trois ans, à nouveau sous la forme d'un GIEE. Dans un contexte économique parfois tendu et dans l'optique de tendre vers l'Agriculture Biologique de Conservation des sols (ABC), les thématiques de la réduction du travail du sol et de la maîtrise des coûts liés aux couverts viennent compléter les objectifs du précédent GIEE.

Tout au long de l'année le projet est coordonné par l'animatrice Grandes Cultures de BAG, cela comprend l'organisation et l'animation de rencontres et formations sur les thématiques abordées, le suivi des essais réalisés sur les différentes fermes du groupe (souvent avec l'appui d'un stagiaire) ou encore la préparation du Comité de Pilotage (COPIL) annuel du GIEE et d'autres livrables complémentaires.

2. Des contextes pédoclimatiques variés

Les fermes des différents membres du groupe sont réparties sur trois départements (09, 31 et 81), dans un rayon d'environ 70km autour de Toulouse (cf. figure 2). Les essais qu'elles hébergent couvrent donc divers contextes pédoclimatiques.

figure 2. Carte de répartition des membres du GIEE Sols en Transition pour la campagne 2025-2026 (source : Données cartographiques 2026 Google)



On retrouve sur les fermes du GIEE, trois grands types de sols caractéristiques de ces départements d'Occitanie. Tout d'abord des « Boulbènes », des luvisols sablo-argileux acides, caractéristiques de certaines régions du sud-ouest de la France (Triple Performance, 2026). Leur teneur en argile est variable. Ils sont souvent riches en éléments grossiers (cailloux). Leur faible stabilité structurale les rend sensibles à l'hydromorphie. On retrouve également des sols argilo-calcaires appelés « Terreforts. Contrairement aux boulbènes ce sont des sols lourds, basiques avec une forte teneur en argile leur assurant une bonne stabilité structurale » (Hubschman, 1975). En plaine, à proximité des cours d'eau, on retrouve également des sols alluviaux profonds riches en limons, assez souples et plus ou moins riches en cailloux.

À cette diversité pédologique s'ajoute un effet climatique. Le climat de la région est en général doux et humide en hiver et plutôt chaud et sec sur la période estivale. L'étude des données de 6 stations météorologiques réparties sur le territoire couvert par les membres du GIEE permet cependant de mettre en évidence certaines différences (Cf. ANNEXE 1). On constate en effet que les zones de collines du Tarn et du nord de l'Ariège reçoivent davantage de précipitations et présentent des températures moyennes plus basses que les zones de plaines qui sont soumises à un climat aquitain plus chaud et sec.

Cette variabilité spatiale sera prise en compte dans les réflexions et l'analyse des résultats car elle peut influencer les performances des couverts végétaux ainsi que les pratiques culturales et les objectifs des agriculteur·rices.

B. COLLECTE ET ANALYSE DES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2025-2026

Dans le cadre du GIEE, la montée en compétences de ses membres passe par une meilleure compréhension des performances et de la gestion des couverts végétaux. Pour ce faire, les agriculteur·rices du groupe expérimentent chaque année autour de nouveaux mélanges de couverts et de nouveaux itinéraires techniques. Afin de garder une trace et de valoriser ces essais, Bio Ariège-Garonne met en place un suivi annuel de certaines parcelles occupées par les couverts végétaux des différents membres. Ce printemps 10 parcelles cultivées par 8 des membres du GIEE ont fait l'objet d'un suivi en respectant la méthode présentée ci-après, développée au fil des années et des stagiaires.

1. Échanges avec les agriculteur·rices du groupe

Le suivi des essais de couverts végétaux débute en mars, avant la destruction de ces derniers. Il commence par un temps d'échange téléphonique avec chacun·e des agriculteur·rices (Cf. ANNEXE 2). Ce dernier permet de recenser les principales caractéristiques de la parcelle et du/des couverts mis en place sur les fermes, afin de préparer la phase d'observations et de relevés à venir. Chaque agriculteur·rice est libre dans le choix de ses couverts et de l'itinéraire technique (l'ITK) déployé afin que ceux-ci s'intègrent au mieux dans son système et répondent à ses objectifs. En résulte des essais très divers sur une même saison.

Après la destruction des couverts un deuxième échange a lieu avec chaque agriculteur·rices (Cf. ANNEXE 2). Cet échange est l'occasion de prendre du recul sur les essais, de les questionner et de discuter des données récoltées lors de la phase de relevés sur le terrain. Pour ce faire, les membres sont interrogés sur différentes thématiques en lien avec leur couvert en suivant un questionnaire de satisfaction semi-directif élaboré lors des précédents stages. Les réponses sont ensuite converties en une notation sur trois niveaux (satisfait, moyennement satisfait, non satisfait) afin de les homogénéiser et qu'elles puissent être plus facilement intégrées à l'analyse.

Ce deuxième entretien permet également de détailler l'ITK associé à chaque couvert : de la récolte de la culture précédente jusqu'au semis de la culture suivante au printemps. Ces informations permettent de mener une étude sur les charges associées à cette interculture (mécanisation, semences, intrants, ...). Les prix des semences de couverts sont récupérés auprès des agriculteur·rices, toutes ne sont pas achetées à l'extérieur certaines sont autoproduites ou échangées entre fermes, dans ces cas-là une valeur moyenne de vente en coopérative ou chez un semencier sera utilisée. L'estimation des coûts

des interventions mécaniques se base sur le barème d'entraide édité chaque année par la chambre d'agriculture France (Chambre d'agriculture France, 2025). Ce dernier détaille pour chaque intervention technique son débit de chantier en (h/ha), la consommation du tracteur (en L/ha) ainsi qu'une estimation de l'usure et de l'amortissement du matériel (tracteur + outil). A cela s'ajoute le prix de la main d'œuvre fixé à 20 €/h et le prix du carburant fixé à 1€ HT/l de GNR dans la méthode de la Chambre d'Agriculture. Cette année, au vu de la crise énergétique traversée, le prix du carburant a été corrigé avec une valeur moyenne sur la période septembre 2025 - mai 2026 équivalente à 1.35 € HT/l de GNR afin d'avoir une estimation la plus juste possible (FioulReduc, 2026; Terre-net, 2026).

2. Mesures réalisées sur les parcelles

Afin d'évaluer les performances agronomiques des couverts et estimer les services rendus, différentes mesures et observations sont réalisées au printemps sur les parcelles des agriculteur·rices du groupe suivant un protocole établi les années précédentes et mis à-jour cette année (Cf. ANNEXE 3).

Cela passe tout d'abord par une évaluation visuelle de la couverture du sol, de l'homogénéité et de la densité du couvert végétal en place. Trois prélèvements de biomasse sont ensuite réalisés aléatoirement sur la parcelle afin d'appréhender l'hétérogénéité potentielle du couvert. Sur 1m² la biomasse aérienne de chacune des espèces présentes (semées et adventices) est donc prélevée puis pesée individuellement afin d'estimer la participation de chacune à la performance du couvert. Ces données sont ensuite passées dans le calculateur MERCI (Méthode d'Estimation des Restitutions par les Cultures Intermédiaire) (Chambre d'agriculture Nouvelle Aquitaine, 2026) qui permet notamment d'estimer grâce à un modèle les restitutions en azote (N) et matière organique (MO) du couvert sans analyses en laboratoire (STICS, 2025). Les relevés sont réalisés dans la mesure du possible au plus proche de la date de destruction du couvert afin de l'évaluer au maximum de son potentiel. Les prélèvements se font en conditions sèches pour ne pas fausser les pesées.

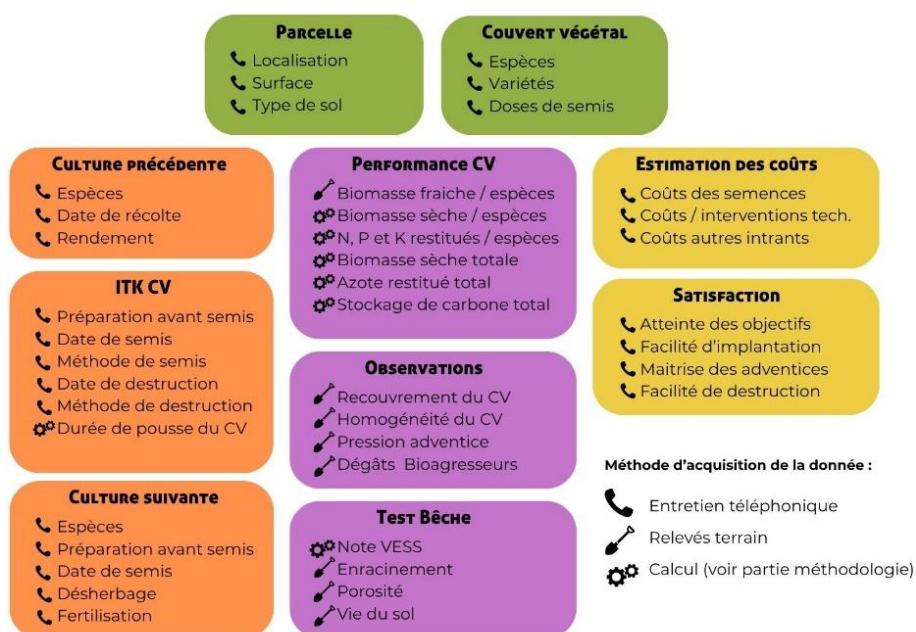
L'un des bénéfices attendus de ces couverts concerne également la structure du sol, de ce fait des tests bêches sont réalisés au niveau de chacun des prélèvements de biomasse pour identifier un potentiel lien entre végétation du couvert, colonisation des racines et structure du sol. L'évaluation de cette structure se fait via la méthode VESS (Visual Evaluation of Soil Structure) décrite dans l'outil Biofunctool du CIRAD (Thoumazeau *et al.*, 2019). Cela passe par une évaluation visuelle de la taille et de l'aspect des agrégats, de leur porosité et de la colonisation des racines en fonction de la profondeur. Cette méthode est simple à mettre en place, applicable à un bloc de sol facilement prélevable à la bêche (~25cm de profondeur) et permet d'obtenir une note allant de 1 (sol friable) à 5 (sol très compact) qui pourra être facilement intégrée à l'analyse. A cette note s'ajoute une évaluation de l'activité biologique du sol qui passe par l'observation de potentielles traces laissées par la macrofaune

du sol (galeries, turricules, ...) ainsi qu'un comptage et une identification des vers de terre présents dans le bloc suivant la méthode de l'observatoire participatif des vers de terre (HOTTE *et al.*, 2014).

3. Analyse et valorisation des données de la campagne 2025/2026

Comme les années précédentes, l'ensemble des données collectées et produites est ensuite saisi dans un classeur Excel de synthèse (Cf. ANNEXE 4). Ce classeur permet de rassembler les informations issues : des observations réalisées sur le terrain pour chaque couvert, des entretiens réalisés avec les agriculteur·rices, des données issues du calculateur MERCI₂, ainsi que de l'estimation des coûts liés aux couverts (cf. figure 3).

*figure 3. Récapitulatif des données récoltées lors de la campagne 2025-26 du GIEE Sols en Transition
(Source : production personnelle)*



Chaque année, les données de ce tableur de synthèse sont ensuite valorisées à travers deux principaux livrables. Tout d'abord de manière synthétique et collectives via un diaporama présenté oralement lors du comité de pilotage (COFIL) annuel du GIEE (Cf. ANNEXE 5) et de manière individuelle et détaillée dans des fiches bilan (Cf. ANNEXE 6) elles aussi présentées cette année lors du COFIL. Ces livrables ont été réalisés avec CANVA et sont disponibles pour les membres du groupe via un drive interne au GIEE et pour les personnes extérieures via le centre de ressources documentaires de Bio Occitanie (Bio Occitanie, 2026).

Le COFIL a souvent lieu au début de l'été, c'est l'occasion de faire le bilan sur les essais réalisés par chacun lors de la campagne en cours et d'échanger afin d'en tirer des enseignements et une ligne directrice pour l'année à venir. Cette présentation est donc plutôt à destination des membres du groupe même si elle reste accessible plus largement.

Les fiches bilan présentent en détail les essais réalisés en reprenant ferme par ferme la plupart des informations récoltées durant la campagne. Via différents graphiques, tableaux et illustrations, l'information est rendue la plus accessible possible tout en gardant des détails. A cela s'ajoute une présentation du contexte de la parcelle, des retours des agriculteurs sur leurs essais ainsi que l'évolution de ces derniers. Cette année les fiches bilans ont fait l'objet d'un atelier lors du COPIL (Cf. ANNEXE 7), sous la forme d'un World Café, les personnes présentes étaient invitées à former des petits groupes et à réagir, questionner, s'inspirer et identifier des limites vis-à-vis des couverts présentés dans les fiches qui leur avait été distribuées. S'en est suivi un temps de restitution collectif durant lequel chacun était libre de partager ses remarques.

A cela s'ajoute la réalisation de deux vidéos témoignages d'agriculteurs, portant sur une pratique innovante de gestion des couverts végétaux émergente au sein du groupe. La réalisation de ces vidéos était également l'occasion de mettre en avant l'évolution des pratiques permise par la démarche collective. Pour ce faire, les agriculteurs ont été interviewés sur leur ferme (Cf. ANNEXE 8) lors de la destruction de leur couvert, afin d'accompagner les témoignages d'images filmées en prise de vue aérienne ou au sol illustrant l'itinéraire technique déployé. Les vidéos ont ensuite été montées sur le logiciel Filmora 11 et seront diffusées sur la chaîne YouTube et le site internet de Bio Ariège-Garonne.

C. ANALYSE PLURIANNUELLE DES RÉSULTATS DU GIEE

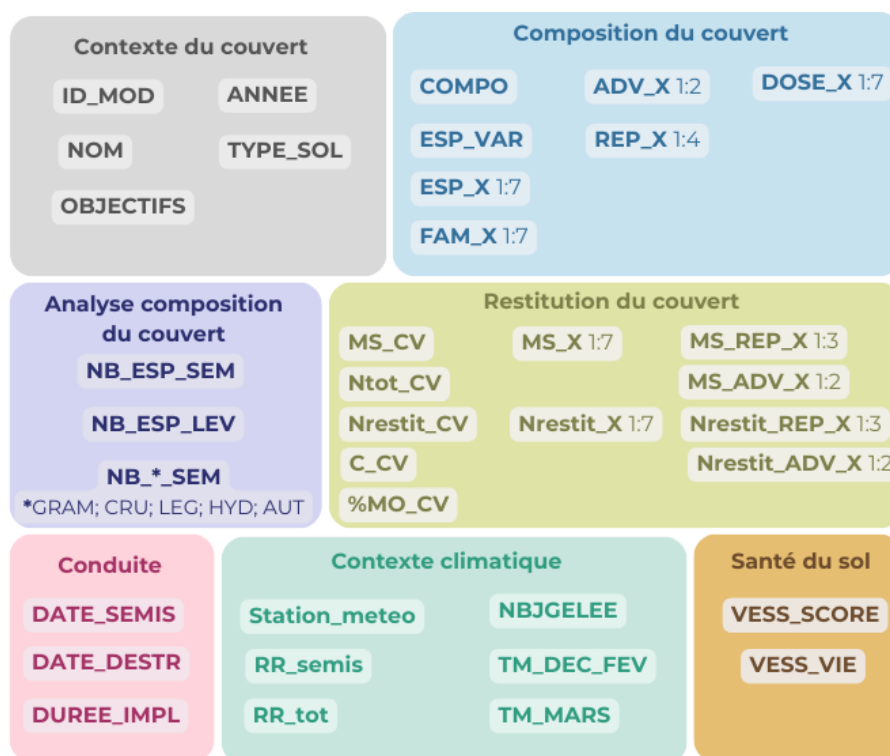
1. Paramétrage de la Base De Données pluriannuelle

Afin de valoriser au mieux les résultats du groupe, une base de données (BDD) reprenant l'ensemble des données accumulées durant les six années d'expérimentation collective a été créée en 2025 (Bachelet, 2025a). Cette dernière doit permettre de mener des analyses pluriannuelles plus approfondies afin d'identifier certaines tendances et de tirer des conclusions du travail réalisé.

Cette base de données reprend donc pour chacun des couverts son contexte de développement, sa composition, sa conduite et ses performances agronomiques. L'ensemble des variables sont présentées ci-dessous (cf. figure 4) et décrites en Annexe (Cf. ANNEXE 9).

Constituer cette base de données a demandé un important travail de centralisation des données parfois éparses ou incomplètes pour les premières années du projet. Cette tâche a été confiée à Laurine BACHELET, stagiaire en 2025 sur le GIEE Sols en Transitions. Cette année, les résultats issus des essais 2025-2026 viendront simplement compléter ceux déjà renseignés auparavant afin d'étendre l'analyse.

*figure 4. Présentation des variables de la BDD des essais du GIEE Sols en Transition
(Source : Mémoire de fin d'étude - Laurine BACHELET, 2025)*



2. Exploration de la Base De Données et formulation des hypothèses de travail

Pour mener à bien l'analyse des données, un tri a été effectué pour garantir l'indépendance et l'homogénéité des données en écartant certaines modalités qui pourraient fausser certains traitements et résultats. C'est le cas par exemple d'un couvert permanent de Luzerne suivi chez l'un des agriculteur·rices du groupe qui n'apparaîtra pas dans les analyses. Seuls les couverts hivernaux d'interculture sont pris en compte.

Une fois ce tri réalisé, la base de données compte 76 couverts végétaux différents (modalités) et 117 variables aussi bien qualitatives que quantitatives. Toutes les variables ne seront pas mobilisées dans les analyses, certaines restent purement descriptives.

Sur cette base, une première phase d'exploration des données sous R a permis de caractériser la démarche expérimentale du groupe et son évolution au fil du temps. Via l'édition de graphiques, cette étape permet de décrire les couverts implantés en fonction des années, des agriculteur·rices et d'identifier les mélanges, espèces ou familles les plus employées au cours du projet.

Les agriculteur·rices étant au centre de la démarche, la suite des analyses a donc ensuite été guidée par leurs retours et les grands enseignements qui ont été identifiés au fil du temps, durant les ateliers de réflexions organisés lors des réunions. Ces informations ont dans un premier temps permis d'identifier trois variables réponses qui concordent avec les objectifs des membres du groupes vis-à-

vis des couverts : la biomasse produite par le couvert (MS_CV), la quantité d'azote restituée (Nretsit_CV) et la pression adventice (%ADV). Analyser la pression adventice permet également de faire le lien avec l'objectif de réduction de travail du sol du groupe, car elle est aujourd'hui gérée mécaniquement après la destruction du couvert.

L'idée est donc de tester l'incidence de certaines variables de la BDD sur les indicateurs choisis. La sélection des variables explicatives testées ne s'est pas faite par application d'une méthode statistique exploratoire mais grâce encore une fois aux retours des membres. C'est sur la base des hypothèses formulées à partir des échanges des agriculteur·rices du groupe qu'ont été menés différents tests pour essayer de « confirmer statistiquement » ces dernières.

Les Hypothèses retenues sont donc les suivantes :

H1 : Les précipitations ont un impact sur le développement du couvert (Biomasse)

H2 : La date de semis du couvert influence sa performance (Biomasse et Pression adventice)

H3 : La date de destruction du couvert influence sa performance (Biomasse et Azote)

H4 : La féverole assure une bonne performance du couvert (Biomasse et Azote)

H5 : Des graminées dans le couvert permettent de limiter la pression adventice

H6 : Des crucifères dans le couvert influencent sa performance (biomasse et Pression adventice)

Les hypothèses testées statistiquement seront formulées différemment. En effet on ne cherche pas à les valider mais plutôt à invalider l'hypothèse contraire. *Exemple : H1 devient : Les précipitations n'ont pas d'impact sur le développement du couvert.*

3. Traitements statistiques réalisés

Pour chacune des hypothèses, des statistiques descriptives ont d'abord été calculées pour les variables en jeu (effectifs, moyennes, écarts-type, ...) puis représentées sous forme de graphiques (box plot, histogramme, ...) afin de dégager les premières tendances et caractériser la variabilité des données.

La deuxième étape est d'évaluer la distribution des données et notamment leur normalité grâce au test de Shapiro-Wilk et leur homoscedasticité (homogénéité des variances) grâce au test de Levene. Ces tests, ainsi que l'effectif de chaque modalité permettent de s'orienter vers des méthodes paramétriques (puissantes pour de grands échantillons qui respectent les hypothèses de normalités et d'homoscedasticité) ou non paramétriques (plus robustes sur de petits échantillons sans hypothèse sur la distribution des données).

figure 5. Tableau des différents test statistiques mobilisés en fonction de la distribution des données

Objectif	Paramétrique	Non paramétrique
Comparaison de moyennes	ANOVA	Test de Kruskal-Wallis
Comparaison multiple de moyennes	ANOVA + test Tuckey	Kruskal-Wallis + test de Dunn
Comparaison de Variance	Test de Fisher	Test de Levene
Test de corrélation	Corrélation de Pearson	Corrélation de Spearman

A noter que certains tests ont préalablement demandé une réorganisation des données, notamment la création de nouvelles variables ou le regroupement de variables par classes pour augmenter les effectifs de ces dernières et mener à bien les analyses.

D. ENQUÊTE AUPRES D'ANIMATEUR·RICES DE COLLECTIFS

1. Réalisation d'entretiens semi-directifs auprès des animateur·rices

Afin de compléter les travaux réalisés dans le cadre du GIEE sur la valorisation des résultats, un travail a été mené auprès d'organismes de développement agricole en lien direct avec des groupes d'agriculteur·rices biologiques en expérimentation collective.

Le terme expérimentation collective est issu de la littérature (De Sainte Agathe *et al.*, 2025) et permet de caractériser des groupes d'expérimentation agronomique dans lesquels les agriculteurs sont pleinement investis dans le processus de production des connaissances. Au sein de ces groupes une attention particulière est attribuée à la dimension collective, le rôle de l'animateur·rice est donc central.

Ce travail se base sur l'analyse de 5 entretiens semi-directifs réalisés entre juin et juillet 2026 avec des animateur·rices de GAB et CIVAM ainsi que des conseiller·ères Bio en Chambre d'Agriculture, tous·tes accompagnant des collectifs (GIEE, DEPHY, groupe 30 000 et autres projets), issus de différentes filières confondues (Grandes Cultures, Maraichage, ...) (Cf. ANNEXE 10). Ces personnes ont été identifiées au sein du réseau de l'animatrice du GIEE Sols en Transition, via la carte interactive des collectifs agroécologiques (DRAAF Occitanie, 2024) ou par recommandation des premières personnes interviewées, en gardant un focus sur la région Occitanie. L'objectif étant d'avoir sur un petit échantillon une diversité de postes et structures. Les entretiens ont duré entre 30 minutes et 1 heure et se sont déroulés en visioconférence en suivant un guide d'entretien établi en amont (Cf. ANNEXE 11). Le guide a été construit sur la base des recherches bibliographiques présentées précédemment et d'échanges avec l'animatrice Grandes Cultures de Bio Ariège-Garonne.

L'objectif principal de ces entretiens est de comprendre le travail réalisé et la posture adoptée par ces personnes au sein des groupes dans l'accompagnement de la montée en compétences de ses membres et la mise en circulation des connaissances produites. Cela en explorant d'autres approches que celle déployée sur le GIEE Sols en Transition. Ces entretiens ont également été l'occasion de récolter d'autres informations en lien avec les groupes afin de mieux comprendre leur émergence, leur fonctionnement et le parcours de l'animateur·rice ou conseiller·ère. Sous-jacents à ce premier objectif, ces échanges doivent permettre la montée en compétences des animateur·rices interrogé·es via le partage des résultats obtenus après l'analyse des entretiens.

2. Analyse des entretiens

Dans un premier temps, les entretiens ont été retranscrits dans leur intégralité puis synthétisés dans des grilles d'analyses (Cf. ANNEXE 12). Au vu du nombre d'entretiens réalisés l'objectif de leur analyse n'est pas d'en sortir de grandes conclusions mais plutôt de mettre en perspectives les méthodes employées dans le cadre du GIEE et de dégager les points de tension ou pistes de réflexions qui semblent émaner du discours de chacun·e.

Pour ce faire, l'analyse se basera sur les grilles d'entretiens complétées. A noter que l'animatrice du GIEE Sols en Transition a également rempli cette grille d'analyse, sans entretien, mais en ayant connaissance des grilles des autres personnes interviewées pour pouvoir y intégrer ses réactions. Toute la réflexion se fera en gardant en tête les observations réalisées tout au long du stage durant les rencontres organisées avec le groupe et les échanges avec ma maitre de stage.

IV. ANALYSE DES RÉSULTATS

A. PRÉSENTATION ET DISCUSSION COLLECTIVE DES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 2025-2026 DU GIEE SOLS EN TRANSITION

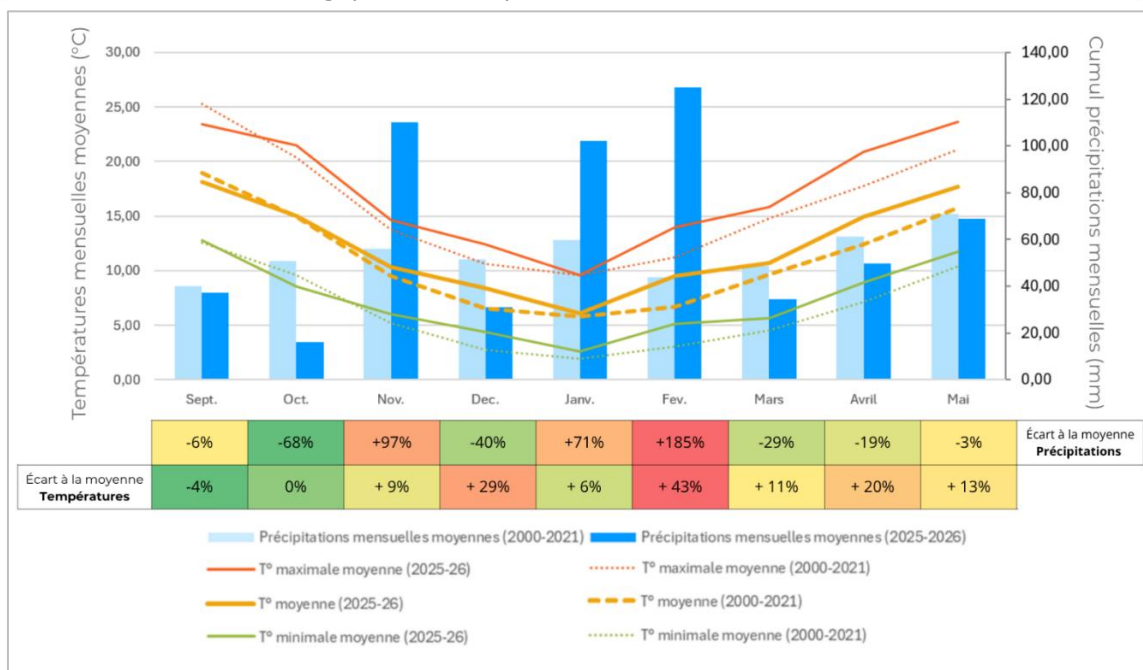
Les résultats propres à la campagne 2025-2026 sont en premier lieu dédiés à un partage au sein du groupe ; en effet le fait de revenir et d'échanger en groupe sur les couverts végétaux de chacun-e participe à une montée en compétences des agriculteur-rices. La gestion des couverts au cours de la campagne permet aux agriculteur-rices de s'améliorer techniquement. Les données chiffrées et ces temps d'échanges leur permettent ensuite de prendre du recul et de mettre à l'épreuve leurs observations.

Les résultats présentés dans cette partie ont été restitués aux membres du groupe le 22 juin 2026 lors du Comité de pilotage du GIEE. Etaient présents ce jour-là : sept des dix agriculteur-rices du collectif, quatre des partenaires techniques du groupe, l'animatrice, moi-même, ainsi que d'autres personnes intéressées par les échanges et les suites du projet (syndicat des eaux et rivières, productrice et porteuse de projet).

1. Des résultats influencés par une année climatique très particulière

Le contexte climatique de cette campagne (cf. figure 6) a particulièrement impacté les couverts végétaux cette année, impossible donc d'analyser leur performance agronomique sans le prendre en compte.

figure 6. Diagramme ombrothermique sur la période de pousse des couverts végétaux (sept25-mai26)
(source : données climatologiques de base pour la station de Muret-Lherm – Météo France 2026)



On constate tout d'abord des cumuls de précipitations bien au-dessus des normales de saison (moyenne 2000/2021) sur la période hivernale, notamment en novembre, janvier et février. De tels niveaux de précipitation ont provoqué un engorgement temporaire de certains sols impactant fortement certaines espèces présentes dans les couverts (notamment la phacélie). On peut également noter des températures globalement au-dessus de la moyenne, avec une première vague de chaleur en février après les fortes pluies et une seconde en mai moins flagrante sur le graphique mais pas moins exceptionnelle. Ces fortes températures en sortie d'hiver influencent la reprise des couverts au printemps et peuvent provoquer un assèchement des sols néfaste pour la culture suivante. A cela s'ajoute d'autres événements climatiques extrêmes comme des gelées exceptionnelles pour la région avec certains matins de janvier au-dessous des -10°C et des épisodes de grêle début mai.

2. Des performances agronomiques hétérogènes influencées par une grande diversité d'essais

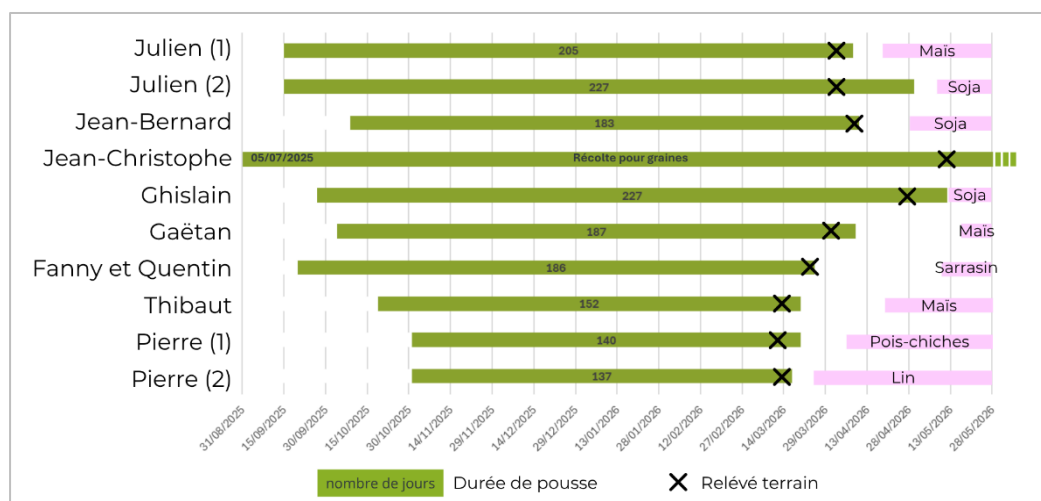
Les couverts végétaux semés cette année par les membres du groupe sont très différents les uns des autres, allant de couverts monospécifiques à plus de huit espèces semées pour le plus diversifié (cf. figure 7).

figure 7. Composition des couverts suivis en 2026
(Source : production personnelle sur la base des données récoltées)

IDENTIFIANT COUVERT	NOMBRE D'ESPÈCE	COMPOSITION (Espèce Variété)
Pierre	2	Féverole <i>Fermière</i> + Avoine <i>Rude</i>
	2	Moutarde <i>Blanche</i> + Avoine <i>Rude</i>
Fanny et Quentin	5	Féverole <i>Fermière</i> + Phacélie <i>Balo</i> + Vesce <i>Commune</i> + Moutarde <i>Blanche</i> + Radis <i>Chinois</i>
Julien	3	Féverole <i>Fermière</i> + Phacélie <i>Natra</i> + Moutarde <i>Blanche</i>
	1	Avoine <i>Blanche</i>
Thibaut	1	Féverole <i>Fermière</i>
Gaëtan	8	Féverole <i>Fermière</i> + Moutarde <i>Blanche</i> + Phacélie <i>Balo</i> + Trèfle <i>d'Alexandrie</i> + Trèfle <i>de Micheli</i> + Radis <i>Chinois</i> + Vesce <i>Commune</i> + Seigle <i>Ovid</i>
Jean-Bernard	7	Féverole <i>Fermière</i> + Fenugrec <i>Fenifix</i> + Vesce <i>Commune</i> + Trèfle <i>d'Alexandrie</i> + Sarrasin + Blé <i>Rouge de Bordeaux</i> + Tournesol <i>Géant</i>
Jean-Christophe	1	Trèfle <i>d'Alexandrie</i>
Ghislain	1	Seigle <i>Ovid</i>

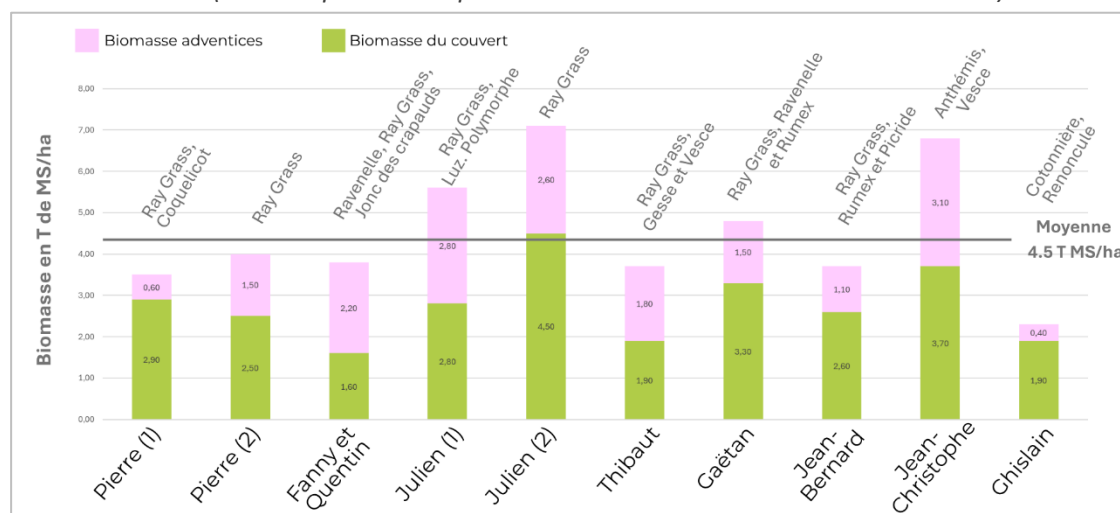
On ne peut pas dégager de tendance générale pour la composition des couverts, les choix de chacun sont influencés par les services attendus, les contraintes de chacun et les essais réalisés les années passées. Les graphiques suivants présentent conjointement les résultats de chacun des couverts, le but n'est pas de les comparer entre eux mais plutôt de témoigner de la diversité présente au sein du groupe.

figure 8. Semis, destruction et durée d'implantation des couverts végétaux suivis en 2026
(Source : production personnelle sur la base des données récoltées)



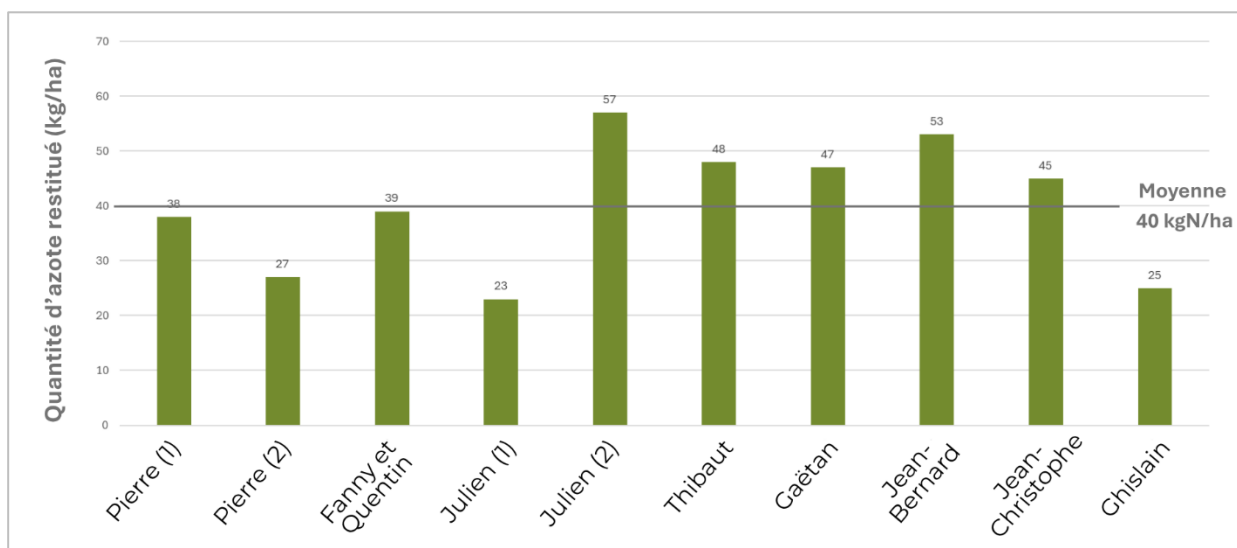
Comme pour les compositions, la gestion des couverts est aussi très variable selon les fermes. Comme représenté sur le graphique ci-dessus (cf. figure 8), la période de semis des couverts s'étale de mi-septembre à début novembre. Une plage assez large pour des contextes relativement proches. Cette date est souvent influencée par le calendrier de travail de chacun, plus ou moins chargé à cette période. Les dates de destruction des couverts s'étalent elles sur deux mois, entre mi-mars et mi-mai. Elles dépendent principalement des cultures venant en suivant : une destruction précoce sera nécessaire pour des semis d'orge, de pois-chiches ou de lin alors qu'elle pourra se faire plus tardivement pour du maïs, du tournesol ou du soja. L'itinéraire technique choisi exercera également une influence sur cette date : un labour suivi d'un passage de herse rotative permet de détruire le couvert moins d'une semaine avant le semis de la culture suivante. Alors qu'une destruction par déchaumage suivi de plusieurs faux semis demandera parfois un délai de plusieurs semaines. L'impact des dates de semis et de destruction des couverts sur leur performance sera étudié dans la partie IV.B.

figure 9. Biomasse sèche produite par les couverts (incluant les adventices) suivis en 2026
(Source : production personnelle sur la base des données récoltées)



Les relevés réalisés sur le terrain nous ont permis d'estimer les biomasses sèches aériennes de chacun des couverts, représentées ci-dessus (cf. figure 9). Elles vont cette année de 2.3 T MS/ha à plus de 7 T MS/ha pour une moyenne de 4.5 T MS/ha. Des résultats satisfaisant à en croire les essais des années précédentes et les retours des agriculteur-rices (moyenne 2025 : 3,09 T MS/ha et 2024 : 4,32 T MS/ha). Certaines espèces semées à l'automne gèlent durant l'hiver (Tournesol, Sarrasin, certaines Moutardes), elles ne sont donc pas prises en compte lors des estimations au printemps. Sont prises en compte les espèces non gélives et les adventices présentes au moment du prélèvement. Les observations réalisées ont permis de répertorier les adventices les plus problématiques, également présentées sur le graphique ci-dessus (cf. figure 9).

*figure 10. Restitutions azotées des couverts suivis en 2026 (adventices comprises)
(Source : production personnelle sur la base des résultats issus du calculateur MERCI)*



L'un des principaux bénéfices attendu des couverts végétaux est leur capacité à restituer l'azote atmosphérique au sol pour la culture suivante. Ces restitutions dépendent directement de la composition du couvert (dont la présence de légumineuses) et de son niveau de biomasse. Cette année les restitutions commencent autour de 20 unités d'azote (kg N/ha) pour les couverts monospécifiques à base de graminées et jusqu'à plus de 50 pour les couverts à base de légumineuses (cf. figure 10).

Cette valeur n'est pas la seule information à considérer lorsqu'on s'intéresse à l'azote. L'outil MERCI, utilisé pour estimer ces restitutions nous informe aussi sur la dynamique de minéralisation théorique de l'azote. La restitution s'étale souvent sur plusieurs semaines voire plusieurs mois. Cette donnée est également délivrée aux agriculteur-rices via les fiches bilan individuelles (Cf. ANNEXE 6), elle peut être prise en compte dans le raisonnement de la fertilisation de la culture suivante.

3. Des stratégies de gestions des couverts propres à chaque ferme

Pour la gestion des couverts, chaque ferme déploie un itinéraire technique (ITK) différent, influencé par le matériel dont l'agriculteur·rice dispose. Les ITK sont étudiés à partir de la préparation du sol pour l'implantation du couvert jusqu'à sa destruction et la préparation du sol pour le semis de la culture suivante.

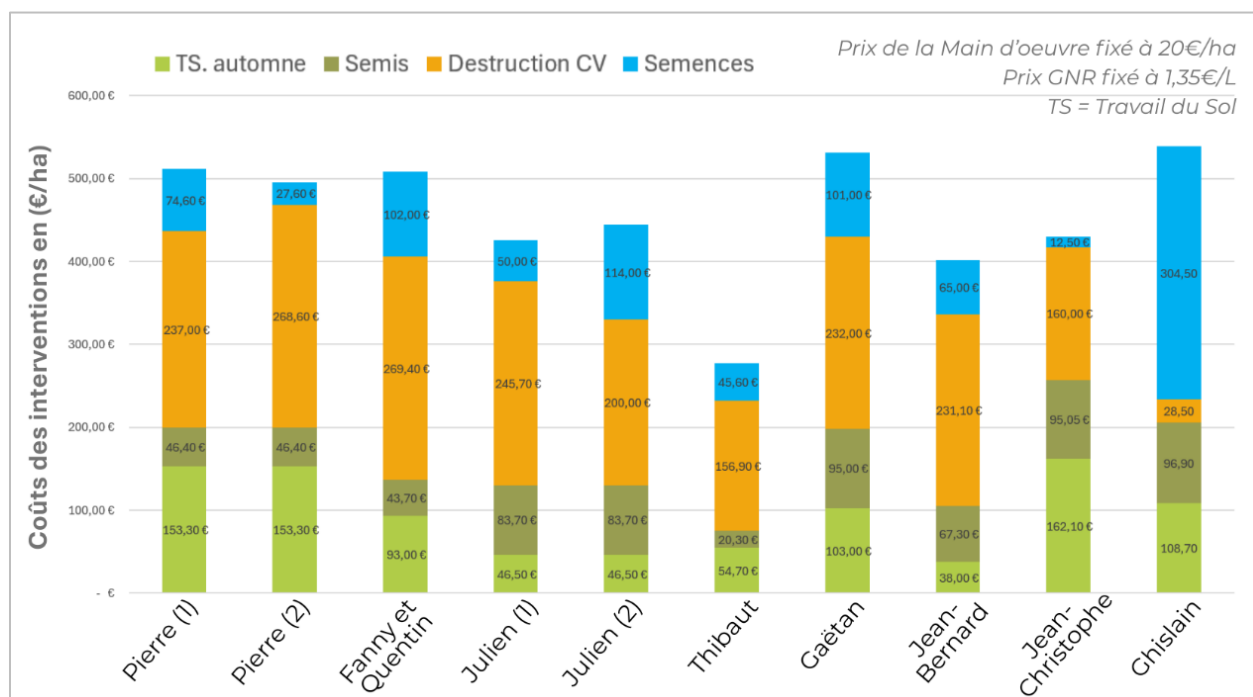
figure 11. Diversité des itinéraires techniques déployés pour la gestion des couverts suivis en 2026
(Source : production personnelle sur la base des données récoltées)

Implantation à l'automne		Destruction au printemps	
Déchaumage(s) + Semis simplifié	4	Broyage + Déchaumage(s)	4
Déchaumage(s) + Semis à la volée	2	Broyage + (déchaumage) + Fraise rotative	2
Labour * + Semis combiné	2	Broyage + Labour	1
* Labour exceptionnel après une luzerne ou une jachère		Roulage	1

Comme présenté dans le tableau ci-dessus (cf. figure 11), la plupart des implantations se font au semoir simplifié après un déchaumage. Certaines implantations se font aussi à la volée à l'épandeur d'engrais suivi d'un passage de rouleau ou de cultivateur, une méthode plus économique et qui semble efficace notamment pour des grosses graines comme la féverole. Cette année, deux couverts ont exceptionnellement été semés au semoir combiné après un labour. Pour la destruction des couverts le broyage est quasi systématique afin de garantir une meilleure dégradation des matières organiques et ne pas gêner le passage d'outils à dents. S'en suit souvent un travail du sol superficiel : cela peut être un ou plusieurs déchaumages, un passage de fraise rotative ou de cultivateur. La destruction des couverts par un labour reste très occasionnelle.

Malgré des passages répétés, le travail du sol reste donc majoritairement superficiel, ce qui témoigne d'une volonté de réduction du travail du sol de la part du groupe. La préparation du sol se fait ensuite souvent à la herse rotative ou en réalisant des faux semis au vibroculteur. Seul l'un des agriculteur·rices du groupe se passe complètement de travail du sol pour la gestion de son couvert grâce à un couvert de seigle dans lequel il effectue un semis direct de soja. Cet essai est également suivi dans le cadre du projet ReduSolBio, qui permettra dans les prochaines années d'identifier les facteurs de réussites d'une telle pratique.

figure 12. Coût des interventions techniques et intrants liés aux couverts suivis en 2026
 (Source : Production personnelle sur la base du guide des coûts des opérations culturales - Chambre d'agriculture France 2025 et du prix d'achat des semences pour chaque ferme)



Pour chacun des couverts, une estimation des coûts liés à leur gestion a ensuite pu être réalisée à partir des informations collectées auprès des membres du groupe (cf. figure 12). Les coûts sont répartis en 4 catégories : le travail du sol à l'automne, le semis du couvert, la destruction / travail du sol au printemps et le prix des semences. Au sein du groupe, la moyenne est de 450 €. A noter que ne pas cultiver de couverts ne permet pas d'éviter tous les coûts présentés ci-dessus, certains d'entre eux liés au travail du sol à l'automne et au printemps resteraient les mêmes.

4. Atelier « World café » pour discuter collectivement des résultats

La présentation des résultats lors du COPIL du GIEE s'est suivi d'un atelier de partage de connaissances. Faire réagir les agriculteur-rices sur les résultats et les pratiques de chacun a donné lieu à des échanges constructifs, qui leur permettent de se remettre en question et de participer à la montée en compétences du groupe. De nombreuses questions ont donc animé les débats entre producteur-rices et partenaires techniques, en voici un extrait :

- Des graminées pour concurrencer le ray-grass, mais qu'en est-il du risque de faim d'azote ?
- Quel risque de maladie sur les légumineuses lorsqu'on en a dans le couvert et dans les rotations ?
- Il y a-t-il un réel intérêt à diversifier les espèces de légumineuses dans son couvert ?
- Est-il possible d'implanter son couvert à la volée ? pour tous les types de graines ?
- Quelles espèces faciles à détruire implanter pour du semis direct ?

Même si toutes les interrogations n'ont pas pu être levées, car complexes et relevant du contexte de chaque ferme, ces échanges alimentent la dynamique collective et la volonté des agriculteurs de chercher activement des solutions à leurs problématiques.

Les essais propres à chaque ferme permettent une montée en compétences individuelle des agriculteur·rices, elle prend une dimension collective via ces temps d'échanges permis par l'animation. Aux résultats présentés précédemment vient s'ajouter une variabilité interannuelle rendant l'analyse encore plus complexe, mais permettant de faire ressortir les enseignements de ces six années d'essais.

B. TIRER DES GRANDS ENSEIGNEMENTS DE L'ANALYSE PLURIANNUELLE DES RÉSULTATS DU GROUPE

1. Emergence des grands enseignements et de la démarche statistique

Cette partie prend la suite d'un travail initié au cours du stage de Laurine Bachelet sur le GIEE en 2025. Au cours de ce précédent stage, des entretiens réalisés auprès des agriculteur·rices du groupe avait permis d'identifier les « grands enseignements » du GIEE sols en transition. Ces grands enseignements correspondent aux conclusions et règles de gestions que tirent les agriculteur·rices de ces années de travail sur les couverts végétaux et la réduction du travail du sol (ex : « semer son couvert avant le 20 octobre » ou « implanter des crucifères pour une bonne production de biomasse »). Ils sont d'abord valables sur leur ferme, mais en les confrontant à ceux des autres membres du groupe, l'idée est d'en tirer des enseignements généraux (Cf. ANNEXE 13).

Toujours en 2025, Laurine B. avait initié une démarche d'analyse statistique des données produites au sein du groupe, pour ce faire, une base de données rassemblant tous les résultats issus des 5 années d'essais, avait été réalisée. Sur la base des grands enseignements et des objectifs du stage, des hypothèses avait été formulées et testées statistiquement. Cela avait permis d'apporter certains éléments de réponse mais aussi d'identifier de nombreuses limites à la démarche expérimentale choisie dans le cadre du GIEE.

Ce travail a été repris et actualisé cette année. La base de données (BDD) a tout d'abord été mise à jour avec les résultats issus de la campagne 2025-2026 du GIEE. Elle regroupe donc aujourd'hui 99 couverts pour 17 agriculteur·rices entre 2021 et 2026 (Cf. ANNEXE 14).

Un second objectif était de venir actualiser les grands enseignements formulés en 2025, en effet les échanges avec le groupe ont semblé contredire certaines des conclusions tirées l'année précédente. Un atelier collectif était initialement prévu lors du COPIL pour faire s'exprimer les agriculteur·rices sur ces grands enseignements et ainsi les faire évoluer vers une version finale pour cette dernière année

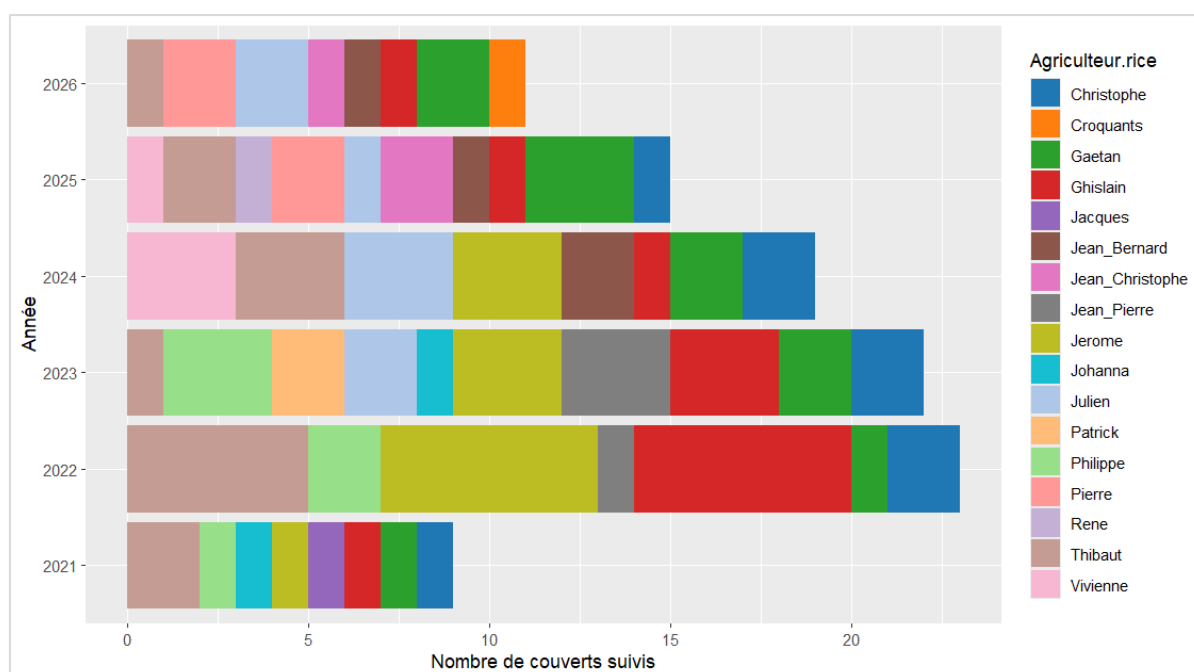
du GIEE sols en transition (Cf. ANNEXE 15). Malheureusement par manque de temps cet atelier n'a pas pu avoir lieu.

Cette année certaines hypothèses formulées en 2025 ont été retestées afin de déterminer si les nouvelles données modifiaient les conclusions apportées (H2, H4 et H6). De nouvelles hypothèses ou hypothèses modifiées en lien avec les retours du groupe cette année (H1, H3 et H5) ont également été testées. Ces tests ne visent pas à valider ou invalider les dires des agriculteur·rices, mais plutôt voir dans quelles mesures cette base de données et ces traitements statistiques peuvent servir la démarche.

2. Evolution de la dynamique expérimentale du GIEE (2021-2026)

Les graphiques suivants montrent l'évolution de la dynamique d'expérimentation du groupe au cours des six années de travail sur les couverts végétaux. La figure 13 présente le nombre de couverts suivis dans le cadre des deux GIEE en fonction des années. Le nombre d'essai a fortement augmenté après la deuxième année du projet, date à laquelle les véritables expérimentations sur les couverts ont débuté avec parfois plusieurs modalités testées par agriculteurs et par couverts. Depuis 2023, le nombre de couverts suivis n'a fait que diminuer, ce qui s'explique par le départ de certains membres et la diminution des modalités testées sur une même ferme. Cela témoigne d'une dynamique qui s'est petit à petit essoufflée au cours du temps, certain·es agriculteur·rices considérant avoir fait le tour du sujet, identifié les mélanges et pratiques qui leur convenaient, sans compter le contexte économique difficile de certaines fermes.

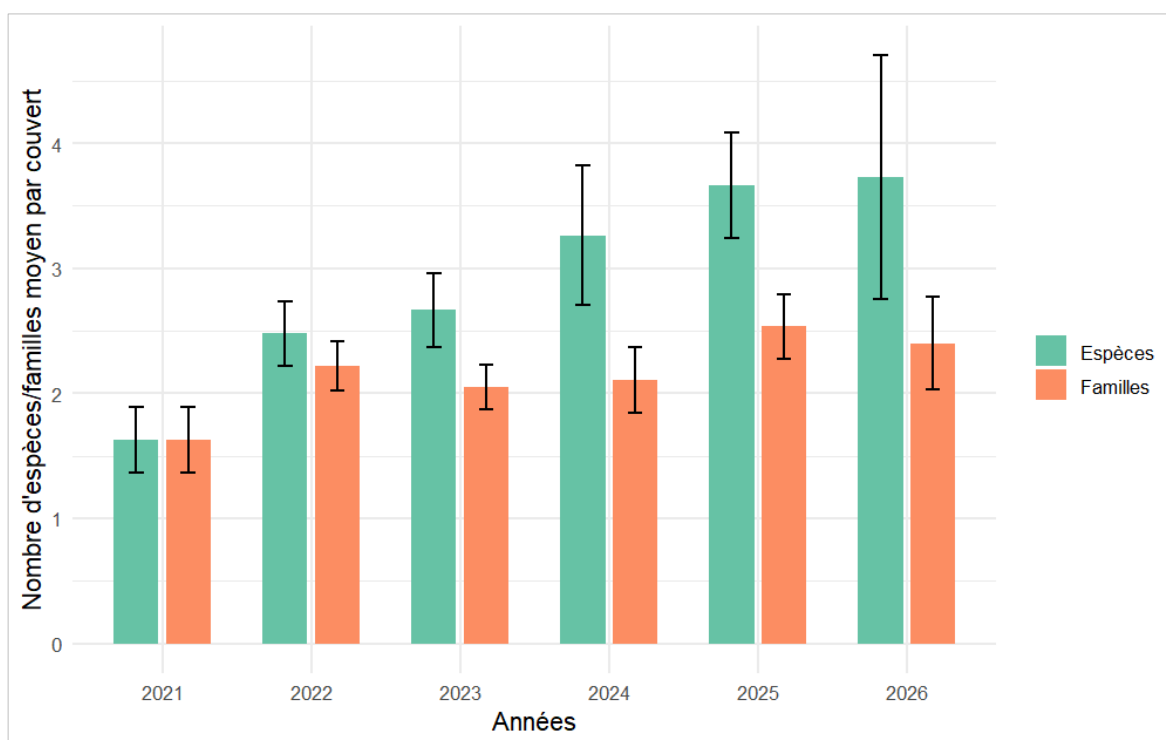
*figure 13. Évolution du nombre de couverts suivis par année et par agriculteur·rices
(source : inspiré de Laurine Bachelet, mis à jour en 2026)*



La figure 13 illustre aussi de la disparité dans l'investissement des membres dans la dynamique du groupe (Cf. ANNEXE 16). En effet certains membres réalisent des essais avec témoin, parfois plusieurs répétitions, en gardant une cohérence interannuelle là ou d'autres accordent moins d'énergie à ces essais. Un travail avait été mené par Laurine Bachelet stagiaire en 2025 pour distinguer différents profils d'agriculteur-rices engagées dans la démarche (Bachelet, 2025b).

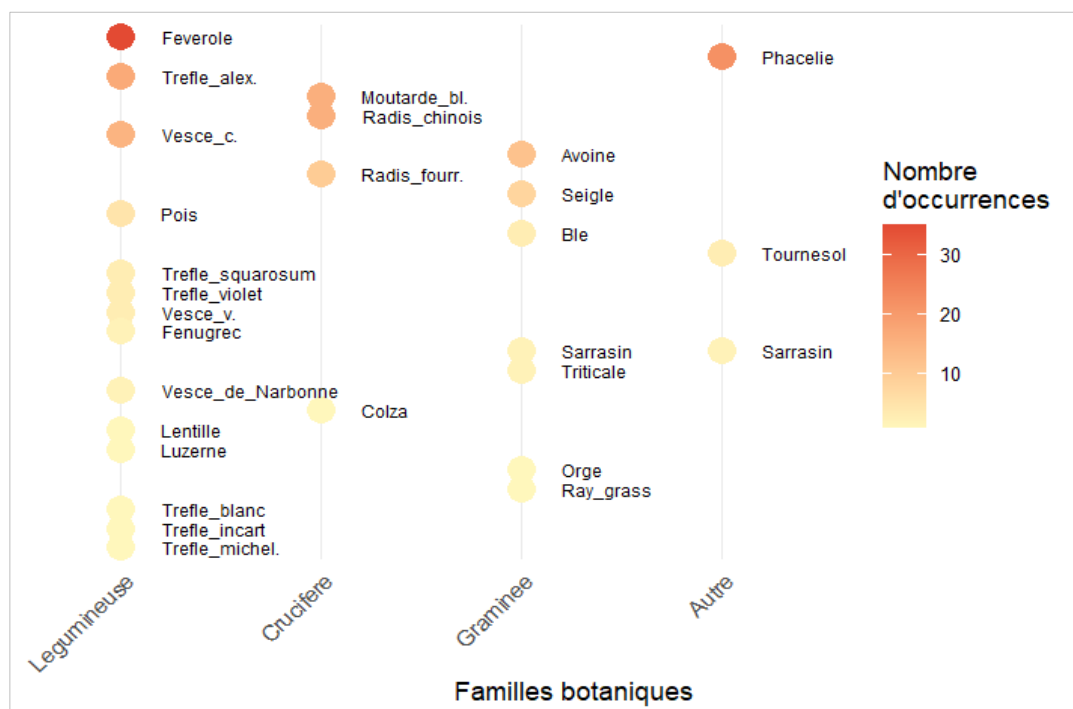
La figure 14 permet ensuite de constater la complexification progressive des couverts au fil du temps en termes d'espèces et de familles botaniques. La diversité spécifique passe par exemple de 1.6 en moyenne par couverts en 2021 à plus de 3.5 espèces en moyenne par couverts en 2026. Cela témoigne de la volonté des membres du groupe de diversifier leurs couverts pour atteindre leurs objectifs.

figure 14. Évolution du nombre moyen d'espèces et de familles composants les couverts par an (source : inspiré de Laurine Bachelet, mis à jour en 2026)



La figure 15 montre ensuite la diversité des espèces testées (28 au total) et leur nombre d'occurrences dans les mélanges. On peut constater que des espèces comme la féverole, le Trèfle d'Alexandrie, la Phacélie ou encore la Moutarde Blanche sont très largement utilisées dans les couverts du groupe. D'autres espèces moins courantes ont également fait l'objet d'essais au fil du temps et ont été adoptées par certain-es agriculteur-rices (Avoine, Seigle, Radis Fourrager, Vesce Commune, ...).

figure 15. Diversité des espèces utilisées dans les couverts, classées par familles botaniques
(source : inspiré de Laurine Bachelet, mis à jour en 2026)

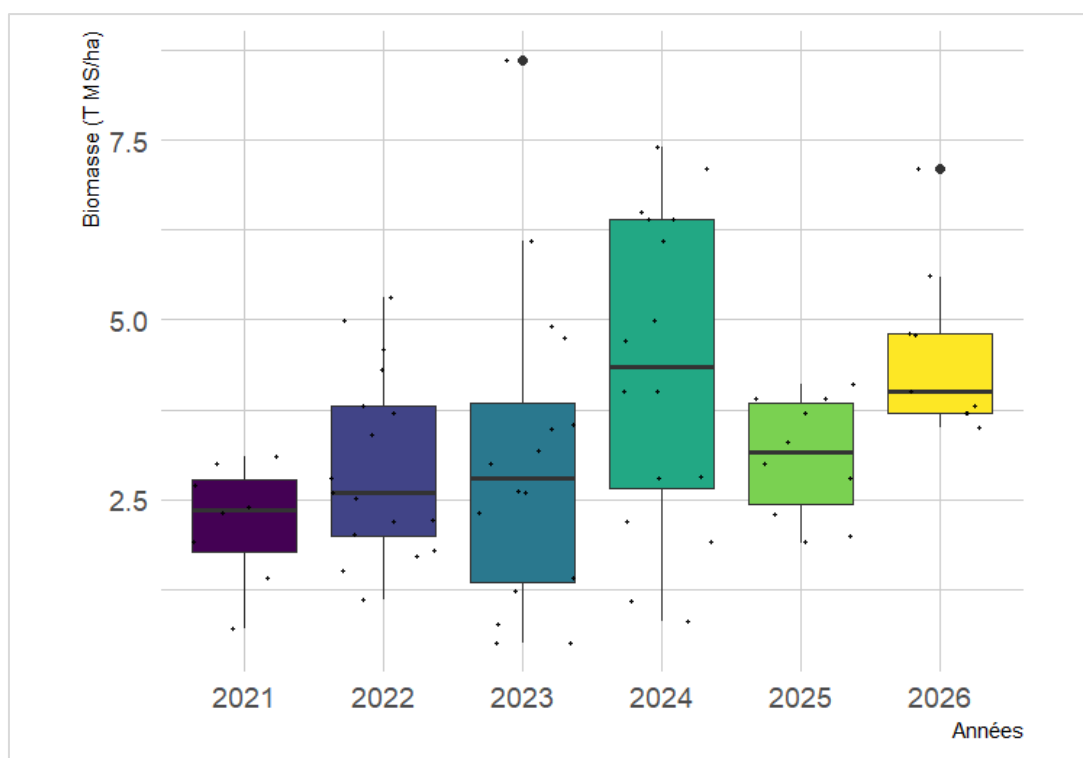


Pour finir cette phase exploratoire, des tests ont ensuite été effectués sur les variables réponses sélectionnées, à savoir la biomasse produite par le couvert (MS_CV en T MS/ha), l'Azote restitué par le couvert (Nrestit_CV en kg N/ha) et la pression des adventices dans le couvert (%Adv_CV en %MSadv/MSCV).

Ces tests ont tout d'abord montré une forte corrélation positive entre la biomasse produite par les couverts et l'azote restitué (Cf. ANNEXE 16). Plus un couvert produit de la biomasse, plus il restituera de l'azote. Les deux variables ne sont donc pas indépendantes, cette conclusion nous obligera à réaliser des tests univariés séparés pour ces deux variables afin de ne pas fausser les analyses.

Comme le montre la figure 16, les moyennes de biomasses produites par les couverts semblent s'améliorer d'année en année, un test de comparaison de moyennes permet d'identifier une différence significative de moyenne entre 2021 et 2026 (Cf. ANNEXE 16). La Biomasse moyenne produite par les couverts du groupe cette année est donc significativement supérieure à celle de la première année. Cela témoigne d'une meilleure maîtrise des couverts par les agriculteur·rices du groupe : chacun semble avoir identifié un couvert qui lui convient.

figure 16. Comparaison des moyennes annuelles de la biomasse produite par les couverts (T MS/ha)



En ce qui concerne l'azote restitué et le pourcentage d'adventices, les différences de moyennes sont moins marquées, les tests n'ont pas permis de rejeter l'hypothèse d'égalités de ces moyennes (Cf. ANNEXE 16).

3. Analyse statistique des hypothèses formulées à partir des Grands Enseignements

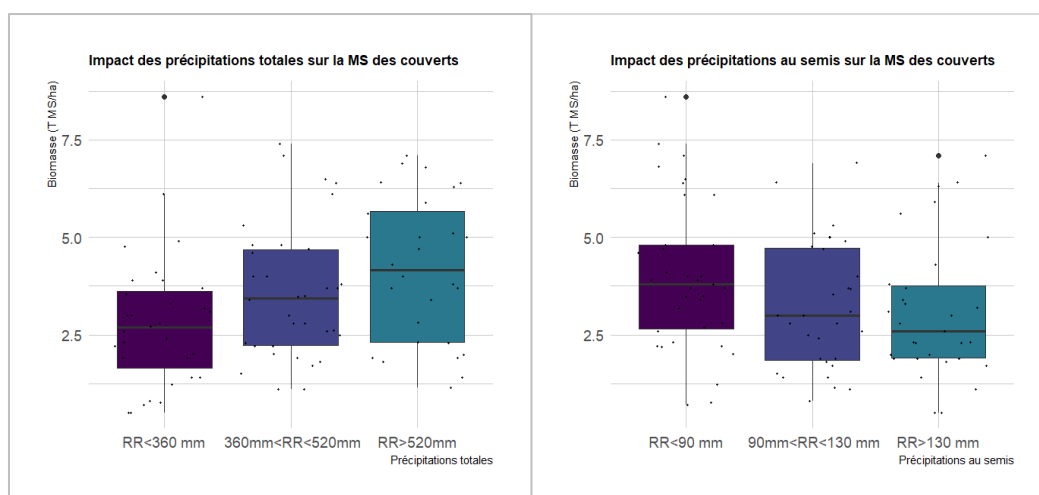
Cette partie présente les analyses réalisées, à partir de la BDD mise à jour en 2026, sur les hypothèses formulées à partir des grands enseignements en 2025 et d'autres modifiées ou formulées à partir des retours des agriculteur·rices du groupe cette année.

H1 : Les précipitations ont un impact sur le développement du couvert (Biomasse)

Au vu de la variabilité annuelle des performances des couverts présentée ci-dessus et notamment de la biomasse produite, l'un des facteurs d'influence pourrait être le climat, très changeant d'une année à l'autre. Les données présentes dans notre BDD nous permettent notamment d'évaluer l'impact des précipitations sur la biomasse des couverts.

Un couvert ayant reçu de bons niveaux de précipitations sur son cycle (> 520 mm) produira significativement plus de biomasse qu'un couvert en ayant reçu que très peu (< 360 mm). Attention cependant aux précipitations en début de cycle du couvert qui semblent avoir un effet négatif (non significatif) sur son développement si trop importantes (Cf. ANNEXE 17).

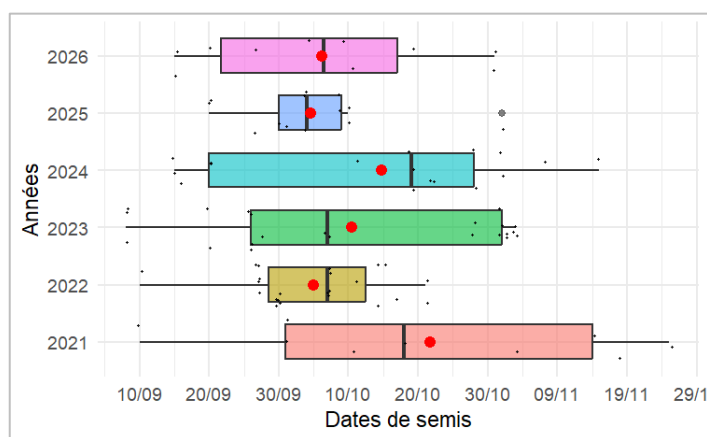
figure 17. Influence des précipitations sur la biomasse produite par les couverts



Ces tests nous permettent aussi d'identifier des couverts performants en conditions défavorables, en isolant les meilleures productions de biomasse de la classe RR < 360 par exemple (Cf. ANNEXE 17). Ce qui nous renvoi des couverts réalisés en 2023 essentiellement constitués de féverole, de phacélie et de vesce commune, difficile d'apporter une conclusion avec si peu de données, mais cela peut ouvrir de nouvelles pistes de réflexion sur la résilience de certains mélanges.

H2 : La date de semis du couvert influence sa performance (Biomasse et Pression adventice)

figure 18. Répartition des dates de semis en fonction des années



Comme le montre le schéma ci-contre (cf. figure 18), les dates de semis des couverts sont très variables d'une année à l'autre et au sein d'une même année. Selon les membres du groupe, semer son couvert tôt (avant le 15 octobre) aurait un effet sur sa réussite et notamment sa production de biomasse et sa capacité à

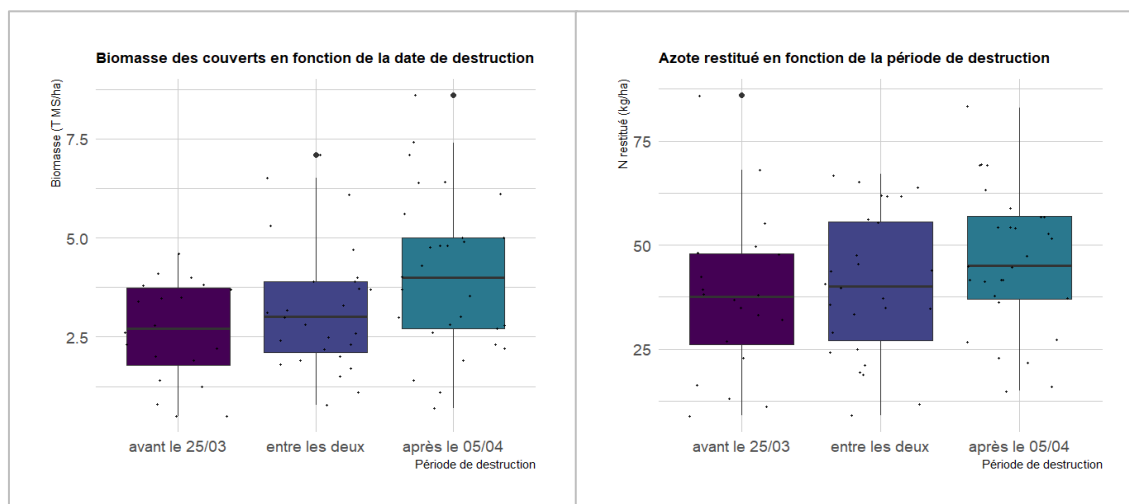
réguler la pression adventice. Les tests statistiques réalisés n'ont pas permis de constater une influence de la période de semis du couvert sur sa réussite (Cf. ANNEXE 17).

H3 : La date de destruction du couvert influence sa performance (Biomasse et Azote)

Comme pour le semis, la date de destruction d'un couvert pourrait avoir un effet sur la biomasse produite et sur l'azote restitué par ce dernier. D'après les boxplots ci-dessous (cf. figure 19) et les tests réalisés (Cf. ANNEXE 17), une destruction des couverts tardive (après le 05 avril) semble permettre d'atteindre une biomasse significativement supérieure que dans le cas d'une destruction plus précoce

(avant le 25 mars). Pour ce qui est de l'azote restitué nos données ne permettent pas de mettre en évidence une influence significative de la période de destruction sur cette variable.

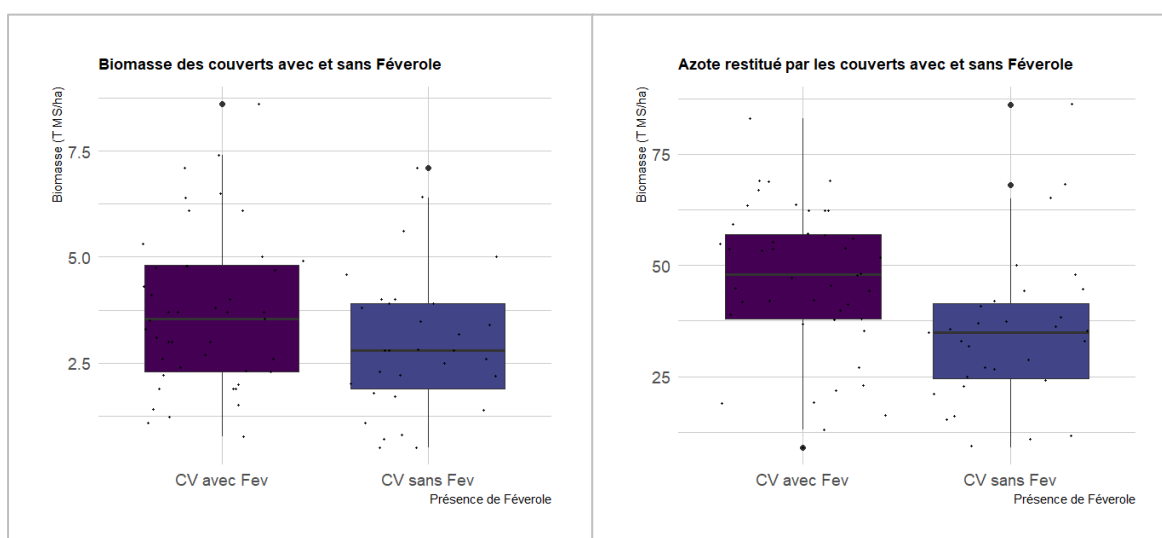
figure 19. Influence de la date de destruction des couverts sur leur performance (MS et Nrestit)



H4 : La féverole assure une bonne performance du couvert (Biomasse et Azote)

D'après les agriculteur·rices du groupe, la féverole est une légumineuse facile à cultiver qui permet d'assurer une meilleure performance lorsqu'elle est présente dans les couverts. D'après les boxplots ci-dessous (cf. figure 20), il semblerait en effet que la présence de féverole s'accompagne d'une meilleure production de biomasse et d'une meilleure restitution en azote. Cependant les tests statistiques réalisés montrent que cette différence n'est significative que pour la restitution d'azote (Cf. ANNEXE 17).

figure 20. Influence de la féverole dans les couverts sur la biomasse et l'azote restitué



H5 : Des graminées dans le couvert permettent de limiter la pression adventice

Depuis 2023 certain-es agriculteur·rices du groupe décident d'intégrer des graminées dans leurs couverts (avoine, seigle, blé, triticale, orge et raygrass). La raison avancée est la concurrence que pourrait exercer ces espèces sur les adventices et notamment le Ray Grass. Une pression adventice moindre permet à l'agriculteur·rice de déployer une destruction plus superficielle du couvert et d'éviter des interventions de désherbages mécaniques dans la culture suivante. D'après les tests réalisés sur la base des données du groupe (Cf. ANNEXE 17), il n'y a aucune différence significative entre des couverts avec et sans graminées sur la régulation de la pression adventice.

H6 : Des crucifères dans le couvert influence sa performance (biomasse et pression adventice)

De même pour les crucifères, les agriculteur·rices ont observé que leur vigueur en début de cycle leur permet de concurrencer les adventices et d'atteindre des niveaux de biomasse élevés. Les tests réalisés n'ont cependant pas pu montrer de différences significatives entre couverts avec et sans crucifère pour la production de biomasse et la régulation de la pression adventice (Cf. ANNEXE 17).

En conclusion, cette partie aura permis de confronter les apprentissages empiriques des agriculteur·rices avec l'analyse de la base de données issues de ces 6 années d'essais sur les couverts végétaux. Ces tests ne permettent pas de statuer sur toutes les hypothèses formulées mais d'apporter certains éléments de réponses intéressants. À noter que ces conclusions sont valables pour les fermes suivies au cours du projet mais sont à remettre dans leur contexte et à nuancer en cas de partage plus large de ces résultats.

C. ANIMER UN GROUPE EN EXPÉRIMENTATION COLLECTIVE

Les entretiens réalisés auprès des animateur·rices de collectifs ont permis de dégager de nombreuses pistes pour accompagner au mieux la valorisation des résultats et la montée en compétences des membres d'un collectif d'agriculteur·rices. Ils auront également permis de soulever les problématiques auxquelles font face ce genre de démarches et comment essayer d'y remédier. Ces résultats seront présentés dans les parties suivantes.

1. Naissance et organisation des collectifs

Des entretiens sont ressortis plusieurs scénarii d'émergence de ces collectifs, scénarii qui semblent ensuite influencer fondamentalement leur fonctionnement. Tous·tes les animateur·rices s'accordent sur le fait que de tels projets devraient émaner d'une demande des agriculteur·rice·elles·eux·mêmes, afin de garantir la motivations et l'investissement de ces membres. Cependant, dans les faits certains groupes se constituent parfois autour de sujets définis par l'organisme ou en réaction à des

financements. Les producteur·rices ne sont ensuite pas toujours volontaires, ce qui donne naissance à des groupes plus « artificiels » qui demandent à l'animateur·rice d'adapter sa posture. Dans ces cas-là les membres semblent avoir plus d'attentes envers l'accompagnateur·rice et font moins preuve d'initiative. Une animatrice témoigne du lancement d'un CASDAR (préfiguration GIEE) pour lequel le sujet émanait de sa structure, il a finalement été modifié à la suite de la première réunion collective, car trop décalé avec les attentes de ses membres.

Les animateur·rices jugent que ces groupes offrent un cadre privilégié pour traiter de thématiques assez larges, parfois pluridisciplinaires, ils permettent de garder une certaine liberté dans la définition de l'objet d'étude et des objectifs. Dans la plupart des cas l'accompagnement se fait alors sur le temps long (3 ans pour un GIEE, jusqu'à 5 ans pour un DEPHY et plus si renouvellement du projet) ce qui peut donner lieu à des changements d'animateur·rice en cours de projet. Se retrouver dans cette posture peut alors être inconfortable pour la personne, l'obligeant à repasser par des temps d'échanges individuels afin de cerner les attentes de chacun des membres et établir une relation de confiance. En effet les animateur·rices interrogé·es soulignent l'importance de ces phases individuelles au commencement des projets.

Les collectifs cités au cours des entretiens s'organisent sous différentes formes plus ou moins officielles. Les GIEE, DEPHY ferme, groupes 30 000 sont des formes d'organisation dédiées à l'accompagnement de collectifs, d'autres groupes se structurent autour de projets de recherche et autres financements. Les animateur·rices témoignent qu'il n'est pas toujours facile d'accéder à ces financements qui semblent parfois déconnectés de la réalité du terrain. Dans le cas de DEPHY par exemple, les groupes d'agriculteur·rices Bio étaient historiquement acceptés pour que leurs systèmes servent d'exemple en termes de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires. Il est aujourd'hui beaucoup plus dur pour les Bios d'intégrer des groupes DEPHY, car trop d'attentes de la part des financeurs autour de la réduction de l'IFT (indice de fréquence de traitement) déjà à zéro dans les systèmes Bio. D'après une conseillère Bio en chambre d'agriculture, pour les groupes DEPHY : « l'objectif n'est plus de créer des références de systèmes économes en phytos mais de réellement accompagner la réduction sur les fermes ».

Historiquement on semblait retrouver dans ces groupes des personnes pionnières dans leur domaine, avec une forte volonté de faire évoluer et de partager leurs pratiques. Aujourd'hui les profils sont plus variés, mais les pionniers restent très importants et sont souvent moteurs du collectif. On se retrouve alors avec des groupes à plusieurs vitesses, un facteur à prendre en compte par l'animateur·rice, notamment lors des temps d'échanges.

Ces groupes d'agriculteur·rices se structurent autour de différents temps collectifs : des formations, des rencontres chez les différents membres, des temps d'échanges. Dans certains cas s'ajoute à cela des temps plus individuels, lors de suivis d'essais à la ferme ou de diagnostics. Ces essais sont plus ou moins libres selon les projets, les résultats ont ensuite vocation à être discutés en groupe et parfois valorisés plus largement (voir partie 4 valorisation).

2. Motivations et freins pour les agriculteur·rices

Lorsqu'elles rejoignent ces groupes les personnes doivent être prêtes à en accepter leurs règles de fonctionnement : répartir équitablement le temps de parole, éviter toute forme de jugement, s'impliquer activement dans la démarche, Elles sont souvent définies collectivement au début du projet. On retrouve donc souvent des personnes curieuses, qui acceptent de se remettre en question et prêtes à échanger.

D'après les retours qu'ont pu récolter les animateur·rices interrogé·es, les principales **motivations** qui poussent les agriculteur·rices à rejoindre ces dynamiques sont aussi bien techniques que sociales. Les personnes viennent chercher de la mise en relation : avec leurs pairs, des partenaires techniques et d'autres organismes. Ce réseau est d'autant plus important pour les personnes fraîchement installées.

Les différents temps d'échanges permettent à chacun de partager son expérience et de constater ce qui se fait ailleurs. Ils permettent entre autres, de lutter contre l'isolement professionnel et apportent un côté social qui manque cruellement dans certaines sphères agricoles. Ce lien peut être alimenté par des réunions plus informelles (repas, apéros, ...) qui permettent aux membres de développer un vrai réseau d'entraide au-delà de la thématique initiale.

En plus du côté social, d'après les animateur·rices interrogées, le collectif permet à chacun d'avancer sur ses pratiques en lien avec son projet personnel, sous condition d'arriver à faire concorder ses attentes et les objectifs du groupe. En effet travailler en groupe semble avoir un côté rassurant, cela donne à chacun un cadre pour avancer, des objectifs clairs et permet d'être témoins de la réussite de pratiques qui pouvaient sembler inatteignables, tout cela aide certainement certaines personnes à se lancer dans ces dynamiques et faire évoluer leur système.

Selon certaines des personnes enquêtées, ces projets permettent aussi de lever certains blocages techniques et financiers, en facilitant l'accès à un accompagnement de qualité, et dans certains cas, en finançant une partie des pratiques à expérimenter (semences de couverts, compost, ...). C'est parfois ce coup de pouce qui manque aux personnes motivées pour se lancer.

Malgré les bénéfices reconnus de ces démarches collectives, les animateur·rices et agriculteur·rices se heurtent à des **difficultés** freinant le bon déroulé des projets. L'éloignement géographique est un

premier critère. Il n'est pas rare que les membres d'un même groupe soient répartis aux quatre coins d'un département, ce qui oblige chacun à se déplacer et compromet parfois les rencontres.

À la contrainte géographique s'ajoute une contrainte de temps, difficile de convoquer des temps collectifs sur les périodes de forte activité alors même qu'il s'agit souvent des moments avec le plus de choses intéressantes à voir sur les fermes. Les animateur·rices disent donc devoir s'adapter au calendrier de travail de chacun et faire face à des annulations régulières.

Bien qu'il soit moteur, le côté social semble également freiner certain·es agriculteur·rices. En effet, la peur du jugement reste encore un blocage chez certain·es pour échanger ouvertement, ouvrir sa ferme vers l'extérieur et instaurer de nouvelles pratiques.

Pour finir, ces dynamiques collectives sont grandement dépendantes du contexte économique et climatique ambiant. C'est ce que la plupart des animateur·rices interrogé·es ont pu constater. Depuis 2022 la Bio et plus particulièrement les Grandes Cultures Bio traversent une période difficile aussi bien au niveau économique que des aléas climatiques. Cette crise a poussé les agriculteur·rices à revoir leurs priorités et abandonner ou diminuer leur investissement dans ces projets collectifs. Bien que la plupart soient convaincu de l'importance de faire évoluer leurs pratiques, le contexte semble peu favorable pour se lancer dans l'agroécologie.

Tous ces freins peuvent donc provoquer, une perte de motivation de la part des membres et un essoufflement de la dynamique collective. Au bout de plusieurs années certains membres considèrent avoir fait le tour du sujet choisi initialement ou donner d'avantage que ce qu'ils reçoivent.

Alimenter cette dynamique peut alors s'avérer une tâche ardue, pouvant provoquer frustration, remise en question et un sentiment d'échec chez les animateur·rices. Certain·es tentent de relancer ces groupes en multipliant les temps collectifs, en faisant émerger de nouvelles thématiques motivantes ou en intégrant de nouvelles personnes en cours de projet. Durant la crise de la bio deux des animatrices interrogées ont par exemple décidé d'initier une réflexion sur la maîtrise des charges de production avec leurs groupes, une thématique en lien direct avec les difficultés rencontrées sur les fermes à cette période. À noter que toutes les formes d'organisation n'offrent pas cette liberté de modification des sujets étudiés et des personnes impliquées alors qu'elle pourrait dans certains cas assurer la pérennité du collectif. Dans le cas des GIEE ou DEPHY les animateur·rices parviennent à aborder de nouvelles thématiques en gardant en lien avec les objectifs initiaux : « la maîtrise des coûts, permise par les couverts végétaux ». D'autres groupes, structurés autour de projets de recherche par exemple, sont beaucoup moins flexibles du fait de la méthodologie déployée et les attentes des financeurs de tels projets.

3. Missions et posture des animateur·rices au sein des collectifs

La plupart personnes interrogé·es sont de formation ingénieur agronome (Cf. ANNEXE 10), elles mentionnent que leurs compétences en animation ne leur viennent pas de cette formation mais plutôt d'un apprentissage « sur le tas » une fois en poste. En effet l'observation et les échanges avec d'autres collègues animateur·rices semblent être leur première source de montée en compétences, cela se fait lors de rencontres ou séminaires dédiés au partage d'expériences et d'outils d'animation. Ces temps d'échanges, sont souvent proposés par les organismes de développement agricole (Chambres d'Agriculture, CIVAM, ...) ou réseau de projet (DEPHY, GIEE, ...), tout comme les formations dédiées à l'animation que certaines personnes mentionnent avoir suivies.

Initier ces projets collectifs s'accompagne aujourd'hui d'une phase administrative au cours de laquelle l'animateur·rice recherche activement des financements lui permettant d'allouer une partie de son temps à l'animation du groupe. Idéalement cette phase se fait en parallèle du recrutement des futurs membres du groupe et du choix de la thématique étudiée afin que tout le processus se fasse collectivement.

Au lancement du projet, la première mission de l'animateur·rice est de parvenir à instaurer un climat de confiance, dans lequel chacun·e ose échanger. Cela demande donc de s'adapter aux différents profils et aux attentes de chacun, d'où l'importance de passer par des échanges individuels préalablement aux temps collectifs.

Comme énoncé précédemment, la mise en réseau est l'une des grosses attentes des agriculteur·rices envers ces groupes. Les animateur·rices témoignent donc se retrouver assez régulièrement dans une posture d'intermédiaire entre les fermes ou entre les membres et d'autres acteurs d'intérêt. Cela leur permet de « colporter » de l'information dans les fermes et d'avoir une vision d'ensemble sur le groupe.

Les entretiens ont également été l'occasion d'interpeler les animateur·rices sur la notion de conseil. Tous·tes s'accordent sur l'importance de garder un maximum d'horizontalité dans les échanges avec les agriculteur·rices, notamment durant les temps collectifs : en évitant les interventions trop descendantes, en incitant les personnes à échanger ou en animant des ateliers de co-construction. Cette horizontalité permet notamment aux agriculteurs de gagner en autonomie sur leur système (voir partie 4. Montée en compétences et valorisation des connaissances produites).

Cependant, étant donné leurs structures et leurs missions tous·tes ne partagent pas le même avis sur la question. Pour certain·es, ces temps « d'animation » ne sont pas incompatibles avec une casquette de conseiller·ère, au contraire, les deux approches seraient complémentaires. Animer un groupe et

assister aux échanges permet aux agriculteur·rices, mais aussi aux animateur·rices, de gagner en compétences techniques, des compétences qui peuvent ensuite être remobilisées dans des missions plutôt orientées conseil au sein des chambres d'agriculture par exemple.

Pour d'autres animateur·rices d'autres structures, le conseil technique n'est pas du tout l'une des attentes de leur poste. Cependant il est parfois compliqué pour certain·es de se cantonner à de l'accompagnement, notamment lorsque les projets mêlent temps individuels et collectifs. Sur les temps individuels de suivi d'essai ou de diagnostic les agriculteur·rice ont tendance à mettre l'accompagnateur·rice dans une posture de « sachant », posture qu'il est ensuite difficile de perdre durant les temps collectifs. Pour la partie technique ces animateur·rices préfèrent renvoyer vers d'autres personnes ou entités plus « légitimes » à délivrer un conseil (Partenaires techniques, agriculteur·rices, Chambres d'Agriculture).

4. Montée en compétences des agriculteur·rices et valorisation des connaissances produites

Peu d'agriculteur·rices font aujourd'hui partie de ces collectifs de travail et d'échange, cela pousse donc les structures qui les accompagnent et les financeurs à vouloir partager largement les connaissances produites au sein de ces groupes pour en faire bénéficier le plus grand nombre.

L'animation d'un groupe s'accompagne donc souvent d'une partie acquisition de données (plus ou moins poussée), qui sont ensuite capitalisées sur différentes plateformes en ligne comme AgroSyst pour DEPHY ou R&D Agri pour les groupes 30 000. Les données peuvent ensuite être remobilisées dans différents livrables pour leur diffusion. Néanmoins, d'après les animateur·rices la plupart des références produites au sein de ces groupes ne sont pas transposables largement. « Tous les critères qui font qu'une pratique fonctionne à un endroit donné sont complètement rabattus dès lors que l'on s'éloigne à plusieurs centaines de kilomètres ». Il faut donc prendre en compte que leur portée est très limitée géographiquement.

Pour pallier cela, certains animateur·rices font le choix de communiquer autour de la méthodologie de travail déployée en l'illustrant avec des exemples contextualisés, plutôt que sur les résultats bruts. Cela, dans le but d'inspirer et motiver d'autres agriculteur·rices de se lancer dans la démarche et se réapproprier ces pratiques.

De nombreux livrables sont donc édités et publiés dans l'espoir de pouvoir porter le message à d'autres producteur·rices et pour satisfaire les attentes des financeurs, sans réellement pouvoir en évaluer la portée. Difficile de savoir à quel point ils sont remobilisés par les membres du groupe et au-delà et poussent au changement. On pourrait également imaginer que ces ressources soient remobilisées par

les animateur·rices d'autres groupes pour s'inspirer, ce qui d'après les retours recueillis est aujourd'hui rarement le cas.

Différents formats et voies de partage ont été explorées par les animateur·rices interrogé·es. Certain·es animateur·rices s'interrogent sur la portée des formats textuels (Comptes rendus, Fiches techniques, ...) publiés via les sites internet des organismes ou des newsletters qui semblent aujourd'hui être très limitée auprès des agriculteur·rices, sans pouvoir l'évaluer clairement. Ce constat pousse les organismes à se tourner vers de nouveaux formats audiovisuels qui semble plus pertinents aujourd'hui (podcasts, webinaire, vidéos, ...), partagées notamment via les réseaux sociaux (YouTube, Facebook, Plateformes de Streaming, ...). L'édition de ces livrables demande de nouvelles compétences qui peuvent être attendues des animateur·rices ou déléguées à des sociétés spécialisées.

Pour partager la démarche ou les résultats du groupe, les animateur·rices du groupe sont convaincus que le bouche à oreille reste aussi une voie privilégiée. Cela peut se faire lors de salons, de stages à l'installation (stage 21h) ou encore lors de formations animées par les agriculteur·rices elles-mêmes. Par exemple, à la fin d'un GIEE sur les engrais verts en maraichage, deux agriculteurs ont souhaité poursuivre la démarche en créant une formation sur la thématique étudiée pour la délivrer à d'autres producteur·rices dans toute la France. Une méthode inspirante et qui semble efficace pour porter le message à de nouveaux·elles agriculteur·rices.

Bien que les formes de valorisations énoncées ci-dessus soit aussi à destination du collectif, elles sont peu mobilisées d'après les animateur·rices interrogé·es. La **montée en compétences** de ses membres s'opère donc par d'autres moyens. Les essais à la ferme sont un des leviers mobilisés, ils permettent aux agriculteur·rices « d'apprendre en faisant ». Les essais sont souvent assez libres afin d'assurer la cohérence avec le système de chacun·e et essayer de pérenniser les pratiques mises en place sur chaque ferme. Revenir sur les essais lors de temps d'échange collectifs permet ensuite de prendre du recul sur les essais et apprendre des réussites et des échecs de chacun·e. Durant ces temps d'échange l'accent est mis sur la bienveillance, le but n'est pas de comparer les essais entre eux mais de progresser collectivement.

Des formations et rencontres techniques sont également organisées au cours de l'année. La plupart des animateur·rices constatent cependant un engouement faible de la part des agriculteur·rices, notamment en Grandes Cultures, alors même que les sujets et intervenant·es sont choisis en fonction des requêtes de ces dernier·ères. Les raisons de cette difficulté ne sont pas totalement claires pour les animateur·rices, elles seraient partiellement en lien avec les freins énoncés précédemment (éloignement, calendrier de travail, crise de la Bio, ...).

L'évaluation de la montée en compétences des membres d'un groupe au cours d'un projet ne semble pas évidente. Selon la thématique étudiée des indicateurs chiffrés peuvent être mobilisés, mais ils sont rarement représentatifs des changements globaux opérés. Les animateur·rices peuvent alors passer par des diagnostics en début et fin de projet pour témoigner de l'évolution des pratiques, une approche imposée dans le cadre des GIEE par exemple. D'autres mobilisent des approches plus qualitatives en se fiant à leur ressenti global ou en sondant la satisfaction des membres du groupe.

Les entretiens ont également été l'occasion d'aborder la notion d'autonomie avec les animateur·rice. Selon elles·eux les groupes n'ont pas vocation à être autonome une fois le projet terminé, sans accompagnement les essais, réunions, visites, ... ont peu de chance de se poursuivre. Les agriculteur·rices repartent tout de même avec un réseau professionnel étendu et des pratiques éprouvées qui ont vocation à perdurer dans le temps.

L'animation joue donc un rôle central dans la valorisation des résultats et la montée en compétences d'un groupe. Ces entretiens auront été l'occasion de prendre du recul sur le groupe suivi au cours du stage et d'avoir connaissance des réussites et des échecs de chacun·e pour anticiper les difficultés et s'inspirer. Ces partages d'expérience participent donc en quelque sorte à la montée en compétences des animateur·rices qui elle-même alimente celle des agriculteur·rices.

D. VALORISATION DES RÉSULTATS DU GIEE SOLS EN TRANSITION

1. Différentes pistes de valorisation explorées

L'un des grands enjeux de cette dernière année du GIEE sols en transition est de parvenir à valoriser les informations produites aussi bien pour la montée en compétences des membres du groupe, que pour un partage au-delà du collectif. Cette partie sera l'occasion de présenter les formats de valorisations explorées dans le cadre du GIEE (cf. figure 21).

*figure 21. Formats de valorisation **explorés** ou **à explorer** pour le GIEE Sols en Transition*

Format de valorisation	Contenu	Portée
Fiches individuelles	Résultats de l'année / Démarche	Groupe
Présentation COPIL	Résultats de l'année / Enseignements	Groupe
Comptes Rendus	Résultats de l'année / Démarche	Groupe
Vidéos	Résultats de l'année / Enseignements	Extérieur
Articles	Enseignements / démarche	Extérieur
Stand Salon	Enseignements / Démarche	Extérieur
MFE	Résultats de l'année / démarche / Enseignements	Groupe / Extérieur
Groupe WhatsApp	Résultats de l'année	Groupe
Podcast*	Enseignements / démarche	Extérieur
Webinaire**	Enseignements / démarche	Extérieur

* prévu ** en réflexion

Les recherches réalisées préalablement ainsi que les entretiens réalisés avec les animateur·rices de collectifs ont permis d'évaluer la portée de certaines pistes de valorisation. Certains formats de valorisation sont plutôt pensés pour rendre compte des résultats des essais du groupe et des apprentissages issus des rencontres et formations organisées au cours de l'année. C'est par exemple le cas des fiches techniques, supports de présentation et comptes-rendus. Bien qu'accessibles pour tous·tes, ces livrables ne sont, d'après l'animatrice du GIEE, pas consultés par les agriculteur·rices elles-eux-mêmes car issues de temps auxquels iels ont directement participé (essais, formations, rencontres, ...). L'information peut tout de même dans certains cas être remobilisée par d'autres animateur·rices et conseiller·ères qui en feront ensuite bénéficier leurs réseaux.

D'autres pistes de partage sont initialement pensées pour toucher le plus grand nombre et notamment les agriculteur·rices extérieur·es au groupe. Il s'agit alors de vidéos, d'articles de revue, de podcasts, ... Tout comme les précédentes ressources elles peuvent être diffusées via différents canaux à disposition de Bio Ariège-Garonne : site internet, newsletters, réseaux sociaux, réseaux nationaux (CIVAM et FNAB) et plateforme projet (R&D Agricole).

Au-delà de la montée en compétences des agriculteur·rices ces livrables peuvent aussi apporter de la visibilité et de la crédibilité au groupe vis-à-vis d'autres organismes ou partenaires. Deux des membres du groupe font par exemple aujourd'hui partie de deux projets de recherche sur la réduction du travail du sol (ReduSolBio) et la maîtrise des adventices (PARAD) en Grandes Cultures Bio. Le groupe a également été sollicité pour participer au podcast « Commun-lien » diffusé par le CIVAM Occitanie et l'association Paroles paysannes pour diffuser certains extraits des vidéos produites par le groupe dans leur prochain film documentaire.

En parallèle de ces collectifs se forment souvent des groupes d'échange (WhatsApp, Signal, Telegram) qui sont aussi un moyen efficace de faire parvenir l'information aux membres d'un collectif et d'échanger spontanément.

2. Réalisation de vidéos témoignages d'agriculteurs

Dans ce contexte a émergé l'idée de réaliser des vidéos témoignage d'agriculteur·rices, des formats de partage qui semblent aujourd'hui plus attractifs pour les agriculteur·rices et en phase avec les attentes des partenaires et financeurs de tels projets.

Le point de départ a donc été d'identifier un sujet au sein du groupe qui pourrait servir de ligne directrice pour la réalisation des vidéos. Les échanges avec les agriculteur·rices, notamment lors du « Rallye Couverts » du 23 mars 2026, ont permis d'identifier une pratique innovante mise en place sur certaines fermes : l'utilisation de la fraise rotative (ou cultivateur rotatif). Cette technique permet de

détruire efficacement les couverts végétaux au printemps, en travaillant le sol superficiellement et en réduisant le nombre de passage d'outil. Une pratique peu répandue, qui semble concluante (d'après les témoignages) et alignée avec la volonté du groupe d'améliorer la gestion des couverts végétaux en grandes cultures Bio tout en réduisant le travail du sol.

figure 22. Aperçus des vidéos réalisées sur l'utilisation de la fraise rotative dans la gestion des couverts (vidéos disponibles sur la chaîne YouTube de Bio Ariège-Garonne)



Les deux vidéos font une dizaine de minutes et ont permis à deux agriculteurs de s'exprimer sur la mise en place de cette technique et sur l'évolution de leurs pratiques permise par la démarche d'expérimentation collective, tout cela en replaçant explicitement leur ferme dans son contexte. Cela permet de mettre en lien la technique avec le reste de l'agroécosystème et ainsi d'aider les destinataires de la ressource (les agriculteur·rices) à se projeter et s'approprier la pratique.

Cette partie illustre les moyens déployés à l'échelle du GIEE sols en transitions pour accompagner la montée en compétences des agriculteur·rices via la réalisation de livrables et outils de communication pertinents.

V. DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Cette partie sera l'occasion de discuter les résultats présentés précédemment afin d'en évaluer la portée et les limites en lien avec la problématique de départ, la méthodologie déployée et les connaissances disponibles. Elle permettra de formuler des recommandations pour accompagner au mieux la montée en compétences des agriculteur·rices au sein des groupes d'expérimentation collective.

A. UNE MÉTHODOLOGIE QUI NE PERMET PAS D'ÉVALUER CLAIREMENT LA MONTÉE EN COMPÉTENCES DE SES MEMBRES

De nombreux moyens sont mis en place dans le cadre du GIEE sols en transition pour accompagner la montée en compétences du groupe. Chaque année de nombreuses données sont collectées auprès des membres du groupe suivant la méthodologie présentée précédemment dans le rapport (partie III. Matériel et méthodes). Ces données alimentent la montée en compétences des membres du groupe et permettent de l'évaluer au regard des objectifs du groupe. Les objectifs formulés par les membres du groupe en 2023 sont les suivants : améliorer la fertilité des sols sur les fermes, réduire le travail du sol et maîtriser les coûts des couverts végétaux (Cf. ANNEXE 18). En lien avec ces derniers, une méthodologie avait été coconstruite avec les membres du groupe, cependant pour différentes raisons décrites ci-dessous, il est aujourd'hui compliqué de statuer précisément sur la montée en compétences des agriculteur·rices du groupe au regard de ces objectifs.

1. Des méthodes d'acquisition fiables mais soumises aux imprécisions

Aujourd'hui le suivi des essais de couverts végétaux se fait via l'acquisition de données auprès des agriculteur·rices lors d'entretiens téléphoniques et lors des relevés sur les parcelles, réalisés au printemps avant la destruction du couvert. Cette méthode ne permet pas de suivre les couverts aussi précisément que souhaité initialement (Cf. ANNEXE 18). Au vu du nombre de parcelles (jusqu'à plus de 20), de leur éloignement géographique (parfois plus de 70km du bureau de l'association) et du budget alloué au suivi, impossible pour l'animatrice grandes cultures, même accompagnée d'un·e stagiaire de se rendre plus d'une fois sur chacun des essais.

Pour pallier cela, une partie du suivi devait être déléguée aux agriculteur·rices elles-mêmes, des informations complémentaires auraient ensuite pu être recueillies par téléphone. Cela donnait aux membres du groupe le statut d'agriculteur·rices-chercheur·euses (Dubois, 2024). L'agriculteur·rice est alors au centre de l'expérimentation à laquelle iel participe activement en l'adaptant à son système et en mesurant directement la prise de risque qui l'accompagne. Malgré des bénéfices reconnus à faire participer directement les producteurs dans le suivi des essais, cette piste a rapidement été

abandonnée représentant un investissement trop important pour les membres du groupe et augmentant le risque d'imprécisions dans les résultats. Cela peut s'expliquer par les différences d'approche entre les agriculteur-rices et la recherche décrites par Catalogna et Navarrete (Catalogna, Navarrete, 2016) ; pour les producteur-rices le suivi des essais passe en second plan par rapport à la gestion de leurs productions. Encore aujourd'hui, certaines informations attendues demandent aux agriculteur-rices d'observer leur(s) couvert(s) à différents stades de leur croissance, des informations délivrées avec plus ou moins de précision selon la rigueur et l'investissement de chacun-e (ex : date de levée du couvert, espèces levées, adventices présentes, ...).

Certaines données recueillies sont basées sur l'observation ou l'appréciation de la personne en charge du suivi (stagiaire ou animatrice), elles sont donc sujettes à des imprécisions de par la subjectivité de l'observateur-rice (Gorrod, Keith, 2009). Ce risque est d'autant plus vrai dans le cadre du GIEE au sein duquel le suivi des essais est en partie délégué à des stagiaires différent-es chaque année. Cela peut par exemple être le cas lors de l'estimation de la couverture du sol par le couvert, de l'évaluation visuelle de la structure du sol ou dans le choix des zones de pesée de biomasse. Pour éviter ce risque au maximum il est conseillé d'augmenter la précision des protocoles, de croiser les observations ou d'utiliser des outils numériques, pour éviter toute sorte de biais lié à l'observateur (Popovic, Huecker, 2023). Dans le cadre du GIEE un protocole précis a été établi en début de projet (Cf. ANNEXE 3), les premiers relevés au printemps sont aussi réalisés en binôme (stagiaire, animatrice), cela afin d'assurer une certaine cohérence interannuelle dans le suivi des essais et donc dans les résultats.

Les pesées de biomasse fraîche des espèces du couvert sont l'un des points clés de la méthodologie car elles alimentent à elles seules une grande partie de l'évaluation de la performance des couverts. Ces pesées permettent notamment de calculer la biomasse sèche et les restitutions d'azote des couverts grâce à l'outil MERCI (Chambre d'agriculture Nouvelle Aquitaine, 2026). Cette méthode est reconnue et largement utilisée dans le monde de la recherche pour le suivi des couverts végétaux d'interculture (Terres Inovia, 2025). Même si ces résultats peuvent aussi être soumis à certains biais ou sources d'erreur (choix des zones de prélèvement, vent lors de la pesée, ...), le protocole mis en place et la construction de l'outil en font des indicateurs assez robustes (prélèvements aléatoires et répétés, prise en compte du contexte de la parcelle, ...). La biomasse sèche et les restitutions d'azote des couverts ont donc été suivis tout au long du projet et permettent en partie d'alimenter et de qualifier la progression des agriculteur-rices en lien avec l'objectif suivant : améliorer la fertilité biologique et chimique de leurs sols. Ils ne permettent cependant pas de couvrir l'ensemble des thématiques étudiées par le groupe, c'est pourquoi d'autres approches complémentaires ont été mises en place au début du projet.

La méthodologie, même si imparfaite permet de suivre annuellement un grand nombre de parcelles avec un protocole homogène pour délivrer des informations utiles aux agriculteur-rices. Les organismes en charge de l'accompagnement de ces groupes n'ambitionnent pas de concurrencer la recherche conventionnelle, au vu des moyens disponibles et de la portée des connaissances produites, ces imprécisions sont donc largement acceptables.

2. Des indicateurs incompatibles avec la complexité de la démarche

Comme pour la méthodologie des indicateurs ont été choisis au dépôt du dossier, pour qualifier et évaluer la montée en compétences des agriculteur-rices du groupe en lien avec leurs objectifs. Le premier porte sur la **fertilité des sols** en lien avec la mise en place de couverts végétaux d'interculture. Cette fertilité ne repose pas uniquement sur les restitutions permises par les couverts, mais aussi sur sa structure physique, son activité biologique ainsi que son statut acido-basique. Cette complexité est en partie prise en compte dans la méthodologie :

- Le type de sol et sa texture sont recueillis auprès des membres, ce qui représente une première limite. En effet les agriculteur-rices utilisent régulièrement des termes généraux (ex : « boubènes ») ne permettant pas de définir précisément la texture du sol.

- Depuis 2025, le protocole prévoit une évaluation visuelle de la structure du sol suivant la méthode VESS (Thoumazeau *et al.*, 2019). L'avantage de cette méthode est qu'elle décerne une note à la structure du sol sur la base des observations ce qui permet une comparaison plus aisée d'une année sur l'autre ou d'une parcelle à l'autre.

- Pour ce qui est de l'activité biologique du sol, le suivi a toujours été assez qualitatif. Un comptage et une identification des vers de terre lors des tests bêche avaient été ajoutés cette année au protocole sans être réellement concluants car pas comparables aux années précédentes.

- Des analyses de sol en début et fin de projet devaient venir compléter ce suivi de la fertilité des sols, analyses qui n'ont finalement pas eu lieu car limitées par le financement du GIEE et jugées peu pertinentes par les agriculteur-rices au vu de la construction du dispositif expérimental sur les couverts. Elles sont pourtant essentielles pour connaître des paramètres d'influence sur la fertilité : pH, texture, taux de calcaire, ... (Déplanche, 2025).

Au-delà du protocole, l'une des principales limites du suivi de l'impact des pratiques mises en place sur la fertilité des sols réside dans le fait que les essais n'ont pas lieu chaque année sur la même parcelle. Impossible de suivre l'évolution sur une année et de comparer les indicateurs dans le temps car trop influencés par le contexte des parcelles. Un suivi pourrait être envisageable à l'échelle de la parcelle

sur un temps plus long pour étudier l'effet des couverts sur la fertilité des sols à l'échelle du système de culture ou de l'exploitation si les pratiques sont généralisées à l'ensemble de la ferme.

La **réduction du travail du sol** est aussi l'un des objectifs du GIEE lors de son renouvellement en 2023. Mis à part un essai de semis direct chez l'un des membres du groupe la thématique semble avoir été délaissée par le collectif. Pour suivre la progression du groupe sur cette thématique, l'itinéraire technique (ITK) déployé sur les parcelles suivies est recueilli auprès des agriculteur·rices chaque année. Comme pour la fertilité des sols on peut ici questionner la pertinence de la méthodologie choisie pour ce suivi. En effet seul l'ITK directement lié aux couverts est étudié, sur une parcelle donnée, à un moment donné de la rotation. Cet itinéraire est alors influencé par la culture précédant et suivant le couvert, le contexte pédologique de la parcelle et le matériel disponible dans les fermes. Comme pour la fertilité ces facteurs compromettent les comparaisons interannuelles et le suivi de la réduction du travail du sol à l'échelle du système et du groupe. Cependant l'itinéraire technique déployé à l'échelle d'un couvert semble davantage dépendre du matériel à disposition de l'agriculteur·rice que du contexte imposé par la parcelle et la rotation. On pourrait donc imaginer écarter ces facteurs et comparer les essais d'une même ferme dans le temps. Cela pourrait se faire en mobilisant un indicateur unique comme le STIR (USDA, 2012). Un outil qui permet, sur la base d'un simple calcul, de qualifier l'intensité de la perturbation du sol par le travail mécanique en se basant sur le type d'outil utilisé ainsi que la vitesse et la profondeur de travail. Cela demanderait au stagiaire ou à l'animateur·rice de récolter des données précises sur le parc matériel des agriculteur·rices du groupe. Pour étendre l'évaluation de la réduction du travail du sol au-delà des couverts, il faudrait mettre en place un suivi à l'échelle du système de culture sur toute la durée de la rotation. Une méthodologie à déployer sur le temps long, qui nécessiterait des moyens supplémentaires, et donc à nouveau peu compatible avec l'organisation actuelle du GIEE.

Le dernier objectif que s'était fixé les membres du groupe concernait **la maîtrise des coûts des couverts végétaux**. Comme pour la réduction du travail du sol, la maîtrise des coûts ne fait pas vraiment l'objet d'essais dédiés. Certains essais visant à comparer l'efficacité de deux itinéraires techniques plus ou moins coûteux et intenses en termes de travail du sol ont été mis en place par le passé sans vraiment être poursuivis et généralisés au reste du groupe. Bien que ces thématiques soient au cœur des préoccupations des membres du GIEE, il est impossible pour les agriculteur·rices de multiplier les essais et pour les accompagnateur·rices de les suivre au vu des moyens et du temps à disposition. C'est en effet un problème que constatent les animateur·rices interrogé·es lors des entretiens : il est souvent difficile de couvrir toutes les attentes et envies des producteur·rices avec un seul dispositif expérimental. Rien n'empêche cependant les personnes d'échanger sur les sujets mis de côté au départ lors des temps de réunion formels ou informels. Dans le cadre du GIEE sols en

transition, pour ne pas trop se disperser, la thématique centrale est donc restée sur les couverts végétaux d'interculture et les objectifs de réduction de travail du sol et de maîtrise des coûts sont traités en second plan.

Le GIEE sols en transitions déploie donc une méthodologie ambitieuse pour le suivi des essais des membres du groupe. Comme le montrent les résultats ce suivi semble pertinent pour illustrer annuellement la réussite des essais et ainsi alimenter la montée en compétences des membres en leur offrant la possibilité de confronter leurs ressentis avec des données chiffrées. Cependant cette méthodologie semble plus limitée pour suivre la montée la progression des membres au fil des années du fait de la construction du dispositif expérimental et certains choix méthodologiques.

B. UNE DÉMARCHE EN PARTIE ORIENTÉE VERS LA PRODUCTION DE CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

1. Une approche statistique incompatible avec l'organisation du collectif

En 2025 a été initiée une démarche de capitalisation et d'analyse des données. Rassembler les données issues de six années d'essais paysans au sein d'une seule et même base de données permet de rendre compte de la diversité des pratiques explorées pour répondre aux objectifs du groupe, une diversité qui fait la force du collectif.

Les analyses statistiques menées sur les données capitalisées devaient ensuite permettre de formaliser certains résultats afin de rendre les connaissances produites plus accessibles (Girard, Magda, 2018). La démarche choisie a été de tester statistiquement, à partir des données du groupe, certaines conclusions qui émanaient des échanges entre agriculteur·rices, en considérant que ces apprentissages empiriques restent valables même s'ils sont invalidés statistiquement. Il est probable que la base de données ou les méthodes statistiques employées ne permettent pas de saisir la complexité de la situation réelle. Et vice-versa, même si un test est significatif, il ne permet pas de confirmer cet apprentissage mais de détecter ce qui semble être un lien de cause à effet dans les données à disposition.

Les tests réalisés et les résultats obtenus se sont rapidement avérés assez limités et discutables au vu de la structure et l'hétérogénéité de la base de données. Cette limite est en partie explicable par la construction de la démarche expérimentale. En effet, même si les agriculteur·rices se sont rassemblé·es pour expérimenter autour d'un même sujet, aucun protocole expérimental précis ne leur a été imposé. Cette organisation se rapproche de l'idéaltype D des expérimentations collectives décrites dans l'article « Révéler la diversité de l'expérimentation collective en agriculture » (De Sainte Agathe *et al.*, 2025). Dans cet idéaltype, les expérimentateur·rices sont libres de choisir leurs pratiques

expérimentales et la manière de les piloter. Cela permet à chacun des membres d'en tirer une expérience propre, en lien avec son système et ses objectifs personnels. Dans le cadre du GIEE, les agriculteur·rices choisissent elles·eux-mêmes leurs mélanges de couverts, leur itinéraire technique, la parcelle expérimentale, ... Cela explique donc l'hétérogénéité de la base de données et le manque de répétitions qui limite grandement les analyses statistiques et la formulation de conclusions fiables. Ce type d'organisation a de nombreux avantages mais n'est souvent pas compatible avec une logique de production de connaissances valorisables scientifiquement à l'échelle du groupe (De Sainte Agathe *et al.*, 2025). Elle permet plutôt de montrer la diversité de ce qui peut être exploré autour d'une thématique, en mettant l'accent sur la montée en compétences de ses membres.

D'après de Sainte Agathe, une analyse quantitative plus poussée peut-être menée à l'échelle d'une parcelle sur laquelle les pratiques seraient alors plus homogènes, à condition que les données le permettent. Il faudrait sur une même parcelle tester différentes modalités répétées spatialement la même année ou alors tester une modalité répétée temporellement sur plusieurs années de suite pour pouvoir commencer à en tirer des conclusions solides. Une telle démarche ne paraît pas réaliste dans le cadre du GIEE Sols en transition car trop compliquée à mettre en place sur une année ou trop frustrante pour l'agriculteur·rices si la modalité reste la même plusieurs années de suite. C'est pourquoi le groupe se base plutôt sur la démarche d'expérimentation pas-à-pas décrite par Jean-Marc Meynard (Meynard *et al.*, 2023). Chaque année les membres se basent sur leurs essais de l'année précédente et font évoluer leurs pratiques en fonction de ce qui aura été concluant ou non.

Toutes les formes d'expérimentations collectives ne sont pas incompatibles avec la production de connaissances scientifiques (De Sainte Agathe *et al.*, 2025). Il est possible pour le groupe de répondre à une question précise de manière rigoureuse en répétant une même situation expérimentale sur l'ensemble des fermes du groupe. Certain·es agriculteur·rices avaient par exemple proposé de mettre en culture un même couvert chez plusieurs membres du GIEE afin d'identifier un mélange adapté au contexte climatique local. Cette approche a été présentée aux membres du groupe lors d'une enquête pour élaborer une potentielle suite au GIEE actuel. Elle n'a cependant pas été retenue par les agriculteur·rices, car ces derniers préfèrent rester libres dans leurs choix et que leurs couverts soient adaptés non seulement au contexte pédoclimatique, mais aussi à leur système et leurs contraintes.

2. Quelle pertinence pour la production de connaissances scientifiques ?

Via la tentative de traitement statistique de ses données, le GIEE sols en transition affiche la volonté de produire des connaissances scientifiques à son échelle. Cette volonté n'émane pas directement des agriculteur·rices mais est plutôt vue par l'animatrice et les différent·es stagiaires comme un moyen

d'accompagner le groupe vers l'atteinte de ses objectifs et tirer des conclusions du travail mené pour pouvoir communiquer plus largement autour du projet.

La production de connaissances scientifiques se fait à plusieurs niveaux. Certaines d'entre elles sont générées à partir du suivi des essais, de l'analyse des données ainsi que des échanges entre agriculteur-rices et partenaires techniques. Ce sont des connaissances « scientifiques » produites localement pour le groupe lui-même. Ce processus participe alors activement à la montée en compétences du groupe. À partir de ces mêmes données, peut être initiée une démarche de « scientisation », c'est-à-dire tenter de faire ressortir le caractère général des connaissances afin de pouvoir les transposer dans un contexte plus large (Compagnone *et al.*, 2018). Au sein du groupe cela se caractérise notamment par l'approche statistique décrite ci-dessus.

Au vu des conclusions de la partie précédente, on peut questionner la pertinence de mobiliser une méthode statistique dans le cadre du GIEE et plus largement se demander si la production de connaissances scientifiques est réellement attendue de ces formes d'organisations collectives.

Dans une certaine mesure il semble que ces tentatives de « scientisation » servent la démarche globale et les objectifs initiaux du groupe. En effet comme présenté dans les résultats (partie IV.B) cette approche permet de suivre l'évolution d'indicateurs comme la biomasse des couverts en allant plus loin que la comparaison de simples moyennes. Et même si rarement concluants, les tests statistiques peuvent permettre de détecter des facteurs d'influence au sein des pratiques des agriculteur-rices sur des indicateurs d'intérêt. Comparer les résultats des analyses aux ressentis des agriculteur-rices lors d'échanges ou rencontres permettrait également de porter encore plus loin la co-construction des savoirs issue des expériences du collectif (Compagnone, Cerf, 2025).

À noter que la capitalisation des résultats sous la forme d'une base de données fait par ailleurs tout à fait sens, car au-delà des analyses peu concluantes menées dans le cadre du groupe, cette forme d'organisation de la donnée la rend facilement mobilisable par d'autres groupes ou projets de recherches sur les couverts végétaux. En compilant les données avec d'autres groupes, il serait alors possible de mener des analyses plus approfondies.

Toutes les structures accompagnant des collectifs ne peuvent pas se permettre de pousser aussi loin la valorisation de leurs résultats au vu du temps que demande une telle tâche. C'est pourquoi chaque année Bio Ariège-Garonne reçoit un·e stagiaire pour assister l'animatrice Grandes Cultures dans le suivi du GIEE. Cela permet de suivre un nombre important d'essais et de valoriser les données de manière plus poussée que l'aurait fait l'animatrice seule. Il semble que ce soit souvent lors de ces stages qu'émergent ces tentatives de formalisation des résultats, ce qui permet de remettre en question certains aspects de la démarche et de la faire évoluer tout au long du projet.

En conclusion, approfondir autant la question de la production de connaissances scientifiques ne semble pas indispensable pour répondre aux objectifs du groupe, mais reste une piste intéressante pour accompagner sa montée en compétences et caractériser son évolution. Elle ne semble par ailleurs peu concluante pour la montée en généralité des connaissances produites au sein du groupe. D'autant plus que d'après les retours des animateur·rices, des membres du groupe et la bibliographie, produire et partager des connaissances scientifiques déconnectées de leur contexte semble inefficace pour accompagner la montée en compétences des producteur·rices en termes de pratiques agroécologiques (Compagnone *et al.*, 2018). Le moyen qui apparaît alors le plus pertinent est la mise en circulation de « savoirs pratiques » : des savoirs ancrés dans leur contexte, plus inspirants et plus faciles à s'approprier pour les agriculteur·rices (Compagnone, Marianne Cerf, 2025). Un processus qui pourrait alors inciter les agriculteur·rices à intégrer ces démarches d'expérimentation collective (Vergote, Tanguy, 2021; Navarrete, 2019).

C. UNE ORGANISATION DU COLLECTIF AVANT TOUT PENSÉE POUR LA MONTÉE EN COMPÉTENCES DES AGRICULTEUR·RICES

1. Un collectif qui tend vers l'organisation apprenante ...

Malgré une méthodologie imparfaite, une production de connaissances scientifiques limitées et une valorisation complexe des résultats, ces groupes sont centraux dans le développement des pratiques agroécologiques et la montée en compétences des agriculteur·rices. C'est en tout cas ce que soulignent la bibliographie (Vergote, Tanguy, 2021; Navarrete, 2019), les retours des animateur·rices et des agriculteur·rices rencontré·es au cours du projet. Les GIEE couverts végétaux, puis Sols en transition en sont également de parfaits exemples : en six ans ils auront permis d'accompagner plus d'une dizaine de producteur·rices dans l'adoption des couverts végétaux et autres pratiques agroécologiques.

Ces groupes permettent donc aux agriculteur·rices d'avancer collectivement sur des problématiques communes via d'une part l'assimilation et la production de connaissances, mais aussi et surtout grâce à la mise en réseau et les échanges entre pairs (Vergote, Tanguy, 2021 ; Brives, Charbonnier, 2019). C'est donc l'animateur·rice qui est en charge d'accompagner le groupe vers ce qu'on peut appeler une « organisation apprenante » (Brives, Charbonnier, 2019). Une organisation au sein de laquelle ses membres développent en continu leur capacité à générer les connaissances dont ils ont besoin. Ils apprennent collectivement à travers l'expérimentation. Se remettent continuellement en question. Remobilisent des connaissances déjà existantes en dehors du groupe. Cela dans le but de chercher des solutions autour d'une problématique commune. Au sein de l'organisation, l'animateur·rice joue un rôle central : iel permet de faire le lien entre les différentes parties, de créer des espaces d'échanges pour répondre au mieux aux besoins et attentes du collectif. Pour rendre les activités du collectif plus

apprenantes, l'animateur·rice peut s'appuyer sur cinq grands principes (Brives, Charbonnier, 2019). Les passer en revue ci-dessous permet d'évaluer le caractère apprenant des actions menées ou à développer dans le cadre du GIEE sols en transition :

- Au sein de l'organisation apprenante, les membres **cherchent activement des solutions à leurs problématiques**. Des problématiques changeantes au cours du temps, ce qui demande aux agriculteur·rices et à l'animateur·rice d'adapter continuellement la démarche et les questionnements. Cela peut passer par des temps de réunion en début et en cours de projet pour sonder les attentes et enjeux de chacun·e, revenir sur les connaissances produites, les progrès réalisés et si besoin actualiser la démarche d'expérimentation ou les objectifs généraux.

- **L'expérimentation** est centrale au sein de l'organisation apprenante. Les agriculteur·rices ne progressent pas en se basant uniquement sur des connaissances établies. Ils génèrent leurs propres savoirs et apprentissage sur la base des essais qu'ils mettent directement en place sur leur ferme. La notion de risque est ici à prendre en compte, cette organisation ne doit pas pousser les personnes à se lancer inconsciemment, mais plutôt les accompagner dans une expérimentation progressive avant l'adoption de nouvelles pratiques à l'échelle du système.

- Au sein de l'organisation apprenante, les agriculteur·rices ne sont pas centrés sur eux-mêmes, il est important que chacun·e **apprenne des autres**. Apprendre des réussites et des échecs des membres du groupe, mais aussi de l'expérience des partenaires techniques ou des intervenants sollicités par l'animateur·rice. Cela peut passer par des ateliers de co-construction, pour inciter aussi bien les partenaires techniques, que les producteur·rices, que l'animateur·rice à s'impliquer dans le processus de création de connaissance. Tout le monde a à y gagner : les partenaires techniques rencontrent des agriculteur·rices motivé·es porteur·euses de pratiques innovantes, les agriculteurs montent en compétences en confrontant leur point de vue au reste du groupe et l'animateur·rice progresse aussi bien sur le plan de l'animation que de la technique.

- Il est également important de garder une trace des expérimentations passées (concluantes ou non) afin de pouvoir en **tirer des leçons**. Collecter, valoriser et présenter les données issues des expérimentations aux agriculteur·rices leur permet de progresser et prendre des décisions sur leur système. Cela permet aussi de garder une trace du cheminement et des connaissances produites par le groupe et ainsi témoigner d'une montée en compétences collective de ses membres.

- Une organisation est apprenante si elle **transfère les connaissances produites** au-delà du groupe. L'objectif pour le collectif est ici de parvenir à capitaliser et partager ses expériences pour en faire bénéficier d'autres collectifs ou agriculteur·rices moins avancés sur ces thématiques. C'est notamment le sujet d'étude de la démarche Trans'TRAE, qui vise à accompagner les groupes d'agriculteur·rices à

partager leurs connaissances via la diffusion de livrables ou l'animation de temps de rencontre et d'échanges entre pairs (FRCuma AURA, 2024).

Bien que le cadre défini par Brives et Charbonier dans leur guide soit prometteur pour la montée en compétences des agriculteur·rices, les accompagnateur·rices de collectifs doivent faire financer le temps passé sur l'animation de ces groupes, or ces financements imposent souvent un cadre pas totalement compatible avec celui décrit ci-dessus.

2. ... malgré des attentes des financeurs déconnectées de la réalité du terrain

A travers des financements comme les GIEE, les groupes DEPHY et EcoPhyto 30 000, l'État ambitionne « d'accompagner, de développer et de massifier les collectifs d'agriculteurs en transition agroécologique » (DRAFF Occitanie, 2026). Ces formes d'organisation permettent aux collectifs de se structurer autour d'un objectif commun avec des fonds dédiés, mais aussi certaines attentes. Le cadre imposé par ces financements semble cependant créer une fracture entre les attentes du projet et ce qui semble réellement efficace pour la montée en compétences des agriculteur·rices.

Le financement des groupes fonctionne par appel à projet, les futurs groupes sont donc directement en concurrence les uns avec les autres. D'après les entretiens réalisés, cela pousse les animateur·rices à renseigner des projets trop ambitieux en matière de méthodologie, d'indicateurs ou de capitalisation des résultats dans le but de décrocher le financement. Les projets sont donc intenables dans la durée ou poussent les animateur·rices à délaisser ce qui intéresse vraiment les agriculteur·rices : expérimenter, faire réseau et échanger en collectif grâce à l'animation. Le nouveau cahier des charges des appels à projets GIEE 2026 (DRAFF Occitanie, 2026) priorise l'accès aux financements à des groupes voulant travailler sur des thématiques innovantes mais encore peu engagés dans la transition agroécologique. Cela rend l'accès à ces financements encore plus complexe pour les structures comme les GAB et CIVAM qui s'appuient sur des agriculteur·rices innovant·es et souvent leaders pour faire progresser le groupe et notamment les personnes moins avancées. D'autant plus que ces structures de développement agricole reposent aujourd'hui en grande partie sur ces financements qui sont pourtant incertains, ce qui accroît leur précarité financière et accentue la concurrence pour l'accès à ces fonds.

Ces financements s'accompagnent également d'un « reporting » (suivi de projet) exigeant et chronophage : réalisation de diagnostics initiaux et finaux, rédaction de comptes rendus, suivi d'indicateurs pour chacune des actions financées, dépôt des livrables réalisés, ... Les animateur·rices sont conscient·es de l'importance de rendre des comptes et témoigner du travail réalisé mais questionnent plutôt la pertinence et la portée réelle de ces ressources. En effet, elles sont déposées

sur des plateformes en ligne comme RD-agri pour les GIEE. On pourrait alors imaginer que ces ressources soient mises à profit dans d'autres groupes pour s'inspirer des méthodologies déployées ailleurs par exemple. Mais dans les faits, malgré leur accessibilité, elles ne sont que très peu remobilisées par les financeurs, d'autres groupes ou des instituts de recherche. C'est pourquoi ces attentes de la part des financeurs sont selon les animateur·rices interrogé·es, déconnectées de leurs préoccupations et de celles des agriculteur·rices.

Conscient de la portée limitée de ce « reporting », les organisations de développement agricole et même les financeurs des projets incitent aujourd'hui les animateur·rices des groupes à s'orienter vers les médias sociaux (applications de messagerie, plateforme streaming vidéo et réseaux sociaux) des outils incontournables pour la circulation des savoirs (Cardona, Rénier, 2025). C'est pourquoi une réflexion sur la valorisation des résultats a été menée cette année dans le cadre du GIEE sols en transition, pour trouver les bons livrables pour faire parvenir l'information aux agriculteur·rices du groupe et au-delà et ainsi alimenter leur montée en compétences.

La durée des financements a également été pointée du doigt par les animateur·rices et constatée au sein du groupe comme étant une limite de ces financements. En effet, ils permettent de travailler collectivement sur un projet pour une durée entre 3 et 5 ans (hors GIEE émergence d'une durée d'un an). Une durée trop courte au vu des thématiques étudiées qui sont souvent complexes et demandent un suivi sur le temps long avant d'obtenir des résultats significatifs. Mais cette durée peut également paraître trop longue quand il s'agit de maintenir la motivation au sein d'un groupe d'expérimentation. D'après les animateur·rices le cadre strict imposé par les financements n'aide pas à maintenir l'implication des agriculteur·rices dans les collectifs, bien qu'il ne soit pas la seule raison (voir partie IV.C). L'une des solutions issues de la définition de l'organisation apprenante (Brives, Charbonnier, 2019) et mentionnée lors des entretiens serait de rendre les groupes plus poreux. Les membres et sujets seraient alors évolutifs au cours du projet, ce qui pourrait en partie résoudre ce problème. Suivre et caractériser la progression du groupe serait alors plus difficile et demanderait d'adapter la méthodologie globale aussi bien au sein du groupe que du côté des financeurs.

En lien avec cela, certain·es animateur·rices témoignent du manque d'espace dédié pour faire remonter leurs revendications vis-à-vis de ces financements. Le cahier des charges des GIEE est revu chaque année avant sa publication par la DRAAF (DRAFF Occitanie, 2026) pour le lancement de la nouvelle campagne d'appel à projet. Certains canaux semblent permettre de faire remonter ces revendications : via les réseaux régionaux et nationaux des organismes de développement agricole (GAB, CIVAM, Chambres, ...) lors de journées de rencontre entre animateur·rices par exemple ou via les syndicats agricoles pour porter la voix des agriculteur·rices directement. Par manque de temps, les

entretiens n'ont malheureusement pas permis de creuser davantage quelles modifications envisageraient les animateur·rices pour améliorer le cadre de ces financements et remettre la montée en compétences des agriculteur·rices au centre des préoccupations.

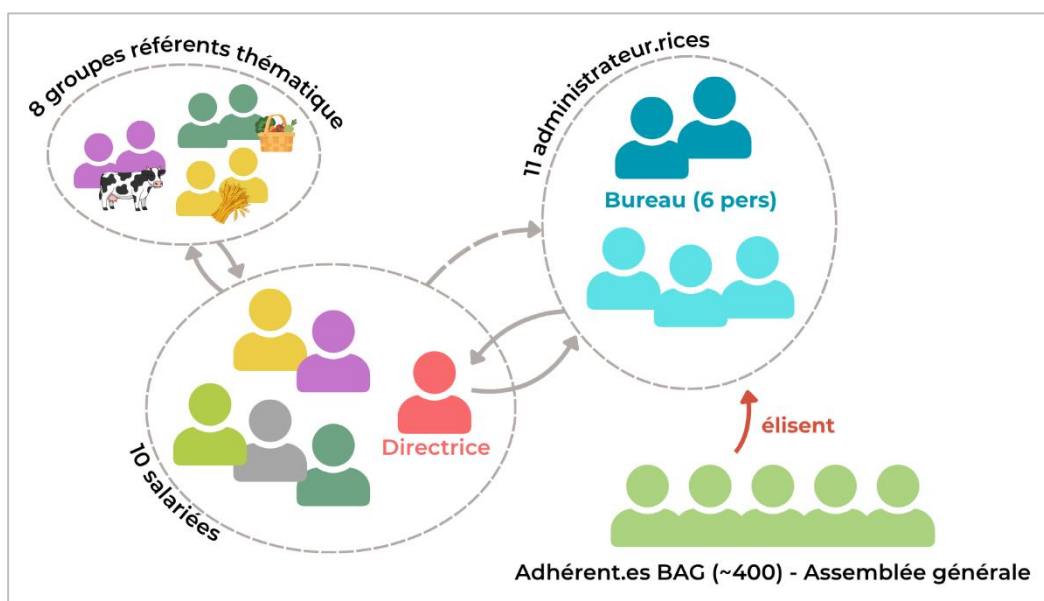
Le GIEE sols en transition est l'exemple d'un projet aux ambitions multiples mais difficilement compatibles : avec d'un côté la volonté d'être participatif et apprenant pour ses membres et de l'autre la volonté de produire des connaissances scientifiques pour faciliter le partage des apprentissages du groupe. En conclusion, discuter les résultats produits dans le cadre de ce rapport aura permis de mettre en évidence l'importance d'établir une méthodologie claire et réaliste au démarrage du projet qui permettrait de mieux répondre aux objectifs des agriculteur·rices tout en restant dans le cadre imposé par les financeurs. Afin de bien définir ces objectifs l'important est de se demander pourquoi expérimenter collectivement ? (Navarrete, 2019) Est-ce pour produire des connaissances ? Pour apprendre à faire ? Pour échanger avec des pairs ? Autant de raisons valables de se rassembler qui influenceront l'organisation du groupe.

VI. LA RESPONSABILITE SOCIÉTALE DES ORGANISMES (RSO) CHEZ BIO ARIÈGE-GARONNE

En accompagnant le développement de l'agriculture biologique et de l'agroécologie auprès des acteurs de la filière agricole et de la consommation, Bio Ariège-Garonne couvre une grande partie des thématiques de la RSO (DREAL, 2016) via ses différentes missions et les valeurs qu'elle défend. Afin de rester en lien avec mon sujet d'étude j'ai décidé d'aborder la question de la RSO au sein de l'association sous l'angle de la gouvernance.

En tant qu'association de l'Économie Sociale et Solidaire, BAG adopte un mode de **gouvernance démocratique** (BIMONT, 2020). Un mode d'organisation où la prise de décision, la communication et les relations entre les personnes sont fondées sur **la transparence, la participation et la collaboration**. Pour répondre à cette définition, BAG met en place une organisation particulière présentée ci-dessous.

*figure 23. Organigramme de la structure fonctionnelle de l'association Bio Ariège-Garonne
(source : production personnelle)*



Le conseil d'administration (CA) est l'instance décisionnelle de l'association, il se réunit une fois par mois et décide des orientations stratégiques de la structure. Il désigne en son sein **un bureau** qui sera chargé des aspects administratifs, financiers et humains. Les administrateur.rices du CA sont majoritairement de producteur.rices biologiques (minimum 2/3 des membres dont le président) mais ce dernier est ouvert à d'autres profils de personnes : transformateur.rices, distributeur.rices et consommateur.rices. Cela permet de s'assurer que toutes les parties prenantes de l'association soient représentées (CA actuel : 10 producteur.rices et 1 distributrice sur 18 personnes maximum). Le CA est élu par **les adhérent.es** de l'association lors de l'assemblée générale pour une durée d'un an.

L'équipe salariée a la charge de la réalisation opérationnelle des actions en lien avec les décisions du CA. Elle se réunit une fois par mois en réunion d'équipe pour assurer une communication fluide en interne et traiter les points qui ne nécessitent pas l'intervention du CA, en plus du reste des échanges quotidiens.

La plupart des salariées sont également en lien direct avec leur **groupe référent thématique**. Ces groupes sont composés de personnes adhérentes à l'association réparties par thématiques ou filières (élevage, grandes cultures, maraîchage, PPAM, arboriculture, restauration collective, communication et eau). Ces groupes se réunissent au moins deux fois par an afin de s'assurer que les actions de l'association sont en adéquation avec les attentes des adhérent-es. Pour faire remonter ces informations et tenir au courant le CA de leurs missions, chacune des salariées réalise un point mensuel de ses actualités par mail au CA et oralement à son **administrateur·rice référent·e**.

C'est ensuite lors des réunions du CA, animées par **la directrice** de l'association (elle aussi salariée), que les salariées peuvent occasionnellement (~ 1 fois/an) faire remonter leurs sujets nécessitant la décision des administrateur·rices (orientation stratégique, partenariat, ...). Pour les sujets d'ordre plus organisationnel ou nécessitant des retours plus rapide, la directrice fait le lien entre l'équipe salariée et le bureau qui prendra les décisions.

Au sein des instances, les décisions sont prises par recherches de **consensus** après avoir échangé collectivement. Il est extrêmement rare que les administrateur·rices aient à voter. Dans certains cas qui n'influence pas le fonctionnement interne de l'association, si aucun consensus n'est trouvé, il est parfois décidé de ne pas prendre position au nom de Bio Ariège-Garonne.

Certains organismes décident d'aller encore plus loin en termes de gouvernance démocratique en expérimentant la **sociocratie** (Tavernier, 2014). Un système décisionnel basé sur l'horizontalité des relations et le consentement. Contrairement au fonctionnement classique, les décisions et élections se font par **consentement** (personne ne formule d'objection argumentée), les différents sujets sont traités par des **cercles semi-autonomes** qui s'organisent autour de thématiques ou objectifs communs (ex : cercle production, alimentation, salarié-es, administrateurs, ...), la communication entre les cercles s'opère via un « **double lien** » : au moins deux personnes d'un cercle font remonter les informations au cercle suivant.

Bio Ariège-Garonne a mis en place un système d'organisation complexe qui permet que les décisions soient prises par celles-eux qu'elles concernent (**par les producteur·rices pour les producteur·rices**), notamment via la création des groupes référents thématique et la manière dont les différentes instances s'articulent entre elles, ce qui en fait un exemple de gouvernance démocratique.

VII. CONCLUSION

L'exploration de la démarche mise en place au sein du GIEE Sols en transition, les entretiens réalisés auprès d'animateur·rices de collectifs et des recherches bibliographiques complémentaires auront permis d'identifier certaines pistes à explorer pour accompagner au mieux la montée en compétences individuelle et collective des agriculteur·rices sur des pratiques agroécologiques.

La montée en compétences individuelle passe tout d'abord par **l'expérimentation**, au sein de ces groupes les membres mettent en place des essais sur leur ferme autour d'une thématique collective. Cela permet de prendre en compte les spécificités et contraintes de chaque ferme pour faciliter l'appropriation des pratiques par les agriculteur·rices.

L'animateur·rice du collectif a la charge de la **valorisation des résultats** issus de ces essais. Même si leur exploitation est limitée en termes de production de connaissances scientifiques, des apprentissages plus localisés peuvent être remobilisés par les agriculteur·rices pour mettre à l'épreuve leurs observations et ainsi tirer des enseignements pour améliorer la maîtrise de leurs pratiques. Cette valorisation passe aussi par le **partage des connaissances produites et de la démarche** en dehors du groupe. Une attention particulière doit être apportée aux formats et aux canaux de diffusion de ces ressources afin de garantir et faciliter leur assimilation par d'autres groupes ou agriculteur·rices.

L'animation est également centrale pour la montée en compétences collective du groupe. Elle permet de mettre en réseau les agriculteur·rices du collectif entre eux, et avec d'autres acteurs d'intérêt (partenaires techniques, autres producteur·rices, ...) et ainsi créer des espaces d'échanges qui permettent à chacun·e de se remettre en question et d'apprendre des expériences du reste du groupe. Sans compter que la dimension sociale apporte aussi de la motivation et de la reconnaissance à ses membres. La montée en compétences est aussi collective car elle ne concerne pas uniquement les agriculteur·rices, mais aussi l'animateur·rice du groupe ainsi que les partenaires techniques (recherche, instituts techniques, coopératives). Participer activement à la démarche s'avère très enrichissant pour ces acteurs du développement agricole et contribue au développement de l'agroécologie dans d'autres sphères.

Le GIEE Sols en transition se termine en septembre 2026 et ne sera pas reconduit sur la thématique des couverts végétaux et de la réduction du travail du sol car les agriculteur·rices considèrent avoir atteint leurs objectifs personnels. Le travail initié par le GIEE se poursuit via deux projets de recherches (PARAD et REDUSOLBio) qui prennent le relai sur les thématiques du semis direct et des couverts permanents. Ce rapport pourra tout de même être remobilisé et servira de base de réflexion lors du

montage de futurs groupes de travail, comme le GIEE émergence sur les associations de cultures qu'animerait l'animatrice Grandes Cultures de Bio Ariège-Garonne.

Ce travail aura permis de faire l'état des lieux de l'organisation des collectifs (méthodologie, animation, gouvernance, ...) au regard de la montée en compétences de leurs membres. Pour aller plus loin, on pourrait maintenant se demander comment créer davantage de synergie entre les groupes existants ou standardiser en partie la valorisation des résultats produits pourrait être un moyen pour faciliter la réappropriation des ressources et renforcer les liens avec la recherche académique et le reste des agriculteur·rices ? Dans un contexte de crise profonde pour les céréaliers bio, où les difficultés économiques, techniques et climatiques s'accumulent, l'individualisme ne semble plus être une option viable. On peut alors se demander dans quelle mesure une approche collective globale (réseaux d'entraide, fermes collectives, CUMA, associations, ...) pourrait répondre aux défis auxquels font face les grandes cultures biologiques ?

Cette seconde partie de conclusion sera l'occasion de prendre du recul sur ces six mois de stage et de m'interroger sur les valeurs qui guident mes choix en tant que futur ingénieur. Cette immersion en milieu professionnel m'a permis de rencontrer de nombreux·ses ingénieur·es aussi bien au sein de structures de développement agricole que sur les fermes (agriculteur·rices). Échanger avec ces personnes et observer comment elles tiraient parti de leur formation d'ingénieur s'est montré très enrichissant.

En premier lieu, un ingénieur doit être conscient des enjeux et problématiques qui l'entourent et agir en fonction. C'est ce qu'illustre pour moi la valeur « **Environnement sociétal** » de la charte éthique de l'ingénieur·e. Particulièrement sensible aux enjeux environnementaux actuels, j'ai parfois tendance à délaisser les aspects sociaux et économiques de certaines situations. Évoluer au contact d'agriculteur·rices en transition agroécologique m'a permis de garder en tête l'importance de concilier ces trois aspects sans lesquels aucun changement n'est possible. Impensable d'encourager une personne à adopter des pratiques écologiques si elle ne s'y retrouve pas économiquement et socialement.

Par ailleurs, certaines situations m'ont permis de me rendre compte de la vitesse et de l'imprévisibilité des évolutions de la société et de l'environnement qui nous entoure. L'ingénieur·e doit rester « **agile** » et « **humble** » en acceptant de remettre ses compétences et connaissances en question pour accompagner au mieux les agriculteur·rices face aux crises ou aléas climatiques par exemple. A cette dimension temporelle s'ajoute une dimension spatiale et sociale qui prend tout son sens en agriculture

(« **territorialité** »). Certaines pratiques ou savoirs sont valables dans un contexte géographique donné, les ingénieur-es doivent alors adapter leur démarche et leurs décisions à ce contexte.

Dans le monde de l'accompagnement aux agriculteur-rices j'ai également pu découvrir une nouvelle facette du métier : un-e ingénieure au service du collectif (« **sens du service** »). Ce sont alors moins les connaissances techniques de l'ingénieur-e qui sont attendues mais plutôt son aptitude à rester ouvert à de nouveaux points de vue et traiter des situations complexes, souvent pluridisciplinaires (« **ouverture d'esprit** »). Dans ces situations il est également important d'engager ses compétences relationnelles au-delà du « **management** ». Animer des collectifs d'agriculteurs ne consiste pas simplement à leur délivrer des solutions toutes faites sur la base de connaissances scientifiques. Par le biais des échanges et de la co-construction, l'ingénieur-e doit encourager la montée en compétences et l'autonomisation de son groupe de travail.

Conduire et participer à certaines missions d'ingénieur-e dans le cadre de ce stage m'aura donc fait progresser aussi bien sur le plan des connaissances techniques que sur mon aisance relationnelle. Cela aura permis de confirmer ma volonté de retrouver un environnement de travail en accord avec mes valeurs.

RÉFÉRENCES

- AGENCE BIO, 2022. Le bio en quelques mots. *agencebio.org* [en ligne]. 1 septembre 2022. [Consulté le 14 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.agencebio.org/decouvrir-le-bio/quest-ce-que-lagriculture-biologique/>
- AGENCE BIO, 2025a. Les textes réglementaires. *agencebio.org* [en ligne]. 25 février 2025. [Consulté le 14 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.agencebio.org/decouvrir-le-bio/les-textes-reglementaires/>
- AGENCE BIO, 2025b. Les chiffres clés de la Bio. *agencebio.org* [en ligne]. 12 juin 2025. [Consulté le 14 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.agencebio.org/vos-outils/les-chiffres-cles/>
- ALLETTO, Lionel, 2022. Couverts végétaux : quels avantages pour le sol et vos cultures ? *9ème édition d'Innov-Agri* [en ligne]. septembre 2022. [Consulté le 16 avril 2026]. Disponible à l'adresse : https://hal.science/hal-03774765v1/file/2022-09-07_Innov%27agri%20CIMS_Alletto.pdf
- BACHELET, Laurine, 2025a. *L'expérimentation collective est-elle la clé pour monter en compétence sur les couverts végétaux en Grandes Cultures Biologiques ?* [en ligne]. Mémoire de Fin d'Etude. Bio Ariège-Garonne : INP Agro Toulouse. Disponible à l'adresse : <https://docs.bio-occitanie.org/wp-content/uploads/2025/12/Memoire-de-stage-Laurine-BACHELET-Corrige.pdf>
- BACHELET, Laurine, 2025b. *L'expérimentation collective est-elle la clé pour monter en compétences sur les couverts végétaux en grandes cultures biologiques ?*. Soutenance projet de fin d'étude ingénieur agronome. 11 septembre 2025.
- BALLOT, Remi, CORDEAU, Stéphane et LE BAIL, Marianne, 2022. Evolution des surfaces de couverts végétaux en France : état des lieux statistique. *Agronomie Environnement et Sociétés* [en ligne]. 1 juin 2022. Vol. 12.1. [Consulté le 30 mars 2026]. DOI 10.54800/jut885. Disponible à l'adresse : <https://agronomie.asso.fr/aes-12-1-3>
- BELLON, Stephane, 2016. Contributions croisées de l'agriculture biologique à la transition agroécologique. *Innovations Agronomiques* [en ligne]. 2016. Vol. 51, pp. 121-138. [Consulté le 14 avril 2026]. DOI 10.15454/1.4721192167463855E12. Disponible à l'adresse : <https://hal.science/hal-01652917>
- BÉRAUD, Mathieu, 2015. Discours critiques et pratiques alternatives des mouvements de l'agroécologie face aux "dévoilements" du label de l'agriculture biologique. In : *6ème congrès de l'AFS : "la sociologie, une science contre nature ?"* [en ligne]. Saint-Quentin en Yvelines, France : Université de Saint-Quentin en Yvelines. juin 2015. [Consulté le 14 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://shs.hal.science/halshs-01323990>
- BIMONT, Aurore, 2020. La gouvernance démocratique dans l'EES. *Démocratie Ouverte* [en ligne]. 2020. pp. 43. [Consulté le 2 août 2026]. Disponible à l'adresse : <https://base.socioeco.org/docs/guide-la-gouvernance-democratique-dans-less.-nov-21pdf.pdf>
- BIO ARIÈGE GARONNE, 2025. Qui sommes-nous ? *bio-ariege-garonne.fr* [en ligne]. 2025. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://bio-ariege-garonne.fr/qui-sommes-nous/>
- BIO ARIÈGE-GARONNE, 2026. Grandes cultures - GIEE Sols en Transition. *Bio Ariège-Garonne* [en ligne]. 2026. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://bio-ariege-garonne.fr/produire-bio/grandes-cultures/>
- BIO OCCITANIE, 2026. Centre de Ressources Bio Occitanie. *Centre de Ressources Documentaires Bio Occitanie* [en ligne]. 2026. [Consulté le 30 juin 2026]. Disponible à l'adresse : <https://docs.bio-occitanie.org/documents/>
- BLANCO-CANQUI, Humberto et RUIS, Sabrina J., 2020. Cover crop impacts on soil physical properties: A review. *Soil Science Society of America Journal* [en ligne]. 2020. Vol. 84, n° 5, pp. 1527-1576. [Consulté le 30 mars 2026]. DOI 10.1002/saj2.20129. Disponible à l'adresse : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/saj2.20129>
- BOERAEEVE, Fanny, DENDONCKER, Nicolas, CORNÉLIS, Jean-Thomas, DEGRUNE, Florine et DUFRÈNE, Marc, 2020. Contribution of agroecological farming systems to the delivery of ecosystem services. *Journal of Environmental Management* [en ligne]. avril 2020. Vol. 260, pp. 109576. [Consulté le 26 février 2026]. DOI 10.1016/j.jenvman.2019.109576. Disponible à l'adresse : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301479719312940>
- BOYON, Olivia, GRÉSILLON, Etienne, COHEN, Marianne, SOURDRIL, Anne, BOUTEAU, François et VERRET, Valentin, 2024. Quels leviers pour associer les agriculteurs français à une transition agro-écologique ? *Vertigo. La revue internationale en sciences de l'environnement* [en ligne]. décembre 2024. N° 24-3. [Consulté le 26 février 2026]. DOI 10.4000/14ehf. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/vertigo/48035>
- BRIVES, Hélène et CHARBONNIER, Eric, 2019. *Accompagner un collectif d'agriculteurs en transition agro-écologique* [en ligne]. TRAME. [Consulté le 20 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://trame.org/ressource/accompagner-un-collectif-dagriculteurs-en-transition-agro-ecologique/>

CARDONA, Aurélie et RÉNIER, Louis, 2025. Les médias sociaux utilisés en agriculture : des espaces informationnels et de sociabilité, constitutifs de l'identité professionnelle. *Agronomie Environnement et Société* [en ligne]. décembre 2025. Vol. 15, n° 2. [Consulté le 21 avril 2026]. DOI 10.54800/idj789. Disponible à l'adresse : <https://agronomie.asso.fr/aes-15-2-6>

CATALOGNA, Maxime et NAVARRETE, Mireille, 2016. An agronomical framework for analyzing farmers' experiments. [en ligne]. 7 juillet 2016. DOI hal- 03281098. Disponible à l'adresse : <https://hal.science/hal-03281098v1/document>

CHABERT, Ariane et SARTHOU, Jean-Pierre, 2017. Agriculture de conservation des sols et services écosystémiques: *Droit et Ville* [en ligne]. 1 juillet 2017. Vol. N° 84, n° 2, pp. 135-169. [Consulté le 5 mars 2026]. DOI 10.3917/dv.084.0135. Disponible à l'adresse : <https://droit.cairn.info/revue-droit-et-ville-2017-2-page-135?lang=fr>

CHAMBRE D'AGRICULTURE FRANCE, 2025. *Matériels agricoles - coûts des opérations culturales 2025* [en ligne]. novembre 2025. Disponible à l'adresse : <https://chambres-agriculture.fr/sinformer/nos-ressources/toutes-les-publications/publication/couts-des-operations-culturales-2025>

CHAMBRE D'AGRICULTURE NOUVELLE AQUITAINE, 2026. Calculateur MERCI. *MERCI* [en ligne]. 2026. [Consulté le 30 juin 2026]. Disponible à l'adresse : <https://methode-merci.fr/calculateur>

CHARLES, Raphael, WENDLING, Marina, BUCHI, Lucie, CASAGRANDE, Marion, CELETTE, Florian, FONTAINE, Laurence et JOUANY, Claire, 2017. Les CIMS pour améliorer la productivité en Agriculture Biologique dans les systèmes de culture assolés. *Innovations Agronomiques* [en ligne]. 2017. Vol. 62, pp. 131-141. [Consulté le 26 février 2026]. DOI 10.15454/1.517407968140441E12. Disponible à l'adresse : <https://hal.inrae.fr/hal-02627802>

CHENU, Claire, KLUMPP, Katja, BISPO, Antonio, ANGERS, D., COLNENNE, C. et METAY, Aurelie, 2014. Stocker du carbone dans les sols agricoles : évaluation de leviers d'action pour la France. *Innovations Agronomiques* [en ligne]. 2014. Vol. 37, pp. 23-37. [Consulté le 17 avril 2026]. DOI 10.17180/ds2f-e425. Disponible à l'adresse : <https://hal.science/hal-01173319>

COMPAGNONE, Claude et CERF, Marianne, 2025. Transfert ou circulation des connaissances ? Proposition de mise en perspective de notions vives. *AE&S* [en ligne]. décembre 2025. N° 15-2. [Consulté le 25 mars 2026]. DOI 10.54800/hiz456. Disponible à l'adresse : <https://institut-agro-dijon.hal.science/hal-05573626/>

COMPAGNONE, Claude, LAMINE, Claire et DUPRÉ, Lucie, 2018. La production et la circulation des connaissances en agriculture interrogées par l'agro-écologie. *Revue d'anthropologie des connaissances* [en ligne]. juin 2018. Vol. 12, n° 2. [Consulté le 27 février 2026]. DOI 10.3917/rac.039.0111. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/rac/767>

DE SAINTE AGATHE, Maïté, LOYCE, Chantal, PROST, Lorène et TOFFOLINI, Quentin, 2025. Révéler la diversité de l'expérimentation collective en agriculture. *Agronomie Environnement et Société* [en ligne]. décembre 2025. Vol. 15, n° 2. [Consulté le 29 avril 2026]. DOI 10.54800/die654. Disponible à l'adresse : <https://agronomie.asso.fr/aes-15-2-7>

DELBOS, Geneviève, 1982. Les paludiers de Guérande et la météo. *Ethnologie française* [en ligne]. 1982. Vol. 12, n° 3, pp. 261-274. [Consulté le 26 mars 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.jstor.org/stable/40988728>

DELEGFRANCE, 2021. Agroécologie l'engagement de la France. *Représentation permanente de la France auprès de l'ONU à Rome* [en ligne]. 5 octobre 2021. [Consulté le 20 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://onu-rome.delegfrance.org/L-agro-ecologie>

DÉPLANCHE, Thibaut, 2025. Les variables à étudier pour évaluer la fertilité des sols. *Celesta lab* [en ligne]. 16 février 2025. [Consulté le 6 août 2026]. Disponible à l'adresse : <https://celesta-lab.fr/les-variables-a-etudier-pour-evaluer-la-fertilite-des-sols/>

DRAAF OCCITANIE, 2024. Carte interactive - collectifs agroécologiques. *DRAAF Occitanie | Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt* [en ligne]. 12 février 2024. [Consulté le 30 juin 2026]. Disponible à l'adresse : <https://geoprod.nosterritoires.fr/adws/app/bdca7a3f-2b0b-11eb-949f-55c9e95bd3b7/index.html>

DRAFF OCCITANIE, 2026. Campagne 2026 d'appel à projets pour les GIEE en Occitanie. *DRAAF Occitanie | Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt* [en ligne]. 10 mars 2026. [Consulté le 12 août 2026]. Disponible à l'adresse : <https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/campagne-2026-d-appel-a-projets-pour-les-giee-en-occitanie-a9390.html>

DREAL, 2016. Responsabilité Sociétale des Organisations (RSO) et des Entreprises (RSE). *DREAL Nouvelle-Aquitaine* [en ligne]. 10 mai 2016. [Consulté le 2 août 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/responsabilite-societale-des-organisations-rso-et-a795.html>

DUBOIS, Michel J F, 2024. La recherche agricole et les agriculteurs. *Cahiers Connaissance, organisation et systèmes techniques*, [en ligne]. 31 octobre 2024. N° 199, pp. 40. DOI hal- 04762733. Disponible à l'adresse : <https://hal.science/hal-04762733v1/document>

DUCHÊNE, Olivier, 2026. Les couverts végétaux en agriculture biologique : enjeux, pratiques et adaptation au changement climatique. *CLAS* [en ligne]. 25 février 2026. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.centreagroecologie.fr/fr/les-couverts-vegetaux-en-agriculture-biologique-enjeux-pratiques-et-adaptation-au-changement-climatique/>

ECOPHYTOPIC, 2025. Qu'est-ce que le réseau DEPHY ? *ecophytopic.fr* [en ligne]. 1 octobre 2025. [Consulté le 20 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://ecophytopic.fr/dephy/quest-ce-que-le-reseau-dephy>

FIOULREDUC, 2026. Evolution prix du Gazole Non Routier (GNR). *FioulReduc* [en ligne]. 2026. [Consulté le 14 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.fioulreduc.com/prix-gnr>

FLEURY, Philippe, CHAZOULE, Carole et PEIGNÉ, Joséphine, 2014. Ruptures et transversalités entre agriculture biologique et agriculture de conservation. *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires* [en ligne]. janvier 2014. N° 339-340, pp. 95-112. [Consulté le 26 février 2026]. DOI 10.4000/economierurale.4247. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/economierurale/4247>

FNAB, 2017. Couverts végétaux, Travail superficiel du sol et Semis direct en agriculture biologique. Expériences des paysans bio de France. *Produire Bio* [en ligne]. 24 mai 2017. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.produire-bio.fr/articles-pratiques/couverts-vegetaux-travail-superficiel-sol-semis-direct-agriculture-biologique-experiences-paysans-bio-de-france/>

FNAB, 2025. REDUSOLBIO : LA FNAB LANCE UN PROJET POUR ALLER PLUS LOIN DANS LA PRÉSERVATION DES SOLS. <https://www.fnab.org/> [en ligne]. 30 septembre 2025. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.fnab.org/redusolbio-la-fnab-lance-un-projet-pour-aller-plus-loin-dans-la-preservation-des-sols/>

FRCUMA AURA, 2024. Trans'TRAE : Partage d'expériences entre collectifs en transition agroécologique. *aura.cuma.fr* [en ligne]. 17 janvier 2024. [Consulté le 5 mars 2026]. Disponible à l'adresse : <https://aura.cuma.fr/nos-missions-et-projets/la-resilience-des-systemes-et-agroecologique/transtrae/>

GERSTER-BENTAYA, Maria, 2024. La capitalisation réflexive - Capitaliser les expériences des agriculteurs. *Youtube* [en ligne]. 17 janvier 2024. [Consulté le 21 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=X73U2RatyGA>

GIRARD, Nathalie, 2014. Gérer les connaissances pour tenir compte des nouveaux enjeux industriels: *L'exemple de la transition écologique des systèmes agricoles*. *Revue internationale de Psychosociologie* [en ligne]. 2014. Vol. XIX, n° 1, pp. 51. [Consulté le 6 mars 2026]. DOI 10.3917/rips.049.0049. Disponible à l'adresse : <http://www.cairn.info/revue-internationale-de-psychosociologie-2014-1-page-51.htm>

GIRARD, Nathalie et MAGDA, Danièle, 2018. Les jeux entre singularité et généricité des savoirs agroécologiques dans un réseau d'éleveurs. *Revue d'anthropologie des connaissances* [en ligne]. 18 juin 2018. Vol. 122, n° 2, pp. 199-228. [Consulté le 27 février 2026]. DOI 10.3917/rac.039.0199. Disponible à l'adresse : <https://shs.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2018-2-page-199>

GORROD, Emma J. et KEITH, David A., 2009. Observer variation in field assessments of vegetation condition: Implications for biodiversity conservation. *Ecological Management & Restoration* [en ligne]. avril 2009. Vol. 10, n° 1, pp. 31-40. [Consulté le 5 août 2026]. DOI 10.1111/j.1442-8903.2009.00437.x. Disponible à l'adresse : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1442-8903.2009.00437.x>

HAVARD, Morgane, ALAPHILLIPE, Aude, DEYTIEUX, Violaine, ESTROGUES, Vianney, FALOYA, Vincent, LABEYRIE, Baptiste, LAFOND, David, MEYNARD, Jean-Marc, PETIT, Marie-Sophie, PLÉNET, Daniel et PICAULT, Sébastien, 2017. Guide de l'expérimentateur système - Concevoir, conduire et valoriser une expérimentation système pour les cultures assolées et pérennes. *Ecophytopic* [en ligne]. 2017. [Consulté le 21 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://ecophytopic.fr/pic/concevoir-son-systeme/guide-de-lexperimentateur-systeme>

HOTTE, Hoël, HOFFNER, Kevin, POUPELIN, Maxime et CLUZEAU, Daniel, 2014. Clé d'identification de lombriciens en 4 groupes fonctionnels. *OPTV - observatoire participatif des Vers de Terre* [en ligne]. 2014. [Consulté le 25 février 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.observatoire-agricole-biodiversite.fr/upload/attachment/6092508f81b17870727616.pdf>

HUBSCHMAN, Jacques, 1975. I. — Modelés et formations quaternaires du terrefort molassique, au Sud de Toulouse. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire* [en ligne]. 1975. Vol. 12, n° 3, pp. 125-136. [Consulté le 30 juin 2026]. DOI 10.3406/quate.1975.1260. Disponible à l'adresse : https://www.persee.fr/doc/quate_0004-5500_1975_num_12_3_1260

INPACT, 2016. Innovation techniciste et course à l'endettement en agriculture : Pas d'agroécologie sans souveraineté technologique des paysans. *latelierpaysan.org* [en ligne]. 2016. Disponible à l'adresse : https://www.latelierpaysan.org/IMG/pdf/plaidoyer_inpact_-_version_courte_04.01.17.pdf

INRAE, 2022. Expertise scientifique collective : la diversité végétale, une solution agroécologique pour la protection des cultures. [en ligne]. 20 octobre 2022. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.inrae.fr/actualites/expertise-scientifique-collective-diversite-vegetale-solution-agroecologique-protection-cultures>

INTERBIO OCCITANIE, 2024. Des dispositifs d'urgence pour répondre à la situation de crise traversée par les producteurs bio : premier bilan en Occitanie. [en ligne]. 11 septembre 2024. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.interbio-occitanie.com/des-dispositifs-durgence-pour-repondre-a-la-situation-de-crise-traversee-par-les-producteurs-bio-premier-bilan-en-occitanie/>

JAVELLE AURÉLIE, 2007. « Perceptions de la biodiversité par des agriculteurs sur une zone atelier du nord-est de la Bretagne et évaluation de leur rencontre avec des chercheurs en environnement » ou « La main et le stylo » [en ligne]. UNIVERSITE DE RENNES 1. [Consulté le 20 mars 2026]. Disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/profile/Aurelie-Javelle/publication/32230737_Perceptions_de_la_biodiversite_par_des_agriculteurs_sur_un_site_atelier_au_N-E_Bretagne_et_evaluation_de_leur_rencontre_avec_des_chercheurs_enenvironnementouLa_main_et_le_stylo/links/548b5bf00cf2d1800d7db6a5/Perceptions-de-la-biodiversite-par-des-agriculteurs-sur-un-site-atelier-au-N-E-Bretagne-et-evaluation-de-leur-rencontre-avec-des-chercheurs-en-environnement-ou-La-main-et-le-stylo.pdf

JAVELLE, Aurélie, 2012. Les savoirs agro-écologiques ruraux : comment transmettre des savoirs d'expérience dans l'enseignement technique agricole ? *Biennale internationale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles*. [en ligne]. juillet 2012. [Consulté le 20 mars 2025]. Disponible à l'adresse : <https://hal.science/halshs-00800611/>

JUSTES, Eric et RICHARD, Guy, 2017. Contexte, concepts et définition des cultures intermédiaires multi-services. *Innovations Agronomiques* [en ligne]. 2017. Vol. 62, pp. 1. [Consulté le 27 mars 2026]. DOI 10.15454/1.5174017785695195E12. Disponible à l'adresse : <https://hal.science/hal-01770348>

LAMICHHANE, Jay Ram et ALLETO, Lionel, 2022. Ecosystem services of cover crops: a research roadmap. *Trends in Plant Science* [en ligne]. août 2022. Vol. 27, n° 8, pp. 758-768. [Consulté le 16 avril 2026]. DOI 10.1016/j.tplants.2022.03.014. Disponible à l'adresse : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360138522000863>

LAMINE, Claire, 2017. *La fabrique sociale de l'écologisation de l'agriculture* [en ligne]. Éditions la Discussion. [Consulté le 26 mars 2026]. Disponible à l'adresse : <https://hal.inrae.fr/hal-02978326>

LAURENT, François, 2015. L'Agriculture de Conservation et sa diffusion en France et dans le monde. *Cybergeog: European Journal of Geography* [en ligne]. novembre 2015. [Consulté le 26 février 2026]. DOI 10.4000/cybergeog.27284. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/cybergeog/27284>

LEFÈVRE, Amélie, SALAZAR, Paola, COLNENNE-DAVID, Caroline, DEYTIEUX, Violaine, DIMAN, Jean-Louis, DURPOIX, Amandine, FARRUGGIA, Anne, NOVAK, Sandra et SYLVAINE, Simon, 2024. *Guide pratique pour formaliser des connaissances pour l'action issues d'expérimentations de systèmes de production agroécologiques* [en ligne]. 2024. INRAE. [Consulté le 2 mars 2026]. Disponible à l'adresse : <https://hal.inrae.fr/hal-04492396>

LEMOINE, Yasmina, 2026. Changement de pratiques agricoles : donner envie par l'exemplarité et l'échange entre pairs. *Trame* [en ligne]. janvier 2026. Disponible à l'adresse : <https://trame.org/ressource/changement-de-pratiques-agricoles-donner-envie-par-lexemplarite-et-lechange-entre-pairs/>

LEROUX, Benoît, 2015. L'émergence de l'agriculture biologique en France : 1950-1990. *Pour* [en ligne]. 2015. Vol. 227, n° 3, pp. 59-66. [Consulté le 14 avril 2026]. DOI 10.3917/pour.227.0059. Disponible à l'adresse : https://shs.cairn.info/article/POUR_227_0059

LES DÉCOMPACTÉ.E.S DE L'ABC, 2023. Agriculture Biologique de Conservation. *Les décompacté.e.s de l'ABC* [en ligne]. 19 novembre 2023. [Consulté le 17 avril 2026]. Disponible à l'adresse : <https://decompactes-abc.org/agriculture-biologique-conservation/>

LOCONTO, Allison, 2023. L'intermédiation des connaissances : le passage d'un état de savoir à un état de faire pour une transition agroécologique. *Innovations* [en ligne]. 16 janvier 2023. Vol. n° 70, n° 1, pp. 153-179. [Consulté le 9 mars 2026]. DOI 10.3917/inno.070.0153. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-innovations-2023-1-page-153.htm?ref=doi>

MEYNARD, Jean-Marc, CERF, Marianne, COQUIL, Xavier, DURANT, Daphné, LE BAIL, Marianne, LEFÈVRE, Amélie, NAVARRETE, Mireille, PERNEL, Jérôme, PÉRINELLE, Anne, PERRIN, Benjamin, PROST, Lorène, REAU, Raymond, SALEMBIER, Chloé, SCOPEL, Eric, TOFFOLINI, Quentin et JEUFFROY, Marie-Hélène, 2023. Unravelling the step-by-step process for farming system design to support agroecological transition. *European Journal of Agronomy* [en ligne]. octobre 2023. Vol. 150, pp. 126948. [Consulté le 21 avril 2026]. DOI 10.1016/j.eja.2023.126948. Disponible à l'adresse : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1161030123002162>

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, 2018. GIEE La froce du collectif au service de la transition agroécologique. *collectifs-agroecologie* [en ligne]. 2018. [Consulté le 12 avril 2026]. Disponible à l'adresse : file:///C:/Users/STAGIAIRE/Downloads/plaquette_giee_2018.pdf

NAVARRETE, Mireille, 2019. Guide repères : Expérimenter en collectif pour la transition agroécologique. *Projet COTRAE* [en ligne]. 2019. Disponible à l'adresse : <https://trame.org/ressource/experimenter-en-collectif-pour-la-transition-agroecologique/>

PAUTHENET, Yves et LAÏ, Laurence, 2021. Retour sur une expérience apprenante entre conseillers de Chambres d'agriculture. *chambres-agriculture* [en ligne]. 2021. [Consulté le 14 avril 2026]. Disponible à l'adresse : https://operaconnaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=200008

PEIGNÉ, Joséphine, 2018. *Mémoire d'Habilitation à Diriger la Recherche (HDR) : Les pratiques de l'agriculture de conservation : un levier d'amélioration de la fertilité des sols et d'innovation en agriculture biologique ?* [en ligne]. Accreditation to supervise research. Université Claude Beranrd Lyon 1. [Consulté le 26 février 2026]. Disponible à l'adresse : <https://isara.hal.science/tel-05003382>

PEIGNÉ, Joséphine, LEFÈVRE, Vincent, CRAHEIX, Damien, ANGEVIN, Frédérique et CAPITAIN, Mathieu, 2015. Participatory assessment of innovative cropping systems combining conservation agriculture and organic farming. *Cahiers Agricultures* [en ligne]. mars 2015. Vol. 24, n° 2, pp. 134-141. [Consulté le 5 mars 2026]. DOI 10.1684/agr.2015.0737. Disponible à l'adresse : <http://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/31124>

PEIGNÉ, Joséphine, VÉDIE, Hélène, DEMEUSY, Jacqueline, GERBER, Mathilde, VIAN, Jean-François, GAUTRONNEAU, Yvan, CANNAVACCUOLO, Mario, AVELINE, Anne, GITEAU, Jean-Luc et BERRY, Dominique, 2009. Conservation tillage in organic farming Techniques sans labour en agriculture biologique. [en ligne]. 2009. [Consulté le 5 mars 2026]. DOI 10.17180/VN44-QJ98. Disponible à l'adresse : <https://hal.inrae.fr/ARINRAE-INNOVAGRO/hal-02665503>

POPOVIC, Aleksandar et HUECKER, Martin R., 2023. Study Bias. In : *StatPearls* [en ligne]. Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing. [Consulté le 5 août 2026]. Disponible à l'adresse : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574513/NBK574513>

SLIMI, Celina, PROST, Lorène, CERF, Marianne et PROST, Magali, 2024. The potential of community interactions as inducers of agroecological transition: the case of a digital agricultural community. *The Journal of Agricultural Education and Extension* [en ligne]. 26 mai 2024. Vol. 30, n° 3, pp. 459-475. [Consulté le 21 avril 2026]. DOI 10.1080/1389224X.2023.2223576. Disponible à l'adresse : <https://doi.org/10.1080/1389224X.2023.2223576>

STICS, Equipe Projet, 2025. STICS - un modèle sol-plante générique pour analyser, évaluer et concevoir les agro-écosystèmes. *INRAE* [en ligne]. janvier 2025. [Consulté le 30 juin 2026]. Disponible à l'adresse : <https://stics.inrae.fr/presentation-du-modele>

TAVERNIER, Pierre, 2014. La sociocratie, un mode de gouvernance participatif. *La fonda - Fabrique associative* [en ligne]. décembre 2014. [Consulté le 2 août 2026]. Disponible à l'adresse : <https://fonda.asso.fr/ressources/la-sociocratie-un-mode-de-gouvernance-participatif>

TERRE-NET, 2026. Cours des prix du GNR. *Terre-net* [en ligne]. 2026. [Consulté le 30 juin 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.terre-net.fr/marche-agricole/gnr/energie-agricole>

TERRES INOVIA, 2025. Services rendus par les couverts d'interculture. *terresinovia.fr* [en ligne]. 14 décembre 2025. [Consulté le 30 mars 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.terresinovia.fr/fr/informations-techniques/services-rendus-par-les-couverts-dinterculture>

THOMAS, Jessica, 2018. Reconnaissance politique des savoirs professionnels:Expérimentation, légitimation, réflexivité et organisation d'un groupe d'agriculteurs autour des connaissances professionnelles. *Revue d'anthropologie des connaissances* [en ligne]. 18 juin 2018. Vol. 122, n° 2, pp. 229-257. [Consulté le 27 février 2026]. DOI 10.3917/rac.039.0229. Disponible à l'adresse : <https://shs.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2018-2-page-229>

THOUMAZE, Alexis, BESSOU, Cécile, RENEVIER, Marie-Sophie, TRAP, Jean, MARICHAL, Raphaël, MARESCAL, Louis, DECAËNS, Thibaud, BOTTINELLI, Nicolas, JAILLARD, Benoît, CHEVALLIER, Tiphaine, SUVANNANG, Nopmanee, SAJJAPHAN, Kannika, THALER, Philippe, GAY, Frédéric et BRAUMAN, Alain, 2019. Biofunctool®: a new framework to assess the impact of land management on soil quality. Part A: concept and validation of the set of indicators. *Ecological Indicators* [en ligne]. 1 février 2019. Vol. 97, pp. 100-110. [Consulté le 25 février 2026]. DOI 10.1016/j.ecolind.2018.09.023. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X18306952>

TRIPLE PERFORMANCE, 2026. Sols boulbène - définition. *Triple Performance* [en ligne]. 2026. [Consulté le 30 juin 2026]. Disponible à l'adresse : <https://wiki.tripleperformance.fr/wiki/Boulb%C3%A8ne>

USDA, 2012. STIR (Soil Tillage Intensity Rating). *Progrès Sol* [en ligne]. 2012. [Consulté le 6 août 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.progres-sol.ch/stir/ajouter-un-nouveau-calcul-du-stir.html>

VERGOTE, Marie-Hélène et TANGUY, Corinne, 2021. Collectifs d'échanges de pratiques pour écologiser l'agriculture : éclairer les difficultés d'une approche volontaire. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* [en ligne]. mai 2021. N° Vol. 12, n°1. [Consulté le 26 février 2026].
DOI 10.4000/developpementdurable.18861. Disponible à l'adresse :
<https://journals.openedition.org/developpementdurable/18861>

VUILLEMIN, F, MONIER, G, DENIEUL, C, GUILLOT, M, MARINIER, E, HERBACH, M, CHORRO, B, THOMAS, F, FAUVIN, P, BENARD, Ma et RODRIGUEZ, A, 2019. Effet de l'introduction de couverts d'interculture sur les adventices : analyse d'un réseau d'essais (projet CASDAR Vancouver). [en ligne]. décembre 2019. Disponible à l'adresse :
https://www.terresinovia.fr/sites/default/files/document_library/20126/5549739/5549837/5550041/5550512/vuillemin_articlecolumna_vancouver_vfcorrig%C3%A9e.pdf

INDEX DES ANNEXES

ANNEXE 1 : DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES

ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE AGRICULTEUR·RICES

ANNEXE 3 : PROTOCOLE TERRAIN

ANNEXE 4 : CLASSEUR DE SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

ANNEXE 5 : SUPPORT DE PRÉSENTATION DU COPIL

ANNEXE 6 : FICHE BILAN INDIVIDUELLE

ANNEXE 7 : ATELIER CAFÉ COUVERT

ANNEXE 8 : TRAME RÉALISATION VIDÉO

ANNEXE 9 : DESCRIPTION DES VARIABLES DE LA BDD

ANNEXE 10 : PRÉSENTATION DES PERSONNES ENQUÊTÉES

ANNEXE 11 : GUIDE D'ENTRETIEN ANIMATEUR·RICES

ANNEXE 12 : GRILLES D'ANALYSE DES ENTRETIENS

ANNEXE 13 : GRANDS ENSEIGNEMENTS DU GIEE

ANNEXE 14 : EXTRAIT DE LA BDD

ANNEXE 15 : ATELIER GRANDS ENSEIGNEMENTS

ANNEXE 16 : STATISTIQUES EXPLORATOIRES

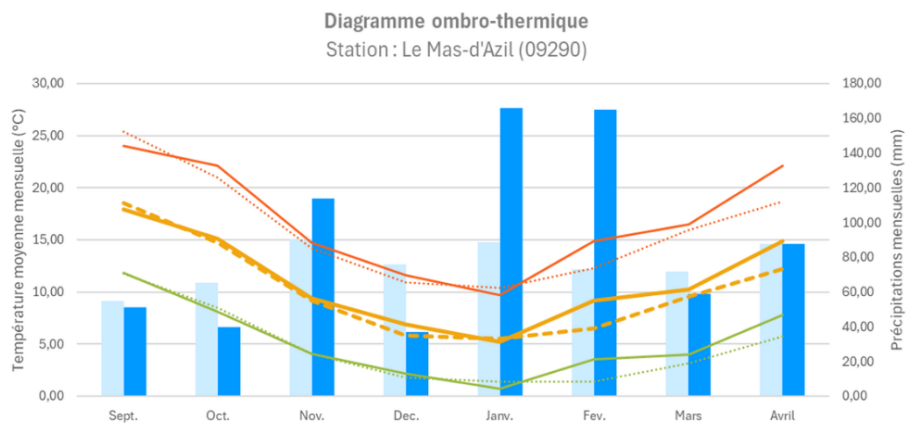
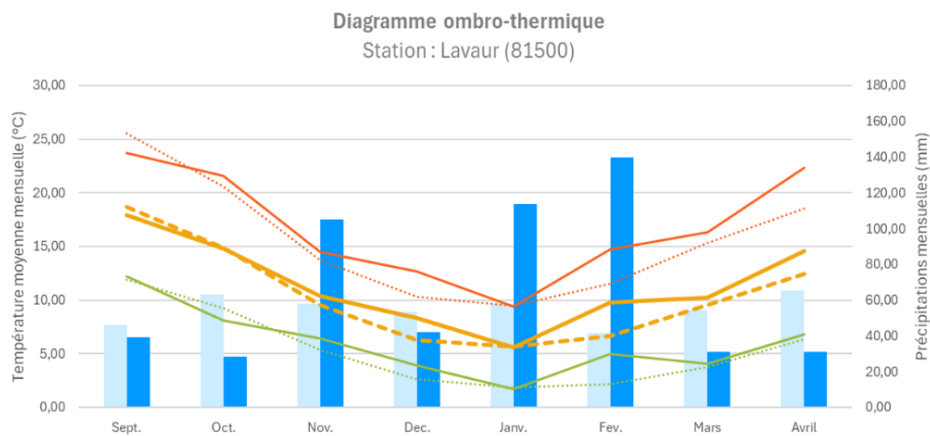
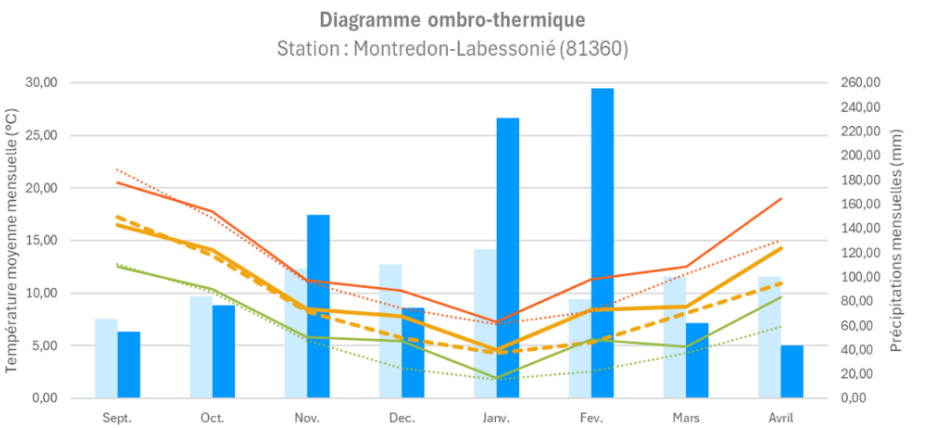
ANNEXE 17 : TRAITEMENTS STATISTIQUES

ANNEXE 18 : OBJECTIFS DU GIEE SOLS EN TRANSITION

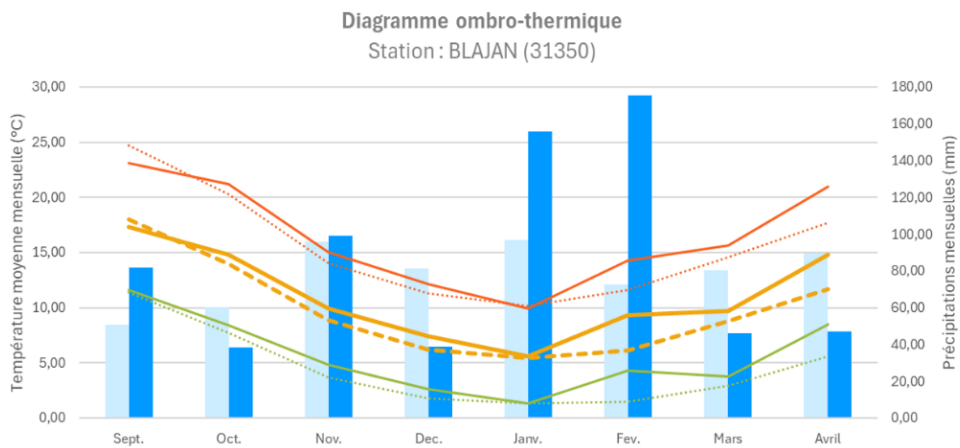
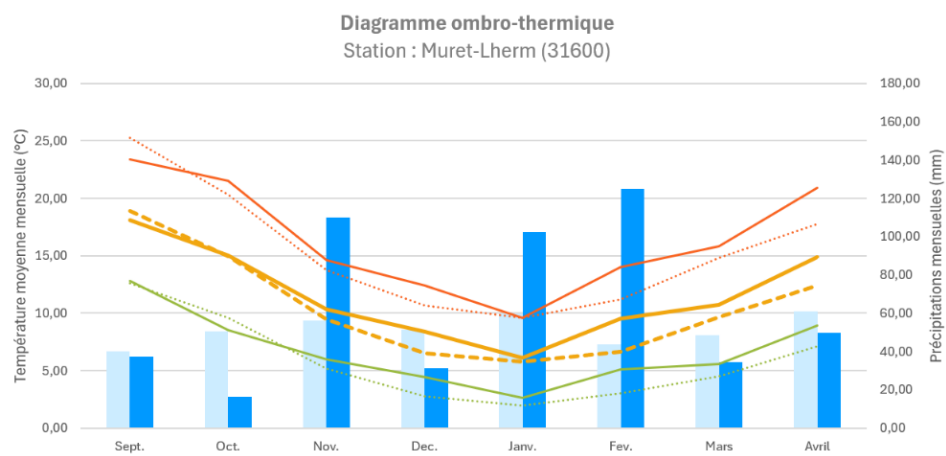
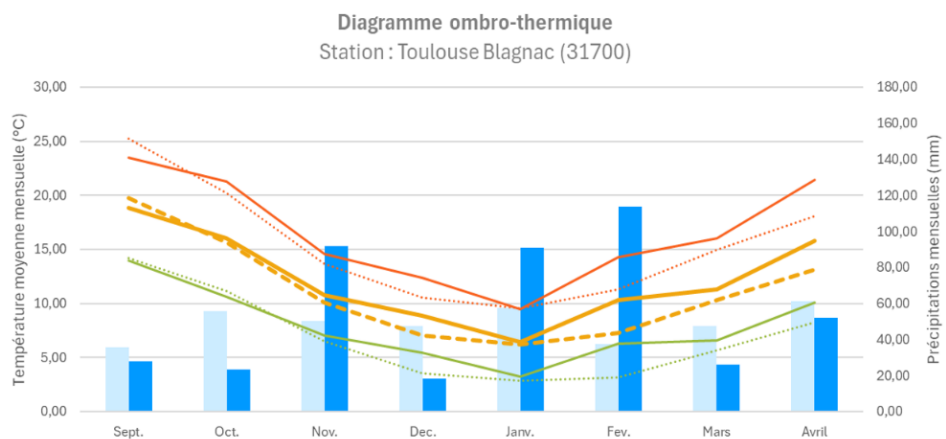
ANNEXE 1 : DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES

Légende :

- Précipitations mensuelles moyennes (2000-2021)
- Précipitations mensuelles moyennes (2025-26)
- T° maximale moyenne (2025-26)
- T° maximale moyenne (2000-2021)
- T° moyenne (2025-26)
- T° moyenne (2000-2021)
- T° minimale moyenne (2025-26)
- T° minimale moyenne (2000-2021)



Légende :



ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE AGRICULTEUR-RICES

Avant destruction CV

LES COUVERTS

Composition du/des couverts :

Provenance et prix des semences :

Quels objectifs du/des couvert :

LA/LES PARCELLES

Nombres de parcelles concernées :

Localisation :

Surface :

Type de sol :

Date dernière analyse de sol (s'il y a) :

ITK

Culture précédente :

Date de récolte :

Rendement :

➔ Préparation du sol (post récolte)

Propreté de la parcelle (adventices) :

Nature du travail (outils utilisés) :

Date d'intervention :

➔ Implantation du couvert

Date du semis :

Doses de semis/espèces :

Date de levée :

% de levée :

Méthode d'implantation (outils + dates d'interventions) :

Interventions durant le développement du couvert (outils + dates d'interventions):

➔ Destruction du couvert

Date de destruction prévisionnelle :

Après destruction CV

ITK

Date de destruction effective du couvert :

Méthode de destruction (outils + dates d'interventions) :

Préparation du semis culture suivante (outils + dates d'interventions) :

Culture suivante (et date de semis) :

Stratégie de fertilisation (influencée par le couvert ? Prix ? Provenance ?) :

QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION (Note sur 3 + commentaires)

- a) Facilité d'approvisionnement en semence de couvert
- b) Praticité de l'implantation du couvert (matériel, conditions particulières, ...)
- c) Vitesse de levée du couvert
- d) Capacité et la rapidité de recouvrement par le couvert
- e) Pression des adventices dans le couvert
- f) Facilité de destruction du couvert
- g) Amélioration estimée de la structure du sol sur la parcelle (observations)
- h) Maîtrise des repousses de couverts sur la culture suivante
- i) Maîtrise des adventices sur la culture suivante (espèces si présentes ?)
- j) Satisfaction économique sur l'ensemble du CV (coûts, économies, ...)

Atteinte des objectifs initiaux ?

Ce que je referai ? Ce que je ferai différemment ?

ANNEXE 3 : PROTOCOLE TERRAIN



PROTOCOLE MÉTHODE MERCI ET TEST VESS (révisé 2026)

Matériel

- GPS (téléphone maps)
- Appareil photo (téléphone)
- Fiches de notation
- Planche pour écrire + Crayon de papier

Méthode MERCI

- Sécateur
- Quadrat
- Sacs plastiques ou seaux
- Peson / Balance

Test bêche

- Bêche
- Mètre ou règle 30 cm
- Couteau
- Petite bêche
- Fiche score VESS
- Bassine + Bouteille d'eau

Quand mesurer ? Dans quelles conditions ?

- Peu avant la destruction du couvert pour estimer au mieux les restitutions
- Sur couvert et sol sec ou ressuyé (sans rosé, ni pluie) ~ à partir de 11h

Comment procéder ?

Sur le terrain

3 prélèvements seront réalisés, de sorte à être représentatifs de la parcelle. (La méthode MERCI préconise 1 ou 2 prélèvements pour une parcelle homogène, au moins 3 prélèvements pour une parcelle hétérogène ; en faire 3 permet d'avoir le même nombre de mesures sur toutes les parcelles, qu'elles soient homogènes ou hétérogènes.)

1. **Se renseigner auprès de l'agriculteur** sur le type de sol, la réserve utile et la date de semis (ou de levée) du couvert
2. Evaluer l'homogénéité du couvert sur la parcelle (répartition des espèces, niveaux de pousse, etc.). **Noter l'homogénéité du couvert sur 3** (1 : couvert hétérogène, 2 : homogénéité moyenne ; 3 : couvert hétérogène)
3. Prendre en **photo** le couvert, de sorte à représenter le niveau d'homogénéité observé
4. Déterminer dans quelles **zone(s)** réaliser les prélèvements (hors bordures) :
 - a. Si le couvert est homogène choisir des zones espacées équitablement
 - b. Si le couvert est hétérogène, définir des zones qui permettent de représenter cette hétérogénéité

Etapes à réaliser pour chaque point de prélèvement :

5. **Placer le quadrat aléatoirement** dans une des zones définies, en évitant les passages de roues de tracteur ou un emplacement avec des particularités très localisées non représentatif de la zone.
6. **Reporter les coordonnées GPS** de la placette en plaçant un point GPS sur google maps afin de le retrouver ultérieurement
7. Prendre une **photo** de la bêche (plantée à demi) en se plaçant à une dizaine de pas d'écart afin de représenter la **hauteur** du couvert
8. Prendre en **photo** la biomasse contenue dans le **quadrat**
9. **Estimer visuellement la couverture du sol**
10. Estimer visuellement la **part de couverture du sol prise par les adventices**

11. Mesures de biomasse (MERCI)

- a. **Couper les espèces « au ras du sol »** (en évitant de prélever de la terre), sauf pour les espèces possédant une racine développée en surface, dont on ne prélèvera que les parties aériennes, et **les trier** dans les contenants prévus à cet effet. Pour les **adventices**, noter les espèces présentes dans le quadrat. Si une adventice se démarque par sa présence significative, elle peut être mise seule dans un contenant. Pour les autres espèces, faire deux tas pour les « adventices monocotylédones » et les « adventices dicotylédones ».
- b. Evaluer le **stade de développement** (stade végétatif, floraison, fructification) de chaque plante, ainsi que l'état sanitaire (sain, malade, gelé).
- c. **Peser** la biomasse fraîche de chaque espèce, en pensant à tarer la balance ou à préalablement peser le contenant à vide et à reporter son poids sur la fiche de notation.

12. Test bêche (méthode VESS)

- a. Sur l'emplacement du prélèvement MERCI, **sortir un bloc** de 20x20 cm et de 25-30 cm de profondeur à l'aide de la bêche
- b. **Distinguer les couches**, en repérant les différences de densité du sol dans le bloc à l'aide du couteau
- c. Le cas échéant, noter la profondeur et l'épaisseur d'une éventuelle **semelle de travail du sol**
- d. Mesurer la **profondeur de chaque couche** et calculer leur épaisseur
- e. Pour chaque couche
 - i. Observer la **colonisation des racines**
 - ii. Prélever une partie et la fragmenter en appliquant une légère pression avec les mains pour **évaluer sa structure**, puis **attribuer un score VESS** entre 1 et 5 à l'aide de la fiche d'aide au score VESS
 - iii. Estimer un pourcentage d'**éléments grossiers** (cailloux)

- f. Evaluer la présence **d'activité biologique** dans le bloc
 - i. Observer la présence de galerie ou turricules de VDT

Si le temps le permet :

- ii. Eclater la motte et dénombrer les VDT rencontrés et les mettre de côté dans une bassine avec un fond d'eau
 - iii. Identifier les espèces rencontrées grâce à la clé d'identification
- g. Noter toute information supplémentaire utile
- h. Replacer le « bloc » de terre dans le trou

13. Recommencer à partir de l'étape 5 pour les 2 autres prélèvements

Au bureau

- Méthode MERCI
 - Rentrer les informations récoltées dans le calculateur MERCI en ligne ([Calculateur](#)) /\ Veiller à entrer la biomasse fraîche en déduisant le poids du contenant à vide si la tare de la balance n'était pas possible
 - Enregistrer le calcul et la fiche produite pour une analyse future
- Test VESS
 - Calculer le score final de la structure du sol de chaque bloc à l'aide de la formule suivante (calcul automatique dans le classeur Excel) :

$$\text{Score Final} = \frac{\sum(\text{score de la couche} * \text{score de la profondeur de la couche})}{\text{total de la profondeur du bloc}}$$

(la profondeur est exprimée en cm)

<https://methode-merci.fr/bibliotheque> > Notice Pesées MERCI

<https://www.biofunctool.com/documentation/protocols> > p20-22

ANNEXE 4 : CLASSEUR DE SYNTHESE DES RÉSULTATS

Prénom	NOM	Ferme	Commune
Gaetan	JIMENEZ		Bérat

ID Parcelle	IDENTITE DE LA PARCELLE			
	Nom parcelle	Gaetan_agro1	Type de sol	Limons profonds
	Coordonnées GPS	https://maps.app.goo.gl/YQHrQbFmjdAejdXB7		Date dernière analyse de sol
	Surface parcelle	6.5 ha		x

ID Couvert	IDENTITE COUVERT											
	MODALITES			Modalité 1			Modalité 2			Modalité 3		
	ID modalités			Gaetan_agrof1			Gaetan_agrof2					
	Nombre d'espèces			9			9					
	OBJECTIFS DU COUVERT											
	Objectif 1			Fertilité (N)			Fertilité (N)					
	Objectif 2			Fertilité (MO)			Fertilité (MO)					
	COMPOSITION											
	Espèce(s)			Espèce	Variété	Dose (kg/ha)	Espèce	Variété	Dose (kg/ha)	Espèce	Variété	Dose (kg/ha)
	Moutarde blanche					1	Moutarde blanche			1		
	Radischinois (Daikon)					80	Radis chinois (Daikon)			1		
	Féverole (fermière)						Féverole (fermière)			80		
	Phacélie (Balo)					2	Phacélie (Balo)			2		
	Vesce commune (Fermière)					10	Vesce commune (Fermière)			10		
	Trèfle alex. (fermière)						1 Trèfle alex. (fermière)			1		
Seigle fourr. Hiver (Turbo green)						10 Seigle fourr. Hiver (Turbo			10			
						2 Trèfle deMicheli			2			
						1 RayGras			1			

COMMENTAIRES
Seigle = ovid + turbogreen Ray Grass considéré comme semé même si une partie était surement spontanée

ITK

ITINAIRE TECHNIQUE				
PRECEDENT				
Culture précédente	Luzerne			
Date Récolte/destruction	x		Unité rdt	
Rendement	x			
PREPARATION DU SOL entre la récolte et le semis du couvert				
Nombre de passages	1			
	Date	Nature travail du sol + outil	Outils (ref précise)	
Opération 1	15-sept	charrue déchaumeuse	Charrue réversible (5 corps)	
Opération 2				
Opération 3				
Opération 4				
IMPLANTATION DU COUVERT				
	Modalité 1		Modalité 2	Modalité 3
Date de semis	04/10/2025		11/10/2025	
Date de levée	x	x		
% de levée	x	x		
Surface implantée(ha)	3,2		3,3	
Semis	Op1 Semoir + herse rotative (3m)	Semoir + herse rotative (3m)		
	Op 2			
	Op 3			
DESTRUCTION DU COUVERT				
	Modalité 1		Modalité 2	Modalité 3
Date			09/04/2026	
1er outil	Broyeur à axe horizontal (3m)			
CULTURE SUIVANTE				
Date de semis		fin mai		
Espèce(s)		t ourmes ol		
		Ref précise		Brouillon
Préparation du sol pour la culture suivante	opération 1 + date	Cultivateur rotatif (3m)	Fraise rotative 3m	
	opération 2 + date	Déchaumeur à dent (3m)	Scalpeur (3m)	

COMMENTAIRES
Après une luzerne de 3 ans relai d'un blé Disparition de la luzerne par elle- même

COMMENTAIRES
Labour agronomique / charrue déchaumese 7socs

COMMENTAIRES
Semi au semoir combiné 3m

COMMENTAIRES

	opération 3 + date	Vibroculteur simple (6,5m)	Vibro avant semis tourmesol (6m)
--	--------------------	----------------------------	----------------------------------

EVALUATION DU COUVERT																					
Nombre de jours de pousse du couvert												187									
Date de relevé du couvert												31/03/2026									
	Espèces	Biomasse fraîche (g/m²)	Modalité 1				Modalité 2				Modalité 3				Etat sanitaire			Stade phénologique			
															Modalité 1	Modalité 2	Modalité 3	Modalité 1	Modalité 2	Modalité 3	
	Moutarde blanche	par quadrat	169	92	55		30	40	0												
		moyenne		105				23			#DIV/0!			Gelé	Gelé		Floraison	Floraison			
	Radis chinois (Daikon)	par quadrat	52	61	0		0	0	10												
		moyenne		38				3			#DIV/0!			Sain	Sain		Floraison	Floraison			
	Féverole (fermière)	par quadrat	318	522	1155		438	1767	336												
		moyenne		665				847			#DIV/0!			Sain	Sain		Floraison	Floraison			
	Phacélie (Balo)	par quadrat	660	45	431		273	91	0												
		moyenne		379				91			#DIV/0!			Sain	Sain		Pré-floraison	Pré-floraison			
	Vesce commune (Fermière)	par quadrat	10	59	10		20	0	0												
		moyenne		26				7			#DIV/0!			Sain	Sain		Dvlt végétatif	Dvlt végétatif			
	Trèfle alex. (fermière)	par quadrat	0	57	0		10	20	0												
		moyenne		19				10			#DIV/0!			Sain	Sain		Dvlt végétatif	Dvlt végétatif			
	Grain fourr. Hiver (Turbo gras)	par quadrat	165	72	0		10	92	119												
		moyenne		79				74			#DIV/0!			Sain	Sain		Floraison	Pré-floraison			
	Trèfle de Micheli	par quadrat	20	0	0		0	0	788												
		moyenne		7				263			#DIV/0!			Sain	Sain		Dvlt végétatif	Dvlt végétatif			
	Ray Gras	par quadrat	310	446	222		479	528	1600												
		moyenne		326				869			#DIV/0!			Sain	Malade		Dvlt végétatif	Dvlt végétatif			
Ravenelle	par quadrat	1430	260	781		827	10	0													
	moyenne		824				279			#DIV/0!			Sain	Sain		Floraison	Floraison				
Autres adventices	par quadrat	20	320	218		20	20	270													
	moyenne		186				103			#DIV/0!			Sain	Sain		Dvlt végétatif	Dvlt végétatif				
MERC1	Espèces (y compris adventices)		Modalité 1				Modalité 2				Modalité 4	Modalité 3				Données à récupérer dans le fichier d'extraction MERC1 (excepté à télécharger dans le compte après avoir enregistré le calcul)					
			MS (T/ha)	N restit (kg/ha)	P restit (kg/ha)	K restit (kg/ha)	MS (T/ha)	N restit (kg/ha)	P restit (kg/ha)	K restit (kg/ha)	MS (T/ha)	MS (T/ha)	N restit (kg/ha)	P restit (kg/ha)	K restit (kg/ha)						
	Adventices dicot non différenciées	2,	14	1	60	0,	5	5	2												
	Féverole	0	22	0	30	8	28	10	0												
	Moutarde bl.	1,	2	1	5	1,	0		4												
	Phacélie	1	4	6	15	4	1		6												
	Radis chinois	0,	0		5	0,	0														
	Ray grass (adv.)	2	3	5	25	0	9	10	70												
	Seigle	0,	0		5	0,	0		5												
	Trèfle alex.	5	0			1	0														
	Trèfle violet	0,	0			0,	10		10												
	Vesce c.	1	1			0	0														
		0,				1,															
		7				7															
	Synthèse MERC1	0,				0															
	Résultats par couvert																				
			Modalité 1				Modalité 2				Modalité 3				(Hétérogène - Moyenne - Homogène) Repousses comprises; Faire une liste séparée par des virgules (1 : salissement important/compétitif ; 5 : salissement contrôlé)						
	MS aérienne en t/ha		0				4,8														
MS racinaire (t/ha)		1,2				1,6															
Azote piégé d'après MERC1 (kg/ha)		25				140															
Azote restitué d'après MERC1 (kg/ha)		155				54															
Phosphore restituable MERC1 (kg/ha)		Jonc, Ricinde, Rumex, 75% 60%				25															
Potasse restituable MERC1 (kg/ha)		3				160															
Stockage carbone (t/ha)		présences de quelques limaces				0,7															
Evolution MO (t/ha)						1,3															
Homogénéité de la parcelle						Moyenne															
Espèces adventices						Ravenelle, Rumex, Renoncule, Ronce,															
Recouvrement (%)																					
Densité adventices (% taux recouvrement)						70%															
Pression adventices						30%															
Dégâts bioagresseurs ou climatiques						4															

COMMENTAIRES

Moutarde gelée en majorité (plus gros pieds), certains pieds plus jeunes sont sains. Les zones où la moutarde est gelée sont moins fournies en couvert, seul le RG et la féverole sont encore présente, le reste du couvert a été étouffé (passer à ravenelle les endroits là). Féverole saine en majorité, certaines présentent des taches noires. Selon les zones Ray Gras présente des traces de rouilles (Prélèvement 3 Mod 2)

ray grass semé, pas adventice

treffe violet = treffe de micheli (pas le bon dans la liste)

Visite juste avant destruction, le couvert avait repris de la biomasse

Ray gras pas considéré comme adventice

(Hétérogène - Moyenne - Homogène)
Repousses comprises; Faire une liste séparée par des virgules
(1 : salissement important/compétitif ; 5 : salissement contrôlé)

VESS	Profondeur du bloc (cm)	22	24	20	17	23	25			
	Nombre de couches	2	2		2	2	3			
	Vie du sol	importante	importante	moyen	très importante	importante				
	Enracinement	important en	important en	Amoyen en A	faiblement important en A	Amoyen en A	faiblement important en A et faible en C			
	Porosité	Important en	important en	Amoyen en A et important en	important en	important en	important en A et faible en C			
	Autres observations	8 VDT (endog)	VDT + staphilo	quelques VDT	18 VDT (endog)	VDT + nombre	hevelu racinaire en surface (RG)			
	Couche A	Epaisseur (cm)	10	14	14	8	10	9		
		Note VESS	1	1	4	2	3,5	2		
		Observations			dense en surface	EG	dense en surface + quelques EG			
	Couche B	Epaisseur (cm)	12	10	6	9	13	1		
		Note VESS	3	2,5	3	3	3	1		
		Autres observations	dense et anguleux	traces d'hydromorphie		EG		Couche de résidus de culture en décomposition		
	Couche C	Epaisseur (cm)					15			
		Note VESS					3			
		Autres observations						traces d'hydromorphie		
	Couche D	Epaisseur (cm)								
		Note VESS								
		Autres observations								
Score VESS Final		2,09	1,63	3,70	2,53	3,22	2,56	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

COMMENTAIRES

Sol limonex dur à évaluer, malgré des zones compactes du à un engorgement temporaire du sol, il reste souvent très friable. La porosité et l'enracinement restent bons.
EG = éléments grossiers

2,62

Satisfaction	SATISFACTION DE L'AGRI (note / 3 où 3 = content)					
		Modalité 1		Modalité 2		Modalité 3
	SATISFACTION GENERALE					
	QUESTIONS AVANT DESTRUCTION					
	Facilité d'approvisionnement en semence du mélange de couvert choisi	Fermière et VGsol		3		
	Praticité de l'implantation du mélange de couvert semé (matériel particulier, conditions)			2		
	Vitesse de levée du couvert ;			3		
	Capacité et la rapidité du recouvrement par le couvert			3		
	Pression des adventices dans le couvert			2		
	QUESTIONS POST-DESTRUCTION					
	Facilité de destruction du couvert et efficacité du mode choisis + Facilité de la préparation du sol et du semis de la culture de printemps			3		
	Amélioration estimée de la structure du sol sur la parcelle (observation qualité enracinement de la culture de printemps)			3		
	Maîtrise des repousses de couverts sur la culture suivante					
	Maîtrise des adventices sur la culture suivante			3		
	Satisfaction économique (coût des semences, facilité d'implantation de la culture de printemps, productivité estimée de la culture de printemps)	es tardif ce qui oblige à refaire u		2		
				3		

COMMENTAIRES

GIEE Sols en Transition COPIL 2026

Présentation complète disponible sur :

<https://docs.bio-occitanie.org/>

Carbonne

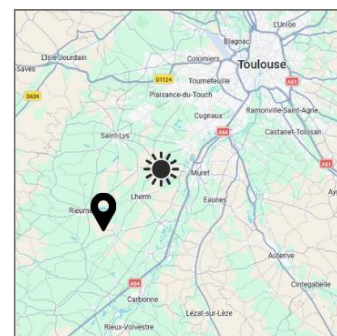
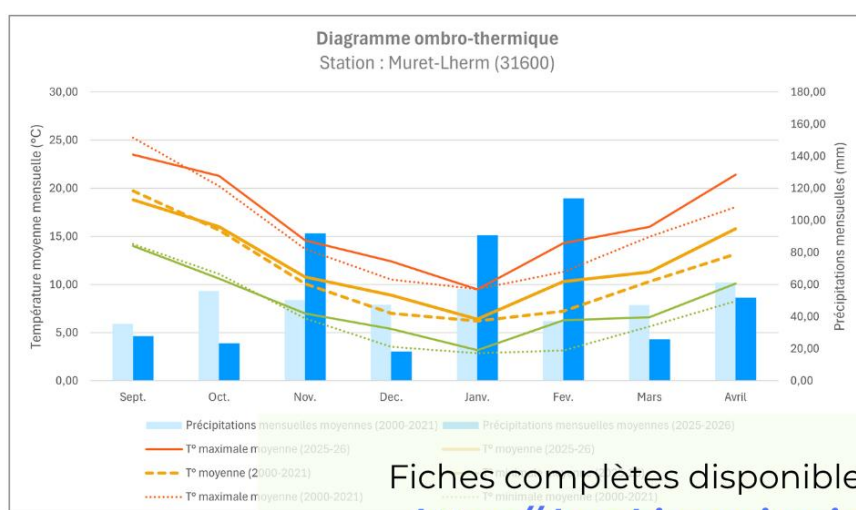
22 Juin 2026



ANNEXE 6 : FICHE BILAN INDIVIDUELLE



Contexte



Parcelle
Station météo

Type de sol

Fiches complètes disponibles sur :
<https://docs.bio-occitanie.org/>

Caractéristiques du couvert



Objectifs du couvert

- Fertilité (N)
- Fertilité (M.O)

2 DATES DE SEMIS → 2 MODALITÉS

- Modalité 1** : Semis le 04/10/2025
- Modalité 2** : Semis le 11/10/2025



Contact BAG : julie.guguin@bio-occitanie.org

Espèce (variété)	Dose (kg/ha)
Feverole	80
Phacélie	2
Moutarde Blanche	1
Radis Chinois	1
Vesce commune	10
Trèfle Alexandrie	1
Trèfle de Micheli	2
Seigle fourrager	10
Ray Grass	1

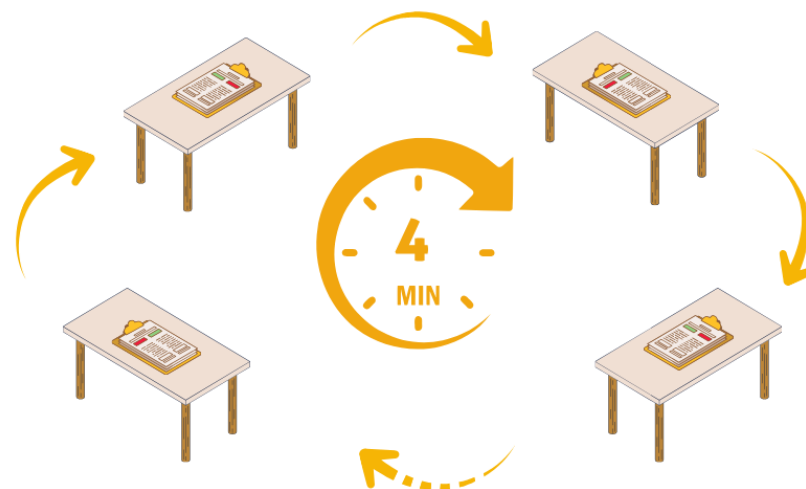
Avec le soutien de :



Déroulement de L'atelier

- **8 groupes de 2 ou 3 personnes** (Variez les profils !)
- **1 groupe par îlot** autour d'une fiche "suivi individuel"
- **4 min pour échanger et noter vos remarques** (pratiques inspirantes, questions, ...)
- Au bout de 4 min **on change de table et on recommence !**
- Au bout de 4 tables **on débrief !**

**On observe, on
questionne, on s'inspire...
mais on ne juge pas !**



ANNEXE 8 : TRAME RÉALISATION VIDÉO



GIEE – SOLS EN TRANSITION

TRAME RÉALISATION VIDÉO : destruction des couverts végétaux en AB

Personnes concernées : Gaëtan / Jean-Bernard / Julien

DÉROULÉ

1. Couvert en place

Plans vidéo : Vues d'ensemble parcelle drone / Personne(s) qui marche dans le couvert / Plans serrés (plantes, insectes, ...)

Interview (contexte) :

- Présentation générale (Nom, Prénom, Installation, Surfaces, ...)
- Localisation de la parcelle + Type de sol ?
- Qu'est ce qui t'a emmené à faire des couverts végétaux ? (GIEE, motivations, ...)
- Quelle est la composition du couvert ?

2. Destruction

Plans vidéo : Plans drone passage de la fraise (fixe, de dessus, ...) / zoom passage fraise de côté / vue de plus loin / vue de l'intérieur de la cabine / Plan autour outil et tracteur arrêtés

Interview (méthode de destruction) :

- Quelle mode de destruction ? Pourquoi ce choix de destruction ?
- Descriptif de l'outil (fonctionnement, référence, prix, ...) ?
- Utilisation ? (Conditions d'interventions, vitesse de passage, usure, ...)
- Efficacité de destruction (satisfaction, repousses, ...)
- Inconvénients ou freins à l'utilisation de la méthode (cailloux, semelle de travail,)
- Il y a-t-il besoin d'autres interventions techniques avant semis ?
- Quelle culture vient en suivant ? (Date, culture, ...)

3. Après destruction

Plans vidéo : Vues d'ensemble parcelle une fois couvert détruit / zoom sur les résidus après destruction / quelqu'un prend du sol en surface dans sa main (état du sol après passage) / vue drone de dessus après destruction

Revenir filmer une semaine voir plus après destruction pour voir l'évolution ?

ANNEXE 9 : DESCRIPTION DES VARIABLES DE LA BDD

ID MOD	Identification des modalités de la forme PpAm avec Pp les deux premières lettres du prénom, A le dernier chiffre de l'année (5 pour 2025), m une lettre différenciant les modalités (a pour la 1re, b pour la 2e, etc.)
NOM	Prénom de l'agriculteur réalisant la modalité
ANNEE	Année de destruction du couvert
OBJECTIFS	Objectifs principaux des agriculteurs (2 max, concaténées avec « + ») ADV : gérer les adventices / l'enherbement dans la culture suivante ERO : limiter l'érosion N : Apporter de l'azote / Améliorer la fertilité azotée MO : Améliorer la fertilité du sol / Apporter de la matière organique TS : limiter le travail du sol STR : Améliorer la structure du sol
TYPE_SOL	Type de sol majoritaire de la parcelle où se trouve le couvert
ESP_VAR_X	Espèce semée, avec la variété quand c'est possible. Le X correspond au numéro attribué à l'espèce (de 1 à 7), ce qui permet de lui attribuer des données par la suite
ESP_X	Espèces semées. Le X correspond au numéro attribué à l'espèce (de 1 à 7), ce qui permet de lui attribuer des données par la suite
REP_X	Espèces non semées issues de repousses, présentes dans le couvert. Le X correspond au numéro attribué à l'espèce (de 1 à 3), ce qui permet de lui attribuer des données par la suite
ADV_X	Espèces adventices présentes dans le couvert sans avoir été semées. Le X correspond au numéro attribué à l'espèce (de 1 à 2), ce qui permet de lui attribuer des données par la suite
FAM_X	Famille à laquelle appartient l'espèce semée n°X Legumineuse, Crucifere, Hydrophyllacee, Graminee ou Autre
NB_ESP_SEM	Nombre d'espèces semées pour le couvert
NB_ESP_LEV	Nombre d'espèces présentes dans le couvert lors du relevé de biomasse printemps (MS > 0), qu'elles aient été semées ou non
NB_*_SEM	* = GRAM ou CRU ou LEG ou PH ou AUT Nombre d'espèces respectivement des familles botaniques graminée, crucifère, légumineuse, hydrophyllacee (phacélie) ou autre familles, dans le mélange semé
DOSE_X	Densité de semis en kg/ha de l'espèce n°X
MS_CV	Matière sèche totale du couvert en t/ha d'après le calculateur MERCI
Ntot_CV	Azote piégé par le couvert en kg/ha d'après le calculateur MERCI
Nrestit_CV	Azote restitué par le couvert en kg/ha d'après le calculateur MERCI
C_CV	Carbone stable stocké par le couvert en t/ha d'après le calculateur MERCI
%MO_CV	Evolution du taux de matière organique suite à l'implantation du couvert en t/ha d'après le calculateur MERCI
%ADV_CV	Part de la biomasse adventice dans la biomasse totale du couvert
MS_X	Matière sèche produite par l'espèce n°X en t/ha
MS_REP_X	Matière sèche produite par l'espèce issue de repousse n°X en t/ha
MS_ADV_X	Matière sèche produite par l'adventice n°X en t/ha
Nrestit_X	Quantité d'azote potentiellement restituable par l'espèce n°X en kg/ha
Nrestit_REP_X	Quantité d'azote potentiellement restituable par l'espèce issue de repousse n°X en kg/ha
Nrestit_ADV_X	Quantité d'azote potentiellement restituable par l'adventice n°X en kg/ha
DATE_SEMIS	Date à laquelle le couvert a été semé
DATE_DESTR	Date à laquelle le couvert a été détruit
DUREE_IMPL	Durée entre la date de semis et la date de destruction du couvert

STATION_METEO	Station météo attribuée a la parcelle où le couvert était implanté
RR_SEMIS	Cumul de précipitation selon date de semis Si semis en début de mois : mois précédent + mois semis Si semis en fin de mois : mois semis + mois suivant
RR_TOT	Cumul précipitations sur tous les mois de développement du couvert
NBJRR30	Nombre de jours pdt la phase végétative où les préparations quotidiennes dépassent 30mm
NBJGELEE	Nombre de jours de gelée pdt phase végétative du cv
TM_OCT_NOV	Température quotidienne moyenne des mois d'octobre et novembre
TM_DEC_FEV	Température quotidienne moyenne des mois de décembre et janvier
TM_MARS	Température quotidienne moyenne du mois de mars
TN_OCT_NOV	Moyenne mensuelle des températures minimales des mois d'octobre et novembre
TN_DEC_FEV	Moyenne mensuelle des températures minimales des mois de décembre et janvier
TN_MARS	Moyenne mensuelle des températures minimales du mois de mars
TX_OCT_NOV	Moyenne mensuelle des températures quotidiennes maximales des mois d'octobre et novembre
TX_DEC_FEV	Moyenne mensuelle des températures quotidiennes maximales des mois de décembre et janvier
TX_MARS	Moyenne mensuelle des températures quotidiennes maximales du mois de mars
VESS_SCORE	Moyenne des scores VESS des blocs prélevés dans la modalité
VESS_VIE	Score de vie du sol dans la modalité Légende : 1 Aucun signe de vie biologique dans l'ensemble des prélèvements 2 Présence vie du sol (vdt) sur 1 prélèvement 3 Présence de vdt sur tous les prélèvements 4 Présence significative (+++) sur au moins 1 prélèvement 5 Présence significative sur tous les prélèvements

ANNEXE 10 : PRÉSENTATION DES PERSONNES ENQUÊTÉES

Poste	Structure	Ancienneté	Âge	Formation	Collectifs accompagnés
Animateur - Coordinateur	CIVAM	8 ans	~ 30 ans	Ingénieur agronome	GIEE
Conseillère Grandes Cultures Bio	Chambre d'agriculture	1 an (+ 4 ans en GAB)	~ 30 ans	Master en agroécologie	DEPHY ferme, GIEE
Animatrice maraichage	GAB	13 ans	~ 45 ans	~	CASDAR, DEPHY, GIEE
Animatrice Grandes Cultures	GAB	3 ans	~ 30 ans	Ingénieure agronome	GIEE
Conseillère Grandes Cultures Bio	Chambre d'agriculture	4 ans	~ 30 ans	Ingénieure agronome	Ecophyto 30 000
Animateur maraichage	GAB	3 ans	~ 30 ans	Ingénieur agronome	DEPHY

ANNEXE 11 : GUIDE D'ENTRETIEN ANIMATEUR·RICES



Bio Ariège -
Garonne
Les Bio en 09 et 31

Questions / *Questions de relance*

1) Présentation générale

Pouvez-vous vous présenter rapidement ?

Prénom, Nom, Organisme, poste, zone géographique, ...

Pouvez-vous décrire votre parcours professionnel ?

Diplôme, différents postes occupés, formations en lien avec l'animation

2) Organisation du groupe

Pouvez-vous présenter le/les groupes que vous accompagnez ?

Thématique, forme juridique, objectifs, ...

Pourquoi avoir choisi cette forme juridique ?

Comment est né le projet ?

Demande des agriculteur·rice·s ? initiative de l'organisme ?

Quels sont les objectifs du projet ?

Pour répondre à quelle problématique ? Quels sont les résultats attendus ?

Comment ont-ils été déterminés au démarrage ?

Comment l'accompagnement se matérialise dans vos missions au quotidien ?

3) Fonctionnement du groupe

Comment s'articule le projet sur une année ?

Rencontres, essais, formations, communication, ...

Quelle posture adoptez-vous pour garder des échanges les plus horizontaux possibles ?

Comment animer le groupe tout en laissant libre cour aux échanges ?

Est-ce que la casquette animateur·rice est compatible avec celle du conseil technique ? *Est-ce qu'involontairement il n'y a pas parfois une forme de hiérarchie qui se crée entre l'animateur·rice et les membres, où l'on retomberait alors dans une forme de conseil plus descendant ?*

Le travail en collectif peut-il engendrer de la frustration chez les agriculteur·rice·s ? *Il y a-t-il des moments où ils attendent encore des solutions simples et directes à leurs problèmes ? Ce fonctionnement est-il incompatible avec certains profils ?*

Quels sont les motivations des agriculteur·rice·s pour s'investir dans ces démarches ? *Quels retours avez-vous pu avoir des membres de votre groupe ? La reconnaissance en fait-elle partie ?*

Vous est-il arrivé de constater un essoufflement de la dynamique collective ?

Ou une baisse de motivation chez les agriculteur·rice·s

Dans ces cas-là que faire pour prévenir ou pallier ces ralentissements ?

Le groupe a-t-il vocation à être autonome en cas de fin « officielle » du projet ?
Qu'est-ce qui peut être mis en place pour garantir la pérennité du projet dans le temps ?

Vous est-il déjà arrivé d'intégrer de nouvelles personnes au collectif en cours de projet ?
Comment gérer les potentiels décalages entre nouveaux et anciens membres ?
En termes de connaissance, de fonctionnement, ...

Comment cela est perçu par les anciens membres ?

Sentiment de repartir à zéro ou au contraire cela apporte une nouvelle dynamique

4) Valorisation des connaissances

Quelle est la portée des connaissances produites au sein du groupe ?
montée en compétences individuelle des membres, mise en circulation, ...

Pour une montée en compétence individuelle des membres, Quelle forme peut prendre cette valorisation ?

Formation technique, échanges entre pairs, essais de pratiques innovantes

Comment cette montée en compétence est-elle évaluée ?

Sondages, indicateurs, diagnostics, ...

Pour un partage plus large des connaissances comment cela s'organise-t-il ?
Quels genres de formats sont utilisés ? (Rencontres, webinaires, vidéos, ...)

Comment évaluer la portée de ces travaux ?

Ce genre de groupe étant souvent très ancrés localement, dans quelle mesure les informations et connaissances qui y circulent peuvent-elles être généralisées ?

La question de la reproductibilité

Quelles solutions avez-vous pour partager ces savoirs contextualisés et pour inciter le changement ou l'utilisation de nouvelles pratiques ?

Voyez-vous un intérêt à échanger avec d'autres groupes travaillant sur des thématiques similaires ? Est-ce déjà le cas ?

Voyez-vous d'autres personnes à contacter dans le cadre de mon enquête ?

ANNEXE 12 : GRILLES D'ANALYSE DES ENTRETIENS

Date de l'entretien :

Nom et Prénom de l'enquêté-e :

Poste occupé et structure :

Thème	Idées	Citations
Parcours et formations		
Naissance du projet		
Forme juridique		
Objet d'étude et objectifs		
Organisation du groupe		
Animation vs Conseil		
Les motivations (pour intégrer le groupe)		
La motivation (dynamique du groupe)		
Autonomie du groupe		
Portée des connaissances contextualisées		
Montée en compétence individuelle		
Partage plus large des connaissances		
Intégrations de nouvelles personnes		

Grilles complétées disponibles sur le drive du GIEE : https://drive.google.com/file/d/16LsFLZ0jwPEtWUrSxz1ZrWRL5WTbClkM/view?usp=drive_link

ANNEXE 13 : GRANDS ENSEIGNEMENTS DU GIEE (RÉALISÉ EN 2025 PAR L. BACHELET)



Restitution des entretiens téléphoniques réalisés avec 8 membres du GIEE en août 2025

Les grands enseignements retenus par les agriculteurs

sur les espèces composant les couverts

La féverole, une légumineuse qu'il faudrait remplacer pour maladies, mais dont les alternatives sont insatisfaisantes

sa vulnérabilité aux

Avantages de la féverole

- Lève sous toutes conditions
- Moins sensible au gel que les autres légumineuses
- Peut s'auto-produire (donc pas cher)
- Démarre plus rapidement que les autres
- Booste le développement des autres espèces
- Permet de lutter contre les limaces

Problèmes rencontrés avec les alternatives (légumineuses à petites graines)

Vesces, trèfles

- Semence certifiée chère
- Levée et donc couverture aléatoire d'une année sur l'autre
- Levée lente
- Risque qu'elles deviennent des adventices dans la culture suivante

Les crucifères (moutarde blanche, radis) pour une bonne biomasse

- Bon recouvrement et forte biomasse, aussi bien en pure que en mélange
- Le radis, une crucifère qui présente un système racinaire idéal pour structurer le sol

L'avoine, idéale pour nettoyer les sols mais difficile à détruire

- Effet allélopathique qui permet de limiter les adventices dans la culture suivante

Points de vigilance

- Attention à ce que l'allélopathique ne gêne pas le développement de la culture suivante
- La destruction peut être difficile (meilleure option: fraise rotative)

Attention à la faim d'azote

Une couverture de graminées ou de crucifères risque de provoquer une faim d'azote sur la culture suivante (car très lignifiées au moment de la destruction du couvert)

Réalisé avec le soutien de :



sur la conduite des couverts

L'importance d'une conduite bien réussie, bien qu'elle soit technique

- Difficile de trouver un compromis de préparation du sol qui reste peu couteuse tout en permettant de bonnes conditions de levée au couvert
- La réussite de l'implantation permet de faire des économies à la destruction
- La réussite de la destruction du couvert conditionne la bonne levée de la culture suivante

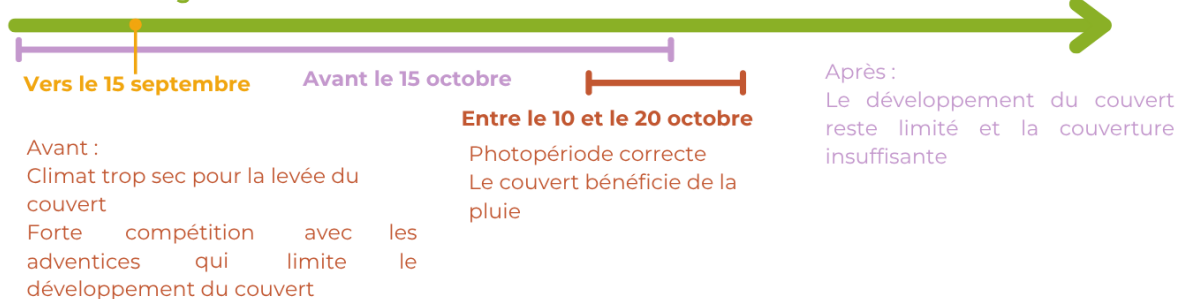
Une maîtrise du coût pas si simple

- La maîtrise du coût demande aux agriculteurs de mettre en place une vraie organisation dans leur démarche
- Il faut autoproduire un maximum de semences pour maintenir un coût acceptable

Des outils de destruction de prédilection

- Broyer finement le couvert pour un travail du sol plus facile (sans bourrer)
- Utiliser une fraise rotative seule ou après un broyage selon les sols

Des avis divergents sur la date de semis



Date de destruction

- Détruire le plus tard possible pour laisser au couvert le temps de faire de la biomasse
- Ne pas détruire avant que l'objectif de biomasse soit atteint pour pouvoir observer un effet sur les adventices dans la culture suivante (cas du couvert de seigle suivi par du soja)
- Mais vigilance
 - Détruire avant que les espèces pouvant devenir des adventices ne s'égrainent
 - Détruire avant que les espèces ne se lignifient de trop, notamment graminées et crucifères
 - Compromis sur l'eau, retarder le semis de la culture suivante peut impliquer le risque qu'il y ait peu de pluies pour sa levée

ANNEXE 14 : EXTRAIT DE LA BDD

ID_MOD	MOD	NOM	ANNEE	OBJECTIFS	TYPE SOL	COMPO	ESP VAR 1	ESP VAR 2	ESP 1	ESP 2	REP 1	ADV 1	ADV 2	FAM 1	FAM 2	FAM REP 1	FAM ADV 1	FAM ADV 2	NB ESP SEM
IC6	IC_2026_TA	Jean_Christop	2026	N+MO	Terrefort	TA	Trefle_alex_Ferm.		Trefle_alex.			Adv_non_differenties	Legumineuse				Autre		1,00
GH6	GH_2026_StourOvid	Ghislain	2026	ADV	Boubléne	Seig	Seigle_fourn_Prim_Ovid		Seigle			Adv_non_differenties	Graminee				Autre		1,00
Iu6b	Iu_2026_Av	Julien	2026	ADV	Boubléne	Av	Avoine_rude_Tradex		Avoine			Adv_dicot_no_Ray_grass	Graminee				Autre	Graminee	1,00
Iu7a	Iu_2026_Fev_Ph_MB	Julien	2026	ADV+N	Boubléne	Fev_Ph_MB	Feverole_Ferm.		Feverole			Adv_dicot_no_Ray_grass	Legumineuse				Autre	Graminee	3,00
Ga6b	Gae_2026b_RadC_Fev_Ph_TA_TM_TurboG_RG	Gaetan	2026	N+MO	Limons	RadC_Fev_Ph	Radis_chinois_Ray_grass		Radis_chinois	Ray_grass	Moutarde.bl	Adv_non_diff_Ravenelle	Crucifere	Graminee	Crucifere		Autre	Autre	9,00
Ga6a	Gae_2026a_RadC_Fev_Ph_TA_TM_TurboG_RG	Gaetan	2026	N+MO	Limons	RadC_Fev_Ph	Radis_chinois_Ray_grass		Radis_chinois	Ray_grass	Moutarde.bl	Adv_non_diff_Ravenelle	Crucifere	Graminee	Crucifere		Autre	Autre	9,00
JB6	JB_2026_Fev_Fen_TA_Sarr_Tourn_Ble_Vc	Jean_Bernard	2026	MO+N	Terrefort	Fev_Fen_TA_S	Feverole_Ferm_Vesce_c_Fer		Feverole	Vesce_c.		Adv_non_differenties	Legumineuse	Legumineuse			Autre		7,00
Cr6	Cr_2026_Fev_Vc_Ph_MB_RadC	Croquants	2026	ADV+MO	Boubléne	Fev_Vc_Ph_MB	Feverole_Ferm.		Feverole			Adv_monocot_Ravenelle	Legumineuse				Autre	Crucifere	5,00
PI6a	PI_2026_Av_Fev	Pierre	2026	MO+N	all_Limo_sab	Av_Fev	Avoine_rude_Tradex		Avoine_rude		Moutarde.bl	Adv_non_differenties	Graminee			Crucifere	Autre		2,00
PI6a	PI_2026_Av_MB	Pierre	2026	MO+ADV	all_Limo_sab	Av_MB	Avoine_rude_Tradex		Avoine_rude			Adv_dicot_no_Ray_grass	Graminee				Autre	Graminee	2,00
Th6	Th_2026_Fev	Thibaut	2026	ADV+MO	Boubléne	Fev	Feverole_Ferm.		Feverole			Adv_non_differenties	Legumineuse				Autre		1,00
PI6a	PI_2025_Av_Fev_MB	Pierre	2025		Terrefort	Av_Fev_MB	Avoine_rude_Tradex		Avoine_rude					Graminee					3,00
PI6b	PI_2025_Av_MB_Pois	Pierre	2025		Terrefort	Av_MB_Pois	Avoine_rude_Tradex		Avoine_rude			Adv_dicot_non_differenties	Graminee				Autre		3,00
Th5a	Th_2025_Pte_Ph_RadC_TA_TS_Vc	Thibaut	2025	ADV+MO	Boubléne	Ph_RadC_TA	Phacelie_tra		Phacelie		Vesce	Adv_dicot_no_Ray_grass	Hydrophyllacee			Legumineuse	Autre	Graminee	5,00
Th5b	Th_2025_Gde_Ph_RadC_TA_TS_Vc	Thibaut	2025	ADV+MO	Boubléne	Ph_RadC_TA	Phacelie_tra		Phacelie		Vesce	Adv_dicot_no_Ray_grass	Hydrophyllacee			Legumineuse	Autre	Graminee	5,00
Ch5	Ch_2025_TV	Christophe	2025	N+MO	Boubléne	TV	Trefle_violet		Trefle_violet		Feverole	Adv_dicot_no_Ray_grass	Legumineuse			Legumineuse	Autre	Graminee	1,00
Ga5a	Gae_2025_Vc_MB_Ph_TA_RadC	Gaetan	2025	N+MO	Limons	MB_Ph_RadC	Moutarde_bl_Asta		Moutarde.bl		Feverole	Adv_dicot_non_differenties	Crucifere			Legumineuse	Autre		5,00
Ga5b	Gae_2025_100Fev_Vc_MB_Ph_TA_RadC	Gaetan	2025	N+MO	Limons	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Axel		Feverole			Adv_dicot_no_Adv_monocot	Legumineuse				Autre	Graminee	6,00
Ga5c	Gae_2025_200Fev_Vc_MB_Ph_TA_RadC	Gaetan	2025	N+MO	Limons	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Axel		Feverole			Adv_dicot_no_Adv_monocot	Legumineuse				Autre	Graminee	6,00
Iu5	Iu_2025_Fev_MB_RadC_RadF	Julien	2025	ADV	Boubléne	Fev_MB_RadC	Feverole_Axel		Feverole			Adv_dicot_no_Ray_grass	Legumineuse				Autre	Graminee	4,00
IC5a	IC_2025_Lent_Orig_Rad_Vc	Jean_Christop	2025	ADV+ERO	Terrefort	Lent_Orig_Ra	Lentille_Ancia_Ferm.		Lentille		Luzerne	Adv_dicot_non_differenties	Legumineuse			Legumineuse	Autre		4,00
IC5b	IC_2025_Lent_Orig_Rad_Vc+	Jean_Christop	2025	ADV+ERO	Terrefort	Lent_Orig_Ra	Lentille_Ancia_Ferm.		Lentille					Legumineuse					4,00
VIS	Viv_2025_Fev_RadF	Vivienne	2025	ERO+N	Terrefort	Fev_RadF	Feverole_Ferm.		Feverole		Gesse	Adv_dicot_non_differenties	Legumineuse			Legumineuse	Autre		2,00
JB5	JB_2025_Av_Fev_TA_Vh	Jean_Bernard	2025	MO	Terrefort	Av_Fev_TA_V	Avoine_fringante		Avoine_fringante			Adv_dicot_no_Ray_grass	Graminee				Autre	Graminee	4,00
Re5	Ren_2025_Luz_TV	Rene	2025	ADV	Boubléne	Luz_TV	Luzerne		Luzerne			Adv_dicot_no_Adv_monocot	Legumineuse				Autre	Graminee	2,00
GH5	GH_2025_StourOvid	Ghislain	2025	ADV	Boubléne	Seig	Seigle_fourn_Prim_Ovid		Seigle			Adv_dicot_no_Adv_monocot	Graminee				Autre	Graminee	1,00
VIA4	Viv_2024_Fond_Av_Fev_RadF	Vivienne	2024	N	Terrefort	Av_Fev_RadF	Feverole_Ferm.		Feverole		Moutarde.bl	Adv_non_differenties	Legumineuse			Crucifere	Autre		3,00
VIA4	Viv_2024_Haut_Av_Fev_RadF	Vivienne	2024	N	Terrefort	Av_Fev_RadF	Feverole_Ferm.		Feverole		Moutarde.bl	Adv_non_differenties	Legumineuse			Crucifere	Autre		3,00
VIA4	Viv_2024_MB	Vivienne	2024	N	Terrefort	MB					Moutarde.bl	Adv_non_differenties				Crucifere	Autre		0,00
JB4a	JB_2024_Av_Ble_Fen_Tourn_Sarr_TA_Vh	Jean_Bernard	2024	N	Terrefort	Av_Ble_Fen_TA	Avoine_fring_Vesce_de_Nar		Avoine_fring_Vesce_de_Narbonne			Adv_non_diff_Ray_grass	Graminee	Legumineuse			Autre	Graminee	7,00
JB4b	JB_2024_Colza_Fen_Sarr_TA_TB	Jean_Bernard	2024	N	Terrefort	Colza_Fen_Sa	Colza		Colza			Adv_non_differenties	Crucifere				Autre		5,00
Je4a	Jer_2024_Av_Fev_TV	Jerome	2024	N + Str	Terrefort	Av_Fev_TV	Avoine_noire		Avoine_noire			Adv_non_differenties	Graminee				Autre		3,00
Je4b	Jer_2024_Av_Pois	Jerome	2024	N + Str	Terrefort	Av_Pois	Avoine_noire		Avoine_noire			Adv_non_differenties	Graminee				Autre		2,00
Je4c	Jer_2024_Av_Fev	Jerome	2024	N + Str	Terrefort	Av_Fev	Avoine_noire		Avoine_noire			Adv_non_differenties	Graminee				Autre		2,00
Th4a	Th_2024_Ph_RadC_RadF_TA_TS	Thibaut	2024	ADV+N	Boubléne	Ph_RadC_Rad	Phacelie_tra_Trefle_squar		Phacelie	Trefle_squarsum		Adv_non_differenties	Hydrophyllacee	Legumineuse			Autre		7,00
Th4b	Th_2024_Av_Fev	Thibaut	2024	ADV+N	Boubléne	Av_Fev	Avoine_bresilienne_Sala		Avoine_bresilienne					Graminee					2,00
Th4c	Th_2024_Fev	Thibaut	2024	ADV+N	Boubléne	Fev	Feverole_Diva		Feverole			Adv_non_differenties	Legumineuse				Autre		1,00
Ch4a	Chr_2024_Av_Fev	Christophe	2024	N	Boubléne	Av_Fev	Avoine_bresilienne_Sala		Avoine_bresilienne			Adv_non_differenties	Graminee				Autre		2,00
Ch4b	Chr_2024_Vc_Fev	Christophe	2024	N	Boubléne	Fev_V					Feverole	Adv_non_differenties				Legumineuse	Autre		0,00
Iu4a	Iu_2024_Fev_MB_RadC_RadF_Vc	Julien	2024	ADV+N	Limono_argile	Fev_MB_RadC	Moutarde_bl_Carla		Moutarde.bl		Feverole	Adv_non_diff_Ray_grass	Crucifere	Legumineuse			Autre	Graminee	4,00
Iu4b	Iu_2024_Fev_MB_Pois_RadC_RadF	Julien	2024	ADV+N	Limono_argile	Fev_MB_Pois	Feverole_Ferm.		Feverole			Adv_non_diff_Fol_avoine	Legumineuse				Autre	Graminee	5,00
Iu4c	Iu_2024_Av	Julien	2024	ADV+N	Limono_argile	Av	Avoine_noire		Avoine_noire		Feverole	Adv_non_differenties	Graminee			Legumineuse	Autre		1,00
Ga4a	Gae_2024_pS_Fev_MB_Ph_RadC_Sgl_TA_Vc	Gaetan	2024	N	Limons_prof	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Ferm_Vesce_c_Fer		Feverole	Vesce_c.		Adv_non_diff_Ray_grass	Legumineuse	Legumineuse			Autre	Graminee	7,00
Ga4b	Gae_2024_pC_Fev_MB_Ph_RadC_Sgl_TA_Vc	Gaetan	2024	N	Limons_prof	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Ferm_Vesce_c_Fer		Feverole	Vesce_c.		Adv_non_diff_Ray_grass	Legumineuse	Legumineuse			Autre	Graminee	7,00
GH4	GH_2024_TurboG	Ghislain	2024	ADV+N	all_Limo_sab	Seig	Seigle_fourn_Hiver_Turbo_gre		Seigle			Adv_non_differenties	Graminee				Autre		1,00
Th3	Th_2023_Ph_RadC_TA_TS_Tri	Thibaut	2023	ADV+N	Boubléne	Ph_RadC_TA	Phacelie_tra		Phacelie		Triticale	Adv_non_differenties	Hydrophyllacee			Graminee	Autre		5,00
Ch3a	Chr_2023_Fev	Christophe	2023	ADV+N	Boubléne	Fev	Feverole_Ire		Feverole			Adv_non_differenties	Legumineuse				Autre		1,00
Ch3b	Chr_2023_Ph_RadC_TA_Vc	Christophe	2023	ADV+N	Boubléne	Ph_RadC_TA	Phacelie_Ferm.		Phacelie		Vesce			Hydrophyllacee			Legumineuse		3,00
Ph3a	Phi_2023_Fev_M3	Philippe	2023	N	Argillo-limone	Fev	Feverole_Ferm.		Feverole			Adv_monocot_non_differe	Legumineuse				Graminee		1,00
Ph3b	Phi_2023_MB_Ph_RadF_Ti	Philippe	2023	N	Argillo-limone	MB_Ph_RadF	Moutarde_bl_Sibeli		Moutarde.bl			Adv_monocot_non_differe	Crucifere				Graminee		4,00
Ph3c	Phi_2023_AvB_Fev	Philippe	2023	N	Argillo-limone	Av_Fev	Avoine_blanche_Ferm.		Avoine_blanche			Adv_dicot_non_differenties	Graminee				Autre		2,00
IP3a	IP_2023_Fev_Ph	Jean_Pierre	2023	N	Argillo-limone	Fev_Ph	Feverole_Axel		Feverole		Trefle_violet	Adv_non_differenties	Legumineuse			Legumineuse	Autre		2,00
IP3b	IP_2023_Fev_Ph_Vc_TV	Jean_Pierre	2023	N	Argillo-limone	Fev_Ph_V_TV	Feverole_Axel		Feverole		Trefle_violet	Adv_monocot_non_differe	Legumineuse			Legumineuse	Graminee		3,00
IP3c	IP_2023_Fev_Ph_Vc	Jean_Pierre	2023	N	Argillo-limone	Fev_Ph_V	Feverole_Axel		Feverole			Adv_non_differenties	Legumineuse				Autre		3,00
Pa3a	Pat_2023_Fev_RadC	Patrick	2023	ADV+N	Limono_argile	Fev_RadC	Feverole_Axel		Feverole			Adv_dicot_non_differenties	Legumineuse				Autre		2,00
Pa3b	Pat_2023_Fev	Patrick	2023	ADV+N	Limono_argile	Fev	Feverole_Axel		Feverole			Adv_dicot_non_differenties	Legumineuse				Autre		1,00
Ga3a	Gae_2023_Fev_MB_Ph_Vc	Gaetan	2023	N	Limons_prof	Fev_MB_Ph_V	Feverole_Axel		Feverole			Adv_non_differenties	Legumineuse				Autre		4,00
Ga3b	Gae_2023_Fev_Ph_Vc	Gaetan	2023	N	Limons_prof	Fev_Ph_V	Feverole_Axel		Feverole			Adv_monocot_non_differe	Legumineuse				Graminee		3,00
Iu3a	Iu_2023_MB_RadC_RadF_Vc	Julien	2023	ADV+N	Argillo-limone	MB_RadC_Rad	Moutarde_bl_Venice		Moutarde.bl			Adv_non_differenties	Crucifere				Autre		4,00
Iu3b	Iu_2023_AvB_MB_RadC_RadF_Vc	Julien	2023	ADV+N	Argillo-limone	Av_MB_RadC	Avoine_noire_Charmoise		Avoine_noire			Adv_non_differenties	Graminee				Autre		5,00
Iu3c	Iu_2023_Fev_Ph_Pois_RadF_Trit_Vc	Johanna	2023	ADV+N	Argillo-limone	Fev_Ph_Pois_f	Feverole_Ferm.		Feverole			Adv_non_differenties	Legumineuse				Autre		6,00
Je3	Jer_2023_MB_Ph_Vc	Jerome	2023	ERO	Terrefort	MB_Ph_V	Moutarde_bl_Venice		Moutarde.bl		Feverole	Adv_non_differenties	Crucifere			Legumineuse	Autre		3,00

NB ESP LEV	NB LEO SEM	NB GRAM SE	NB CRU SEM	NB PH SEM	NB AUT SEM	NB LEO CV	NB GRAM CV	NB CRU CV	NB PH CV	NB AUT CV	FAM SEM	DOSE 1	DOSE 7	MS CV	Ntot CV	Nrest CV	C CV	NMO CV	NADV CV	NADV+REP C	MS 1
3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	L	5,00		6,80	150,00	45,00	0,80	1,50	0,45	0,45	3,80
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G	210,00		2,30	60,00	25,00	0,30	0,60	0,17	0,17	1,80
1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G	100,00		5,60	115,00	23,00	0,90	1,50	0,50	0,50	2,80
3,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	180,00		7,10	180,00	57,00	1,00	1,70	0,35	0,35	4,00
9,00	4,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGCH	1,00	1,00	4,80	140,00	54,00	0,70	1,30	0,15	0,15	0,00
9,00	4,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGCH	1,00	1,00	4,80	120,00	47,00	0,70	1,10	0,40	0,40	0,10
5,00	4,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGA	35,00	2,00	3,70	110,00	53,00	0,50	0,90	0,30	0,30	0,80
3,00	2,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	50,00		3,80	100,00	39,00	0,50	0,90	0,60	0,60	0,90
3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	LG	8,00		3,50	100,00	38,00	0,50	0,90	0,20	0,20	1,60
2,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	GC	8,00		4,00	90,00	27,00	0,60	1,00	0,33	0,33	1,30
2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	L	120,00		3,70	110,00	48,00	0,50	0,90	0,50	0,50	1,80
2,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGC	130,00		1,90	70,00	38,00	0,30	0,40	0,00	0,00	1,40
3,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGC	5,00		2,80	80,00	33,00	0,50	0,70	0,04	0,04	0,00
5,00	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCHA	4,00		3,90	95,00	33,00	0,50	0,90	0,38	0,41	2,00
6,00	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	LCHA	4,00		3,90	105,00	44,00	0,50	0,90	0,23	0,41	1,80
3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	L	3,20		3,20	90,00	33,00	0,50	0,80	0,71	0,71	1,00
6,00	2,00	0,00	2,00	1,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	3,30		2,00	55,00	24,00	0,30	0,50	0,56	0,61	0,30
7,00	3,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	100,00		3,30	95,00	40,00	0,50	0,80	0,42	0,42	1,00
6,00	3,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	200,00		3,70	110,00	48,00	0,60	1,00	0,30	0,30	1,30
6,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LC	30,00		2,30	70,00	27,00	0,40	0,70	0,52	0,52	0,20
5,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGC	30,00		1,70	60,00	18,00	0,40	0,60	0,12	0,18	0,00
4,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGC	30,00		3,10	110,00	54,00	0,50	0,80	0,00	0,00	0,60
4,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	LC	120,00		4,10	115,00	55,00	0,60	1,00	0,15	0,55	1,80
6,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LG	50,00		3,00	90,00	37,00	0,40	0,80	0,33	0,33	0,90
4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	L	9,00		4,70	140,00	45,00	0,80	1,40	0,72	0,72	0,60
3,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G	108,00		3,40	80,00	21,00	0,50	0,90	0,21	0,21	2,70
5,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	LGC	90,00		6,50	170,00	62,00	0,90	1,60	0,12	0,49	2,20
6,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	LGC	90,00		4,70	145,00	62,00	0,70	1,10	0,04	0,21	3,30
2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00				6,40	155,00	56,00	0,80	1,60	0,08	1,00	
4,00	3,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGA	10,00	10,00	2,80	85,00	38,00	0,40	0,70	0,46	0,46	0,00
4,00	3,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCA	3,50		2,80	80,00	36,00	0,40	0,70	0,52	0,52	0,30
4,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LG	40,00		2,20	75,00	35,00	0,40	0,60	0,23	0,23	0,70
3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LG	40,00		0,80	25,00	11,00	0,10	0,20	0,25	0,25	0,50
3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LG	40,00		1,90	50,00	19,00	0,30	0,50	0,05	0,05	1,40
4,00	4,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	3,00	1,00	7,10	200,00	65,00	1,20	2,00	0,03	0,03	5,20
2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LG	25,00		6,10	145,00	41,00	0,90	1,50	0,00	0,00	2,50
2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	L	130,00		4,00	120,00	45,00	0,60	1,00	0,23	0,23	3,10
3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LG	50,00		1,10	35,00	16,00	0,20	0,30	0,50	0,50	0,20
3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00				2,90	95,00	45,00	0,40	0,70	0,50	1,00	
7,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LC	4,00		4,00	130,00	41,00	0,70	1,30	0,20	0,24	1,10
6,00	2,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LC	100,00		5,00	130,00	42,00	0,80	1,30	0,56	0,56	1,00
4,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G	100,00		6,40	140,00	42,00	0,80	1,60	0,17	0,23	4,90
5,00	3,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGCH	60,00	30,00	6,40	180,00	59,00	1,00	1,60	0,75	0,75	0,70
5,00	3,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGCH	60,00	30,00	7,40	220,00	83,00	1,10	1,90	0,56	0,56	1,10
2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G	90,00		6,30	145,00	50,00	0,90	1,50	0,38	0,38	3,90
5,00	3,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	LCH	3,00		3,18	80,00	35,00	0,40	0,70	0,24	0,38	1,37
2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	L	180,00		0,77	15,00	9,00	0,60	1,10	0,46	0,46	0,42
4,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	4,00		2,30	105,00	29,00	0,60	1,10	0,00	0,05	0,20
2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	L	150,00		1,15	40,00	22,00	0,50	0,90	0,23	0,23	0,88
5,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	5,00		3,69	90,00	33,00	0,50	0,90	0,11	0,11	2,63
3,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LG	25,00		1,40	35,00	13,00	0,20	0,40	0,12	0,12	0,10
3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LH	100,00		4,76	135,00	52,00	0,70	1,20	0,26	0,26	3,54
4,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LH	100,00		3,54	130,00	69,00	0,50	0,90	0,03	0,14	2,70
3,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LH	100,00		4,90	160,00	69,00	0,70	1,20	0,08	0,08	3,38
3,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LC	100,00		3,00	120,00	54,00	0,60	1,00	0,05	0,05	2,00
2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	L	100,00		2,60	100,00	54,00	0,40	0,60	0,06	0,06	2,45
5,00	2,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LCH	100,00		8,60	225,00	69,00	1,30	2,20	0,71	0,71	0,87
4,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LH	100,00		6,10	155,00	63,00	0,80	1,40	0,11	0,11	1,46
5,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LC	4,00		3,48	120,00	50,00	0,60	1,00	0,19	0,19	0,85
6,00	1,00	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGC	17,00		2,60	85,00	35,00	0,40	0,70	0,15	0,15	0,33
6,00	3,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LGCH	5,85		1,23	30,00	13,00	0,20	0,30	0,58	0,58	0,02
4,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00															

ID_MOD	MOD	NOM	ANNEE	OBJECTIFS	TYPE_SOL	COMPO	ESP_VAR_1	ESP_VAR_7	ESP_1	ESP_7	REF_1	ADV_1	ADV_2	FAM_1	FAM_7	FAM_REF_1	FAM_ADV_1	FAM_ADV_2	NB_ESP_SEM	
JC6	JC_2026_TA	Jean_Christop	2026	N+MO	Terrefort	TA	Trefle_alex_Ferm.	Trefle_alex.				Adv_non_differentiees		Legumineuse			Autre		1,00	
Gh6	GhI_2026_StourOvid	Ghislain	2026	ADV	Boulbene	Seig	Seigle_fourr_Print_Ovid	Seigle				Adv_non_differentiees		Graminee			Autre		1,00	
Ju6b	JuI_2026_Av	Julien	2026	ADV	Boulbene	Av	Avoine_rudeTradex	Avoine				Adv_dicot_no	Ray_grass	Graminee			Autre	Graminee	1,00	
Ju6a	JuI_2026_Fev_Ph_MB	Julien	2026	ADV+N	Boulbene	Fev_Ph_MB	Feverole_Ferm.	Feverole				Adv_dicot_no	Ray_grass	Legumineuse			Autre	Graminee	3,00	
Ga6b	Gae_2026b_RadC_Fev_Ph_TA_TM_TurboG_RG	Gaetan	2026	N+MO	Limons	RadC_Fev_Ph	Radis_chinois	Ray_grass	Radis_chinois	Ray_grass	Moutarde bl.	Adv_non_diff	Ravenelle	Crucifere	Graminee	Crucifere	Autre	Autre	9,00	
Ga6a	Gae_2026a_RadC_Fev_Ph_TA_TM_TurboG_RG	Gaetan	2026	N+MO	Limons	RadC_Fev_Ph	Radis_chinois	Ray_grass	Radis_chinois	Ray_grass	Moutarde bl.	Adv_non_diff	Ravenelle	Crucifere	Graminee	Crucifere	Autre	Autre	9,00	
JB6	JB_2026_Fev_Fen_TA_Sarr_TourM_Ble_Vc	Jean_Bernard	2026	MO+N	Terrefort	Fev_Fen_TA_S	Feverole_Ferm	Vesce_c_Ferr	Feverole	Vesce_c.		Adv_non_differentiees		Legumineuse	Legumineuse		Autre		7,00	
Cr6	Cro_2026_Fev_Vc_Ph_MB_RadC	Croquants	2026	ADV+MO	Boulbene	Fev_Vc_Ph_MB	Feverole_Ferm.	Feverole				Adv_monocot	Ravenelle	Legumineuse			Autre	Crucifere	5,00	
PI6a	Pie_2026_Av_Fev	Pierre	2026	MO+N	all_Limo_sab	Av_Fev	Avoine_rudeTradex	Avoine_rude			Moutarde bl.	Adv_non_differentiees		Graminee			Crucifere	Autre	2,00	
PI6a	Pie_2026_Av_MB	Pierre	2026	MO+ADV	all_Limo_sab	Av_MB	Avoine_rudeTradex	Avoine_rude				Adv_dicot_no	Ray_grass	Graminee			Autre	Graminee	2,00	
Th6	ThI_2026_Fev	Thibaut	2026	ADV+MO	Boulbene	Fev	Feverole_Ferm.	Feverole				Adv_non_differentiees		Legumineuse			Autre		1,00	
PI5a	Pie_2025_Av_Fev_MB	Pierre	2025		Terrefort	Av_Fev_MB	Avoine_rudeTradex	Avoine_rude						Graminee					3,00	
PI5b	Pie_2025_Av_MB_Pois	Pierre	2025		Terrefort	Av_MB_Pois	Avoine_rudeTradex	Avoine_rude				Adv_dicot_non_differentiees		Graminee			Autre		3,00	
Th5a	ThI_2025_Pte_Ph_RadC_TA_TS_Vc	Thibaut	2025	ADV+MO	Boulbene	Ph_RadC_TA	Phacelie_tra	Phacelie		Vesce		Adv_dicot_no	Ray_grass	Hydrophyllacee		Legumineuse	Autre	Graminee	5,00	
Th5b	ThI_2025_Gde_Ph_RadC_TA_TS_Vc	Thibaut	2025	ADV+MO	Boulbene	Ph_RadC_TA	Phacelie_tra	Phacelie		Vesce		Adv_dicot_no	Ray_grass	Hydrophyllacee		Legumineuse	Autre	Graminee	5,00	
Ch5	Chr_2025_TV	Christophe	2025	N+MO	Boulbene	TV	Trefle_violet	Trefle_violet				Feverole	Adv_dicot_no	Ray_grass	Legumineuse		Legumineuse	Autre	Graminee	1,00
Ga5a	Gae_2025_Vc_MB_Ph_TA_RadC	Gaetan	2025	N+MO	Limons	MB_Ph_RadC	Moutarde_bl_Asta	Moutarde bl.		Feverole		Adv_dicot_non_differentiees		Crucifere			Legumineuse	Autre	5,00	
Ga5b	Gae_2025_100Fev_Vc_MB_Ph_TA_RadC	Gaetan	2025	N+MO	Limons	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Axel	Feverole				Adv_dicot_no	Adv_monocot	Legumineuse			Autre	Graminee	6,00	
Ga5c	Gae_2025_200Fev_Vc_MB_Ph_TA_RadC	Gaetan	2025	N+MO	Limons	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Axel	Feverole				Adv_dicot_no	Adv_monocot	Legumineuse			Autre	Graminee	6,00	
Ju5	JuI_2025_Fev_MB_RadC_RadF	Julien	2025	ADV	Boulbene	Fev_MB_RadC	Feverole_Axel	Feverole				Adv_dicot_no	Ray_grass	Legumineuse			Autre	Graminee	4,00	
JC5a	JC_2025_Lent_Orgs_Rad_Vc	Jean_Christop	2025	ADV+ERO	Terrefort	Lent_Orgs_Ra	Lentille_Anicia_Ferm.	Lentille				Luzerne	Adv_dicot_non_differentiees	Legumineuse			Legumineuse	Autre	4,00	
JC5b	JC_2025_Lent_Orgs_Rad_Vc+	Jean_Christop	2025	ADV+ERO	Terrefort	Lent_Orgs_Ra	Lentille_Anicia_Ferm.	Lentille						Legumineuse					4,00	
VI5	Viv_2025_Fev_RadF	Vivienne	2025	ERO+N	Terrefort	Fev_RadF	Feverole_Ferm.	Feverole			Gesse	Adv_dicot_non_differentiees		Legumineuse			Legumineuse	Autre	2,00	
JB5	JB_2025_Av_Fev_TA_Vn	Jean_Bernard	2025	MO	Terrefort	Av_Fev_TA_V	Avoine_fringante	Avoine_fringante				Adv_dicot_no	Ray_grass	Graminee			Autre	Graminee	4,00	
Re5	Ren_2025_Luz_TV	Rene	2025	ADV	Boulbene	Luz_TV	Luzerne	Luzerne				Adv_dicot_no	Adv_monocot	Legumineuse			Autre	Graminee	2,00	
Gh5	GhI_2025_StourOvid	Ghislain	2025	ADV	Boulbene	Seig	Seigle_fourr_Print_Ovid	Seigle				Adv_dicot_no	Adv_monocot	Graminee			Autre	Graminee	1,00	
VI4a	Viv_2024_Fond_Av_Fev_RadF	Vivienne	2024	N	Terrefort	Av_Fev_RadF	Feverole_Ferm.	Feverole			Moutarde bl.	Adv_non_differentiees		Legumineuse			Crucifere	Autre	3,00	
VI4b	Viv_2024_Haut_Av_Fev_RadF	Vivienne	2024	N	Terrefort	Av_Fev_RadF	Feverole_Ferm.	Feverole			Moutarde bl.	Adv_non_differentiees		Legumineuse			Crucifere	Autre	3,00	
VI4c	Viv_2024_MB	Vivienne	2024	N	Terrefort	MB					Moutarde bl.	Adv_non_differentiees					Crucifere	Autre	0,00	
JB4a	JB_2024_Av_Ble_Fen_TourM_Sarr_TA_Vn	Jean_Bernard	2024	N	Terrefort	Av_Ble_Fen_TA	Avoine_fring	Vesce_de_Nai	Avoine_fring	Vesce_de_Narbonne		Adv_non_diff	Ray_grass	Graminee	Legumineuse		Autre	Graminee	7,00	
JB4b	JB_2024_Colza_Fen_Sarr_TA_TB	Jean_Bernard	2024	N	Terrefort	Colza_Fen_Sa	Colza	Colza				Adv_non_differentiees		Crucifere			Autre		5,00	
Je4a	Jer_2024_Av_Fev_TV	Jerome	2024	N + Str	Terrefort	Av_Fev_TV	Avoine_noire	Avoine_noire				Adv_non_differentiees		Graminee			Autre		3,00	
Je4b	Jer_2024_Av_Pois	Jerome	2024	N + Str	Terrefort	Av_Pois	Avoine_noire	Avoine_noire				Adv_non_differentiees		Graminee			Autre		2,00	
Je4c	Jer_2024_Av_Fev	Jerome	2024	N + Str	Terrefort	Av_Fev	Avoine_noire	Avoine_noire				Adv_non_differentiees		Graminee			Autre		2,00	
Th4a	ThI_2024_Ph_RadC_RadF_TA_TS	Thibaut	2024	ADV + N	Boulbene	Ph_RadC_Rad	Phacelie_tra	Trefle_squaror	Phacelie	Trefle_squarosum		Adv_non_differentiees		Hydrophyllacee	Legumineuse			Autre	7,00	
Th4b	ThI_2024_Av_Fev	Thibaut	2024	ADV + N	Boulbene	Av_Fev	Avoine_breslienne_Saia	Avoine_breslienne				Adv_non_differentiees		Graminee					2,00	
Th4c	ThI_2024_Fev	Thibaut	2024	ADV + N	Boulbene	Fev	Feverole_Diva	Feverole				Adv_non_differentiees		Legumineuse			Autre		1,00	
Ch4a	Chr_2024_Av_Fev	Christophe	2024	N	Boulbene	Av_Fev	Avoine_breslienne_Saia	Avoine_breslienne				Adv_non_differentiees		Graminee			Autre		2,00	
Ch4b	Chr_2024_Vc_Fev	Christophe	2024	N	Boulbene	Fev_V					Feverole	Adv_non_differentiees					Legumineuse	Autre	0,00	
Ju4a	JuI_2024_Fev_MB_RadC_RadF_Vc	Julien	2024	ADV+N	Limono_argile	Fev_MB_RadC	Moutarde_bl_Carla	Moutarde bl.			Feverole	Adv_non_diff	Ray_grass	Crucifere			Legumineuse	Autre	Graminee	4,00
Ju4b	JuI_2024_Fev_MB_Pois_RadC_RadF	Julien	2024	ADV+N	Limono_argile	Fev_MB_Pois	Feverole_Ferm.	Feverole				Adv_non_diff	Folle_avoine	Legumineuse			Autre	Graminee	5,00	
Ju4c	JuI_2024_Av	Julien	2024	ADV+N	Limono_argile	Av	Avoine_noire	Avoine_noire			Feverole	Adv_non_differentiees		Graminee			Legumineuse	Autre	1,00	
Ga4a	Gae_2024_pS_Fev_MB_Ph_RadC_Sgl_TA_Vc	Gaetan	2024	N	Limons_protoc	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Ferm	Vesce_c_Ferr	Feverole	Vesce_c.		Adv_non_diff	Ray_grass	Legumineuse	Legumineuse		Autre	Graminee	7,00	
Ga4b	Gae_2024_pC_Fev_MB_Ph_RadC_Sgl_TA_Vc	Gaetan	2024	N	Limons_protoc	Fev_MB_Ph_R	Feverole_Ferm	Vesce_c_Ferr	Feverole	Vesce_c.		Adv_non_diff	Ray_grass	Legumineuse	Legumineuse		Autre	Graminee	7,00	
Gh4	GhI_2024_TurboG	Ghislain	2024	ADV+N	all_Limo_sab	Seig	Seigle_fourr_Hlver_Turbo gre	Seigle				Adv_non_differentiees		Graminee			Autre		1,00	
Th3	ThI_2023_Ph_RadC_TA_TS_Tri	Thibaut	2023	ADV+N	Boulbene	Ph_RadC_TA	Phacelie_tra	Phacelie				Triticale	Adv_non_differentiees	Hydrophyllacee			Graminee	Autre	5,00	
Ch3a	Chr_2023_Fev	Christophe	2023	ADV+N	Boulbene	Fev	Feverole_Ire	Feverole				Adv_non_differentiees		Legumineuse			Autre		1,00	
Ch3b	Chr_2023_Ph_RadC_TA_Vc	Christophe	2023	ADV+N	Boulbene	Ph_RadC_TA	Phacelie_Ferm.	Phacelie			Vesce			Hydrophyllacee			Legumineuse	Legumineuse	3,00	
Ph3a	Phi_2023_Fev_M3	Philippe	2023	N	Argilo-limoneu	Fev	Feverole_Ferm.	Feverole				Adv_monocot_non_differe		Legumineuse			Graminee		1,00	
Ph3b	Phi_2023_MB_Ph_RadF_Ti	Philippe	2023	N	Argilo-limoneu	MB_Ph_RadF	Moutarde_bl_Sibellus	Moutarde bl.				Adv_monocot_non_differe		Crucifere			Graminee		4,00	
Ph3c	Phi_2023_AvB_Fev	Philippe	2023	N	Argilo-limoneu	Av_Fev	Avoine_blanche_Ferm.	Avoine_blanche				Adv_dicot_non_differentiees		Graminee			Autre		2,00	
JP3a	JP_2023_Fev_Ph	Jean_Pierre	2023	N	Argilo-limoneu	Fev_Ph	Feverole_Axel	Feverole				Trefle_violet	Adv_non_differentiees	Legumineuse			Legumineuse	Autre	2,00	
JP3b	JP_2023_Fev_Ph_Vc_TV	Jean_Pierre	2023	N	Argilo-limoneu	Fev_Ph_VTV	Feverole_Axel	Feverole				Trefle_violet	Adv_monocot_non_differe	Legumineuse			Legumineuse	Graminee	3,00	
JP3c	JP_2023_Fev_Ph_Vc	Jean_Pierre	2023	N	Argilo-limoneu	Fev_Ph_V	Feverole_Axel	Feverole				Adv_non_differentiees		Legumineuse			Autre		3,00	
Pa3a	Pat_2023_Fev_RadC	Patrick	2023	ADV+N	Limono_argile	Fev_RadC	Feverole_Axel	Feverole				Adv_dicot_non_differentiees		Legumineuse			Autre		2,00	
Pa3b	Pat_2023_Fev	Patrick	2023	ADV+N	Limono_argile	Fev	Feverole_Axel	Feverole				Adv_dicot_non_differentiees		Legumineuse			Autre		1,00	
Ga3a	Gae_2023_Fev_MB_Ph_Vc	Gaetan	2023	N	Limons_protoc	Fev_MB_Ph_V	Feverole_Axel	Feverole				Adv_non_differentiees		Legumineuse			Autre		4,00	
Ga3b	Gae_2023_Fev_Ph_Vc	Gaetan	2023	N	Limons_protoc	Fev_Ph_V	Feverole_Axel	Feverole				Adv_monocot_non_differe		Legumineuse			Graminee		3,00	
Ju3a	JuI_2023_MB_RadC_RadF_Vc	Julien	2023	ADV+N	Argilo-limoneu	MB_RadC_Rad	Moutarde_bl_Venice	Moutarde bl.				Adv_non_differentiees		Crucifere			Autre		4,00	
Ju3b	JuI_2023_AvN_MB_RadC_RadF_Vc	Julien	2023	ADV+N	Argilo-limoneu	Av_MB_RadC	Avoine_noire_Chamoise	Avoine_noire				Adv_non_differentiees		Graminee			Autre		5,00	
Ju3	Joh_2023_Fev_Ph_Pois_RadF_Trit_Vc	Johanna	2023	ADV+N	Argilo-limoneu	Fev_Ph_Pois	Feverole_Ferm.	Feverole				Adv_non_differentiees		Legumineuse			Autre		6,00	
Je3a	Jer_2023_MB_Ph_Vc	Jerome	2023	ERO	Terrefort	MB_Ph_V	Moutarde_bl_Venice	Moutarde bl.			Feverole	Adv_non_differentiees		Crucifere			Legumineuse	Autre	3,00	

MS 7	MS REP 1	MS ADV 1	MS ADV 2	Nresit 1	Nresit 7	Nresit REP	Nresit ADV	Nresit ADV	DATE SEMS	DATE DEST	DUREE IMP	Station_meted	RR sems	RR tot	NB/RR30	NB/GELEE	TN OCT NOV	TN DEC FEV	TN MARS	TN OCT NOV	TN DEC FEV
		3,10		41,00			3,00		05/07/2025			LAVAU	44,80	532,70	1,00	36,00	12,60	6,07	11,00	7,25	2,13
		0,40		21,00			4,00		27/08/2025	07/05/2026	221	MONTREDON	149,00	853,50	2,00	44,00	11,30	5,77	9,50	8,10	3,07
		0,80	2,00	16,00			3,00	4,00	15/09/2025	30/04/2026	226	BLAJAN	153,90	681,80	3,00	20,00	12,35	7,43	9,70	6,60	2,73
		0,50	2,10	52,00			1,00	2,00	15/09/2025	08/04/2026	205	BLAJAN	153,90	681,80	3,00	20,00	12,35	7,43	9,70	6,60	2,73
1,70	0,00	0,10	0,70	0,00	9,00	0,00	1,00	4,00	11/10/2025	09/04/2026	180	MURET_LHERI	53,60	468,50	1,00	14,00	12,65	8,00	10,70	7,25	4,03
0,70	0,20	0,40	1,60	0,00	3,00	2,00	3,00	11,00	04/10/2025	09/04/2026	187	MURET_LHERI	53,60	468,50	1,00	14,00	12,65	8,00	10,70	7,25	4,03
0,40		1,10		17,00	9,00		9,00		09/10/2025	10/04/2026	183	LE MAS_D_AZ	91,20	667,80	1,00	31,00	12,25	7,10	10,20	6,10	2,13
		2,20	0,50	19,00			11,00	4,00	20/09/2025	25/03/2026	186	LE MAS_D_AZ	186,90	631,30	1,00	31,00	12,25	7,10	10,20	6,10	2,13
	0,00	0,60		10,00			3,00		31/10/2025	17/03/2026	137	TOULOUSE_B	51,20	363,90	1,00	12,00	13,40	8,53	11,30	8,80	4,97
		0,10	1,40	8,00			0,00	7,00	31/10/2025	20/03/2026	140	TOULOUSE_B	51,20	363,90	1,00	12,00	13,40	8,53	11,30	8,80	4,97
		1,80		39,00			9,00		19/10/2025	13/03/2026	145	MURET_LHERI	53,60	418,80	1,00	14,00	12,65	8,00	10,70	7,25	4,03
				31,00					10/10/2024	11/03/2025	152	AUZEVILLE_TC	140,50	296,00	1,00	22,00	14,35	8,03	11,10	10,25	4,03
		0,10		0,00			1,00		10/10/2024	11/03/2025	152	AUZEVILLE_TC	140,50	296,00	1,00	22,00	14,35	8,03	11,10	10,25	4,03
	0,10	0,10	1,40	18,00		1,00	1,00	8,00	20/09/2024	28/03/2025	189	MURET_LHERI	92,80	317,70	1,00	30,00	13,75	7,40	10,20	9,25	2,67
	0,70	0,60	0,30	16,00		16,00	5,00	2,00	20/09/2024	28/03/2025	189	MURET_LHERI	92,80	317,70	1,00	30,00	13,75	7,40	10,20	9,25	2,67
	0,00	1,80	0,60	15,00		0,00	14,00	3,00	10/03/2024	03/04/2025	389	MURET_LHERI	139,20			8,00	13,75	2,30	0,00	9,25	0,93
	0,10	1,00		8,00		2,00	9,00		04/10/2024	01/04/2025	179	MURET_LHERI	132,40	326,90	1,00	31,00	13,75	7,40	10,20	9,25	2,67
		0,70	0,70	22,00			5,00	3,00	04/10/2024	01/04/2025	179	MURET_LHERI	132,40	326,90	1,00	31,00	13,75	7,40	10,20	9,25	2,67
		0,80	0,30	28,00			6,00	1,00	04/10/2024	01/04/2025	179	MURET_LHERI	132,40	326,90	1,00	31,00	13,75	7,40	10,20	9,25	2,67
		0,80	0,40	1,00			7,00	7,00	27/08/2024	15/04/2025	200	BLAJAN	133,50		10,00	13,30	2,30	0,00	7,95	0,83	
	0,10	0,20		0,00		1,00	2,00		09/10/2024			LAVAU	187,20			8,00	14,05	2,20	0,00	8,90	0,97
				12,00					09/10/2024	29/05/2025	232	LAVAU	187,20			8,00	14,05	2,20	0,00	8,90	0,97
	0,10	0,60		33,00		1,00	4,00		30/09/2024	19/03/2025	170	MURET_LHERI	92,80	317,70	1,00	30,00	13,75	7,40	10,20	9,25	2,67
		0,40	0,60	9,00			3,00	5,00	01/11/2024	09/04/2025	159	LE MAS_D_AZ	182,50	482,10	1,00	37,00	13,65	6,80	10,10	8,15	1,33
		0,10	3,30	13,00			0,00	16,00	02/02/2024	12/05/2025	465	TOULOUSE_FI	108,40	872,60	3,00	17,00	14,50	8,10	11,10	10,35	3,93
		0,50	0,20	16,00			4,00	1,00	01/10/2024	14/05/2025	225	MONTREDON	259,80	763,30	4,00	10,00	13,30	6,70	8,40	10,05	3,33
		2,40	0,80	29,00		22,00	5,00		19/10/2023	02/04/2024	166	MURET_LHERI	65,60	438,40	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
	0,10	0,20		42,00		1,00	1,00		19/10/2023	02/04/2024	166	MURET_LHERI	65,60	438,40	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
	5,90	0,50				53,00	3,00		02/04/2024			MURET_LHERM				0,00	5,33	11,10	0,00	2,60	
0,30		0,60	0,70	0,00	6,00		6,00	5,00	11/10/2023	07/04/2024	179	LE MAS_D_AZ	88,90	501,10	0,00	37,00	13,70	7,57	11,20	7,55	2,27
		1,40		3,00			14,00		15/09/2023	08/04/2024	206	LE MAS_D_AZ	105,00	547,10	0,00	37,00	13,70	7,57	11,20	7,55	2,27
		0,50		4,00			5,00		19/10/2023	30/03/2024	163	ST_FELIX_LAU	41,20	279,20	0,00	10,00	14,20	7,80	11,00	10,30	5,03
		0,20		6,00			2,00		01/11/2023	01/03/2024	121	ST_FELIX_LAU	94,60	250,60	0,00	10,00	14,20	7,80	11,00	10,30	5,03
		0,10		10,00			1,00		01/11/2023	30/03/2024	150	ST_FELIX_LAU	94,60	250,60	0,00	10,00	14,20	7,80	11,00	10,30	5,03
0,00		0,20		43,00	0,00		1,00		15/09/2023	27/03/2024	194	MURET_LHERI	50,40	413,00	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
				3,00					22/10/2023	27/03/2024	157	MURET_LHERI	65,60	395,50	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
		0,90		39,00			6,00		22/10/2023	27/03/2024	157	MURET_LHERI	65,60	395,50	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
		0,60		1,00			5,00		15/11/2023	11/04/2024	148	MURET_LHERI	159,50	390,30	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
1,40		1,50				30,00	14,00		11/04/2024			MURET_LHERM				0,00	5,33	11,10	0,00	2,60	
0,20	0,40	0,40	0,40	9,00		3,00	3,00	2,00	16/09/2023	05/04/2024	202	BLAJAN	114,10	633,70	0,00	21,00	14,85	8,07	10,70	8,25	2,90
		1,90	0,90	13,00			13,00	5,00	20/09/2023	16/04/2024	209	BLAJAN	114,10	633,70	0,00	21,00	14,85	8,07	10,70	8,25	2,90
	0,20	1,10		28,00		2,00	7,00		20/09/2023	13/04/2024	206	BLAJAN	114,10	633,70	0,00	21,00	14,85	8,07	10,70	8,25	2,90
0,80		0,20	4,70	9,00	16,00		1,00	32,00	28/10/2023	11/04/2024	166	MURET_LHERI	65,60	438,40	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
1,70		0,10	3,80	14,00	35,00		0,00	26,00	28/10/2023	11/04/2024	166	MURET_LHERI	65,60	438,40	0,00	19,00	14,25	7,97	11,10	8,85	3,97
		2,40		30,00			20,00		07/11/2023	20/05/2024	195	MONTREDON	214,60	845,40	3,00	20,00	13,10	7,17	10,00	9,20	4,07
0,44		0,77		22,00		4,00	0,00		26/09/2022	28/03/2023	183	MURET_LHERI	87,70	328,00	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		0,36							28/10/2022	28/03/2023	151	MURET_LHERI	87,70	252,20	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
0,11				3,00		0,00			28/10/2022	28/03/2023	151	MURET_LHERI	87,70	252,20	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		0,27		20,00			2,00		01/11/2022	08/06/2023	219	BLAJAN	124,30	659,90	2,00	36,00	14,45	6,43	10,90	8,45	1,33
	0,40			25,00			2,00		01/11/2022	08/06/2023	219	BLAJAN	124,30	659,90	2,00	36,00	14,45	6,43	10,90	8,45	1,33
		0,17		1,00			4,00		01/11/2022	08/06/2023	219	BLAJAN	124,30	659,90	2,00	36,00	14,45	6,43	10,90	8,45	1,33
	0,01	1,22		43,00		23,00	7,00		03/11/2022	06/04/2023	154	MURET_LHERI	102,90	298,80	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
0,42		0,10		58,00		2,00	2,00		03/11/2022	06/04/2023	154	MURET_LHERI	102,90	298,80	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		0,41		43,00			2,00		03/11/2022	06/04/2023	154	MURET_LHERI	102,90	298,80	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		0,15		43,00			2,00		02/11/2022	08/04/2023	157	MURET_LHERI	102,90	298,80	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		0,17		52,00			2,00		02/11/2022	08/04/2023	157	MURET_LHERI	102,90	298,80	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		6,13		11,00			42,00		07/10/2022	17/04/2023	192	MURET_LHERI	87,70	310,80	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		0,64		19,00			4,00		07/10/2022	17/04/2023	192	MURET_LHERI	87,70	310,80	0,00	34,00	15,20	6,73	10,70	10,15	2,30
		0,79		8,00			0,00		20/09/2022	14/03/2023	175	BLAJAN	89,80	404,00	2,00	36,00	14,45	6,43	10,90	8,45	1,33
		0,39		2,00			6,00		20/09/2022	14/03/2023	175	BLAJAN	89,80	404,00	2,00	36,00	14,45	6,43	10,90	8,45	1,33
		0,72		1,00			6,00		28/09/2022	14/03/2023	167	PALAMINY	67,00	283,50	0,00	49,00	14,25	5,97	10,70	7,55	0,30
0,05	0,34								08/09/2022	24/03/2023	197	ST_FELIX_LAU	132,40	363,30	1,00	20,00	15,15	6,70	10,40	11,80	3,87

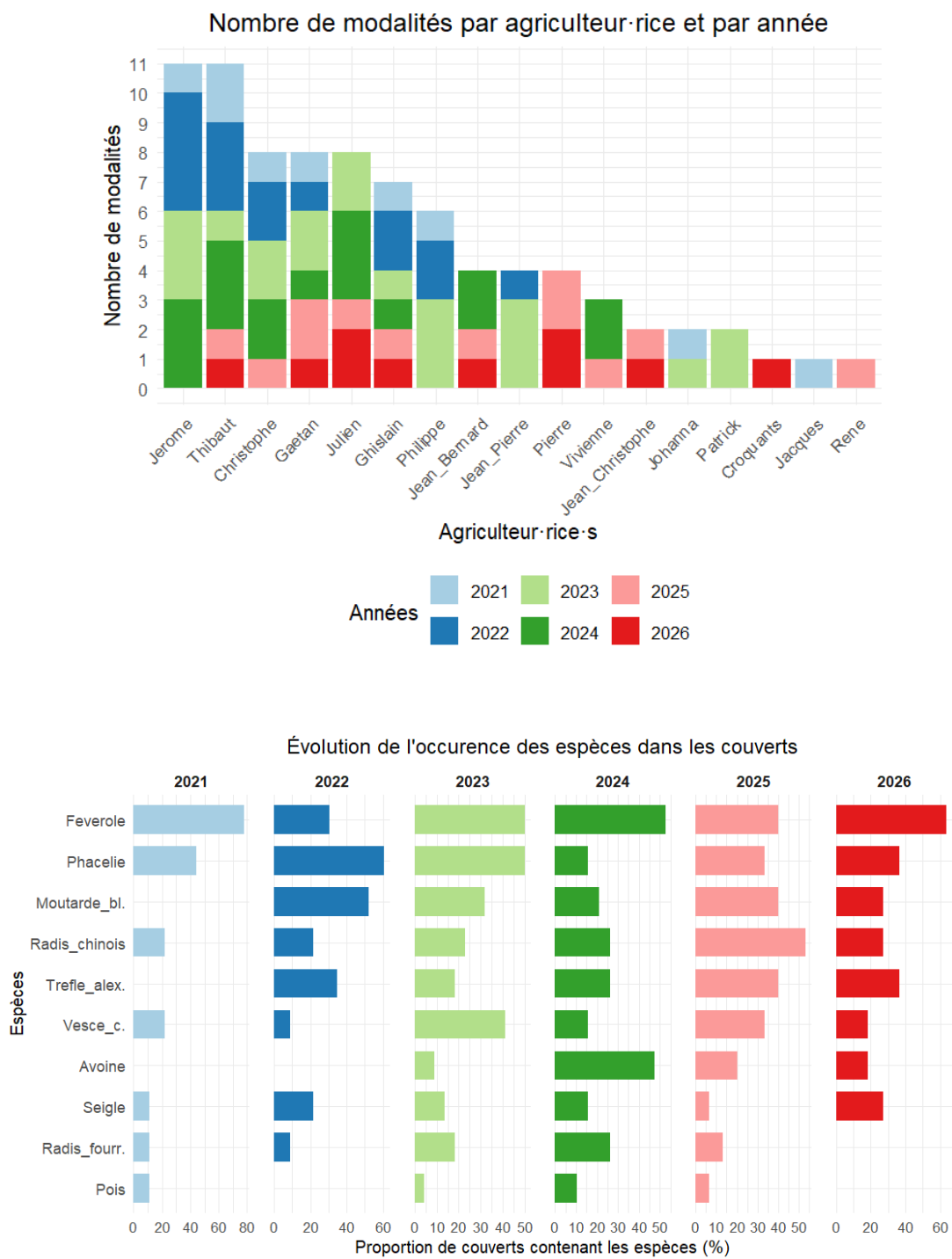
Mettez de la nuance !

- 15 min pour **circuler autour des 4 grands thèmes**
- Ajoutez vos **nuances et vos remarques** à côté des phrases affichées
- 10 min de **restitution collective**



Espèces **Implantation**
Mode de destruction
Date de destruction

ANNEXE 16 : STATISTIQUES EXPLORATOIRES



Avant de réaliser les test statistiques la normalité (shapiro) et l’homoscédasticité des données est systématiquement vérifiée (la démarche est présentée une fois ci-dessous). Les tests réalisés (paramétriques ou non paramétriques) seront choisis en fonction des résultats, en suivant le tableau présenté dans la partie méthodologie.

```

> print(shapiro_MS_Année)
# A tibble: 6 × 4
  ANNEE      w p_value H0
  <dbl> <dbl> <dbl> <chr>
1 2021 0.936 0.573 H0 valide
2 2022 0.944 0.364 H0 valide
3 2023 0.918 0.157 H0 valide
4 2024 0.932 0.264 H0 valide
5 2025 0.912 0.295 H0 valide
6 2026 0.834 0.0495 rejet

> leveneTest(MS_CV ~ as.factor(ANNEE), data = BDDtri)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)
  Df F value Pr(>F)
group 5 3.3848 0.008517 **
    70
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

• CORRELATION DES VARIABLES REPONSES ENTRE ELLES

MS x N_restit

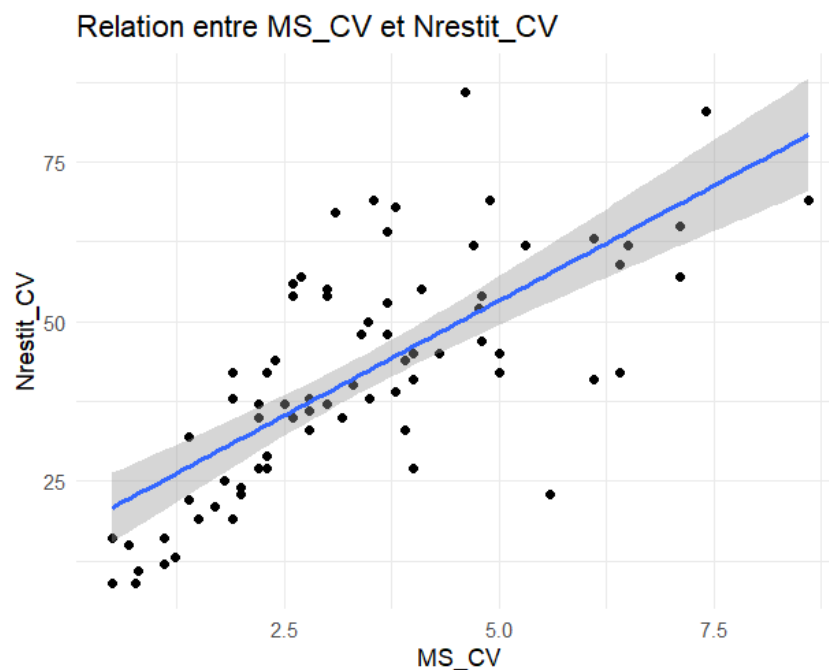
```

> cor.test(BDD_test$MS_CV, BDD_test$Nrestit_CV, method = "spearman")

Spearman's rank correlation rho

data:  BDD_test$MS_CV and BDD_test$Nrestit_CV
S = 18875, p-value = 1.744e-14
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho 
0.7419642

```



MS X %Adv

```

> cor.test(BDD_test$MS_CV, BDD_test$`%ADV_CV`, method = "spearman")

Spearman's rank correlation rho

data:  BDD_test$MS_CV and BDD_test$`%ADV_CV`
S = 37124, p-value = 0.8881
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho 
0.01840288

```

NX%Adv

```
> cor.test(BDD_test$Nrestit_CV, BDD_test$`%ADV_CV`, method = "spearman")
```

Spearman's rank correlation rho

```
data: BDD_test$Nrestit_CV and BDD_test$`%ADV_CV`
S = 45762, p-value = 0.1043
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
-0.2099937
```

• ÉVOLUTION DES VARIABLES REPONSES EN FONCTION DES ANNEES

MS

```
> BDDtri %>% kruskal_test(MS_CV ~ as.factor(ANNEE))
```

```
# A tibble: 1 x 6
```

```
  .y.      n statistic    df      p method
* <chr> <int> <dbl> <int> <dbl> <chr>
1 MS_CV    76    14.8      5 0.0112 Kruskal-wallis
```

```
> BDDtri %>%
```

```
+ dunn_test(MS_CV ~ ANNEE, p.adjust.method = "holm") %>%
```

```
+ arrange(p.adj)
```

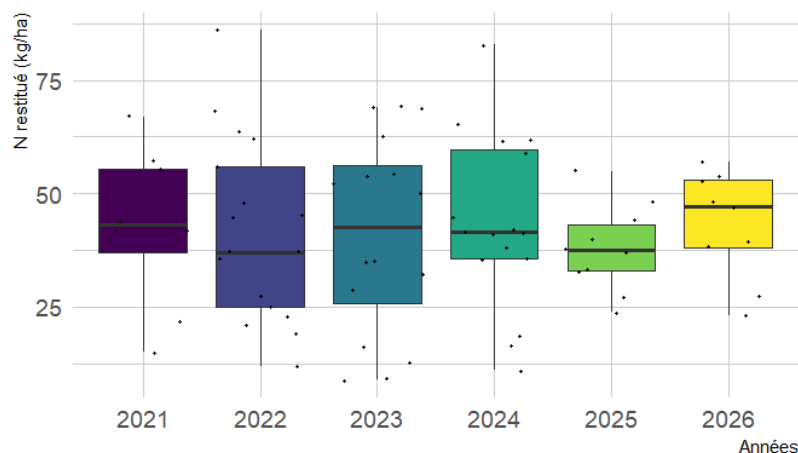
```
# A tibble: 15 x 9
```

```
  .y. group1 group2  n1  n2 statistic      p  p.adj p.adj.signif
<chr> <chr> <chr> <int> <int> <dbl> <dbl> <dbl> <chr>
1 MS_CV 2021 2026      8   9    3.12  0.00182 0.0273 *
```

.y.	group1	group2	n1	n2	statistic	p	p.adj	p.adj.signif	
1	MS_CV	2021	2026	8	9	3.12	0.00182	0.0273	*
2	MS_CV	2021	2024	8	16	2.71	0.00679	0.0951	ns
3	MS_CV	2022	2026	17	9	2.46	0.0138	0.179	ns
4	MS_CV	2023	2026	16	9	2.46	0.0138	0.179	ns
5	MS_CV	2022	2024	17	16	1.93	0.0536	0.589	ns
6	MS_CV	2023	2024	16	16	1.93	0.0536	0.589	ns
7	MS_CV	2025	2026	10	9	1.87	0.0619	0.589	ns
8	MS_CV	2021	2022	8	17	1.17	0.244	1	ns
9	MS_CV	2021	2023	8	16	1.13	0.258	1	ns
10	MS_CV	2021	2025	8	10	1.39	0.166	1	ns
11	MS_CV	2022	2023	17	16	-0.0287	0.977	1	ns
12	MS_CV	2022	2025	17	10	0.396	0.692	1	ns
13	MS_CV	2023	2025	16	10	0.416	0.678	1	ns
14	MS_CV	2024	2025	16	10	-1.28	0.202	1	ns
15	MS_CV	2024	2026	16	9	0.824	0.410	1	ns

N_restit

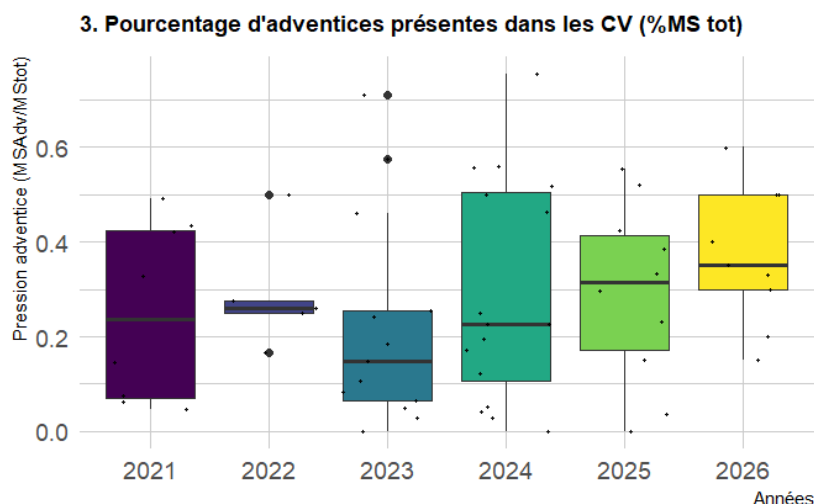
2. Boxplot de l'azote (kg/ha) restitué par les couverts



```
> anova(lm_N)
Analysis of Variance Table

Response: Nrestit_CV
Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
ANNEE 1 8.9 8.86 0.0278 0.8679
Residuals 74 23562.3 318.41
```

%Adv



```
> print(kruskal_%Adv)
# A tibble: 1 × 6
  .y.      n statistic    df    p method
* <chr> <int>    <dbl> <int> <dbl> <chr>
1 %ADV_CV 76      4.46     5 0.485 kruskal-wallis
```

ANNEXE 17 : TRAITEMENTS STATISTIQUES

- H1 : Les précipitations ont un impact sur le développement du couvert (Biomasse)

Précipitations au semis

```
> BDD_test %>% kruskal_test(MS_CV ~ as.factor(CLASS_RR))
```

```
# A tibble: 1 × 6
  .y.      n statistic    df    p method
* <chr> <int>    <dbl> <int> <dbl> <chr>
1 MS_CV 76      8.15     2 0.017 kruskal-wallis
```

```
> BDD_test %>% dunn_test(MS_CV ~ CLASS_RR, p.adjust.method = "holm") %>% arrange(p.adj)
```

```
# A tibble: 3 × 9
  .y. group1 group2 n1 n2 statistic p p.adj p.adj.signif
<chr> <chr> <chr> <int> <int> <dbl> <dbl> <dbl> <chr>
1 MS_CV "RR<90 mm" "RR>130 mm" 26 24 -2.74 0.00608 0.0182 *
2 MS_CV " 90mm<RR<130 mm" "RR>130 mm" 26 24 -2.10 0.0357 0.0714 ns
3 MS_CV "RR<90 mm" " 90mm<RR<130 mm" 26 26 -0.656 0.512 0.512 ns
```

Précipitations totales

```
> BDD_test %>% kruskal_test(MS_CV ~ as.factor(CLASS_RRtot))
```

```
# A tibble: 1 × 6
```

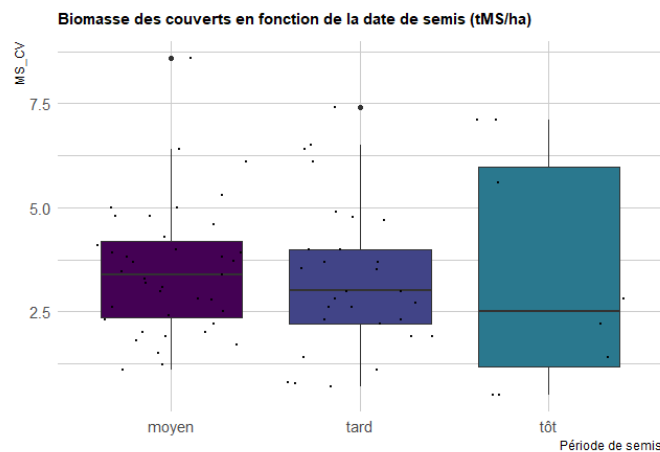
	.y.	n	statistic	df	p	method
*	<chr>	<int>	<dbl>	<int>	<dbl>	<chr>
1	MS_CV	76	4.50	2	0.106	kruskal-wallis

```
> BDD_test %>% dunn_test(MS_CV ~ CLASS_RRtot, p.adjust.method = "holm") %>% arrange(p.adj)
```

```
# A tibble: 3 × 9
```

	.y.	group1	group2	n1	n2	statistic	p	p.adj	p.adj.signif
	<chr>	<chr>	<chr>	<int>	<int>	<dbl>	<dbl>	<dbl>	<chr>
1	MS_CV	"RR<360 mm"	"RR>520mm"	27	25	2.07	0.0387	0.116	ns
2	MS_CV	"360mm<RR<520mm"	"RR>520mm"	23	25	1.44	0.150	0.300	ns
3	MS_CV	"RR<360 mm"	"360mm<RR<520mm"	27	23	0.556	0.578	0.578	ns

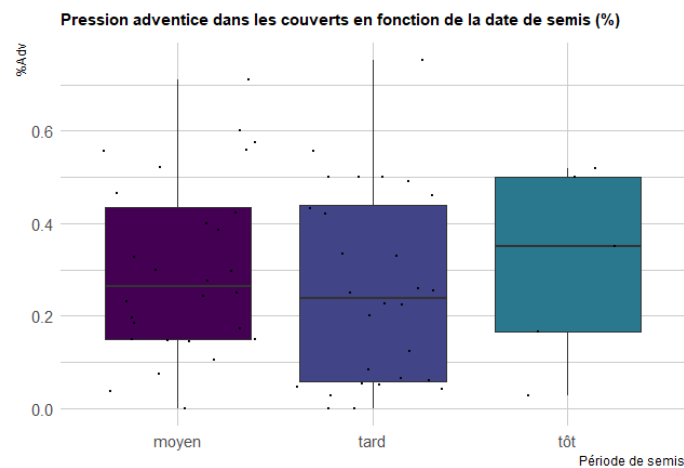
- H2 : La date de semis du couvert influence sa performance



```
> BDD_test %>% kruskal_test(`MS_CV` ~ CLASS_SEM)
```

```
# A tibble: 1 × 6
```

	.y.	n	statistic	df	p	method
*	<chr>	<int>	<dbl>	<int>	<dbl>	<chr>
1	MS_CV	76	0.661	2	0.718	kruskal-wallis



```
> lm_SEM <- lm(`%ADV_CV` ~ CLASS_SEM, data = BDD_test)
> anova(lm_SEM)
```

Analysis of Variance Table

```
Response: %ADV_CV
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
CLASS_SEM  2  0.03165  0.015823  0.3957  0.675
Residuals 58  2.31932  0.039988
```

- H3 : La date de destruction du couvert influence sa performance

Biomasse des couverts

```
> BDD_test %>% kruskal_test(MS_CV ~ CLASS_DEST)
      .y.      n statistic      df      p method
* <chr> <int> <dbl> <int> <dbl> <chr>
1 MS_CV      76      7.08      2 0.029 Kruskal-wallis

> BDD_test %>% dunn_test(MS_CV ~ CLASS_DEST, p.adjust.method = "holm") %>% arrange(p.adj)
      .y. group1 group2 n1 n2 statistic      p      p.adj p.adj.signif
<chr> <chr> <chr> <int> <int> <dbl> <dbl> <dbl> <chr>
1 MS_CV après le 05/04 avant l... 29 20 -2.57 0.0102 0.0306 *
2 MS_CV après le 05/04 entre l... 29 27 -1.76 0.0780 0.156 ns
3 MS_CV avant le 25/03 entre l... 20 27 0.934 0.351 0.351 ns
```

Azote restitué

```
> lm_DESTN <- lm(Nrestit_CV ~ CLASS_SEM, data = BDD_test)
> anova(lm_DESTN)
```

Analysis of Variance Table

```
Response: Nrestit_CV
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
CLASS_SEM  2  677.8  338.91  1.0807 0.3447
Residuals 73 22893.4  313.61
```

- H4 : La féverole assure une bonne performance du couvert

Biomasse

```
> lm_CVFEV <- lm(MS_CV ~ CVFEV, data = BDD_test)
> anova(lm_DESTN)
```

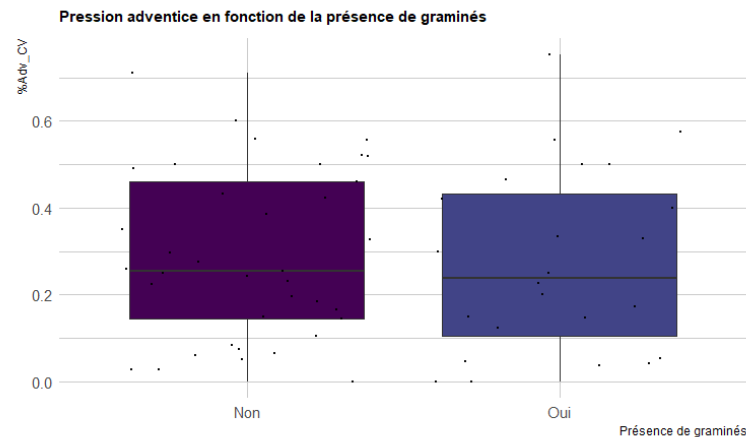
Analysis of Variance Table

```
Response: Nrestit_CV
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
CLASS_SEM  2  677.8  338.91  1.0807 0.3447
Residuals 73 22893.4  313.61
```

Azote restitué

```
> BDD_test %>% kruskal_test(Nrestit_CV ~ as.factor(CVFEV))
      .y.      n statistic      df      p method
* <chr> <int> <dbl> <int> <dbl> <chr>
1 Nrestit_CV      76      10.8      1 0.00103 Kruskal-wallis
```

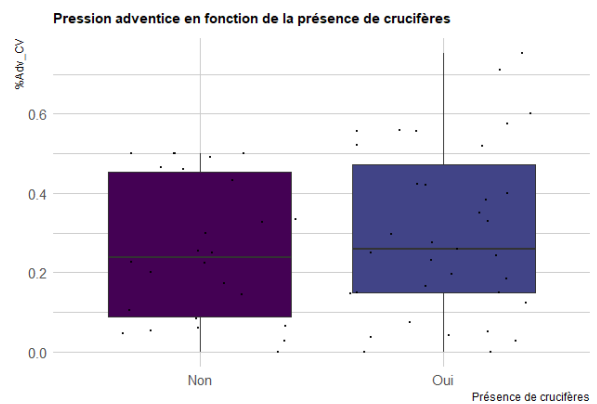
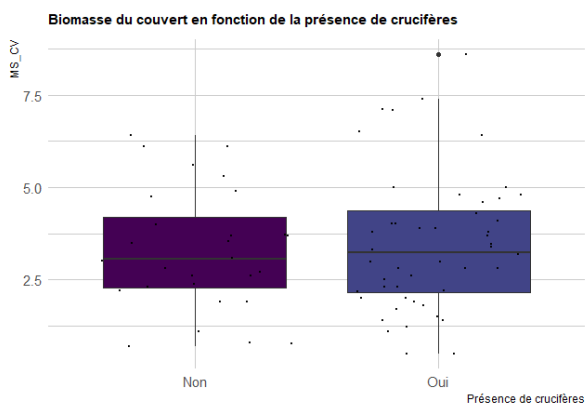

- H5 : Des graminées dans le couvert permettent de limiter la pression adventice



```
> lm_GRAM <- lm(`%ADV_CV` ~ GRAM, data = BDD_test)
> anova(lm_GRAM)
Analysis of Variance Table

Response: %ADV_CV
          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
GRAM       1  0.00337  0.003372   0.0847  0.772
Residuals 59  2.34759  0.039790
```

- H6 : Des crucifères dans le couvert influence sa performance



```
> BDD_test %>% kruskal_test(MS_CV ~ CRUC)
# A tibble: 1 x 6
  .y.      n statistic    df      p method
* <chr> <int>    <dbl> <int>    <dbl> <chr>
1 MS_CV    76    0.0725      1  0.788 Kruskal-wallis
```

```
> BDD_test %>% kruskal_test(`%ADV_CV` ~ CRUC)
# A tibble: 1 x 6
  .y.      n statistic    df      p method
* <chr> <int>    <dbl> <int>    <dbl> <chr>
1 %ADV_CV  76    0.543      1  0.461 Kruskal-wallis
```

GIEE SOLS EN TRANSITION

Objectif global:

Identifier des mélanges de **couverts végétaux et les itinéraires techniques** associés, les plus adaptés au contexte et objectifs de l'agriculteur tout en optimisant les services écosystémiques rendus.

Axes de travail

- 1) Améliorer la fertilité et la vie des sols (MO, azote, etc.)
- 2) Réduire le travail du sol
- 3) Maîtriser les coûts des couverts végétaux

1) AMÉLIORER SANTÉ DES SOLS

Moyens	Actions	Qui?	Mesures	Objectif/Seuil
mettre en place des couverts végétaux focus engrais vert	réaliser des essais	Ceux qui veulent augmenter la teneur en azote, ceux qui veulent détruire tôt	analyses de sol, suivi des pratiques, mesure de la vie biologique, mesure rendement culture suivante	atteinte des objectifs de l'agriculteur, augmentation de la biomasse produite, augmentation rendement culture suivante
	suivre plus finement les essais	Membres GIEE + Alexia + GIP? + alternante?	comptage post-levée, 1 relevé biomasse mi-janvier + 1 relevé avant destruction, culture suivante	
mettre en place des couverts végétaux focus matière organique (MO)	réaliser des essais	Ceux qui veulent augmenter le taux de MO, ceux qui veulent détruire tard	analyses de sol, suivi des pratiques, mesure de la vie biologique	atteinte des objectifs de l'agriculteur, augmentation de la biomasse produite
	suivre plus finement les essais	Membres GIEE + Alexia + GIP? + alternante?	comptage post-levée, 1 relevé biomasse mi-janvier + 1 relevé avant destruction, culture suivante	
évaluer la santé des sols	réaliser analyses de sol + suivi de la vie biologique	Tous	comptages terrain	
	réaliser formation autour de la vie du sol	Alexia + participation Membres GIEE		fort taux de participation

2) RÉDUIRE LE TRAVAIL DU SOL

Moyens	Actions	Qui?	Mesures	Objectif/Seuil
semis direct de culture dans un couvert	réaliser des essais	Gaël, Ghislain, Christophe, autres?	relevés biomasse, rendement culture suivante	
semis de couvert dans céréales	réaliser des essais	2023: Quentin, Gaëtan, JC, Thibaut, Ghislain, autres?	taux de levée, relevés biomasse, rendement culture suivante	
améliorer maîtrise des adventices	gérer les vivaces en amont du couvert, identifier des mélanges qui couvrent bien le sol et/ou allélopathiques		mesure biomasse	<u>réduction adventices</u> lors mesures biomasse

3) MAÎTRISER COÛT DES COUVERTS

Moyens	Actions	Qui?	Mesures	Objectif/Seuil
inclure des semences de fermes dans le mélange	répertorier les semences fermières déjà produites par les membres du GIEE	Alexia + Membres GIEE		mise en place d'échanges de semences fermières au sein du groupe
	organiser la production de semences de couverts faciles à produire au sein du groupe	Alexia + Membres GIEE		mise en place de production de semences au sein du groupe
réduire le travail du sol	cf. axe 2			
modifier la méthode de destruction (pâturage, fraise rotative)	mettre en place des couverts dont les espèces sont adaptées au pâturage	ceux qui veulent/peuvent faire venir des éleveurs (Gaetan, Johanna, Quentin, Gaël, Jérôme, Thibaut, autres?)	évaluer efficacité du mode de destruction et le coût	comparer le coût et l'efficacité de la méthode avec une situation témoin + évaluer les bénéfices non monétisables
	réduire le nombre de passages grâce à la destruction avec une fraise rotative	ceux qui ont accès à une fraise rotative, notamment ceux qui ont un objectif de destruction tardive, sur sols argilo-calcaires de préférence?	évaluer efficacité du mode de destruction et le coût	comparer le coût et l'efficacité de la méthode avec une situation témoin + évaluer les bénéfices non monétisables
Analyser les pratiques	Etude économique selon les pratiques passées et actuelles du groupe	Stagiaire		

Montée en compétences des agriculteur·rice·s, la piste de l'expérimentation collective ?

Accompagner la montée en compétences individuelle et collective des agriculteur·rice·s sur les couverts végétaux et la réduction du travail du sol en grandes cultures biologiques. Le cas du GIEE sols en transition en Ariège et Haute-Garonne.

How to enhance farmers expertise through collective experimentation ?

Supporting farmers' individual and collective skill development regarding cover crops and reduced tillage in organic farming. Case studies from the GIEE « Sols en transitions » in Ariège and Haute-Garonne.

Mots-clés : Expérimentation collective, Montée en compétences, Couverts végétaux, Réduction du travail du sol, GIEE, Grandes Cultures Bio

Key-words : Collective experimentation, Skills development, Cover crops, Reduced tillage, GIEE, Organic farming

Résumé :

Face à un contexte économique fragile et des conditions climatiques instables, plusieurs agriculteur·rices en grandes cultures Bio choisissent la voie de l'agroécologie et du collectif. Depuis 2021, Bio Ariège-Garonne accompagne un collectif d'agriculteur·rices cherchant à améliorer la gestion de leurs couverts végétaux d'interculture et à réduire leur travail du sol. Ce rapport est basé sur l'étude des résultats issus des essais menés par les membres du groupe, sur l'analyse d'entretiens réalisés auprès d'animateur·rices de collectifs en Occitanie ainsi que sur d'autres temps d'observation et d'échanges plus ou moins formels avec l'animatrice du groupe et ses membres. Le travail réalisé a permis d'identifier les principaux leviers à mobiliser au sein de ces groupes pour alimenter la montée en compétences de ses membres : expérimenter sur les fermes, valoriser les connaissances issues de ces essais, animer des temps d'échange collectifs et de co-construction. Il est également apparu que cette montée en compétences pouvait être freinée par différents facteurs dépendants de l'animation du groupe, du poids du contexte économique ou du cadre imposé par le financement de tels projets.

Abstract :

Facing difficult economic situations and unstable climate conditions, several organic farmers are collectively moving toward agroecological practices. Since 2021, Bio Ariège-Garonne has been supporting a group of farmers seeking to improve their cover crops management and reduce their tillage. This report is based on several approaches: first an analysis of the results from on-farm trials conducted by the group, then the analysis of interviews conducted with group facilitators, and finally different observations and discussions with the group's facilitator and members. This report has helped to identify the key points to focus on to enhance farmer's skill development: conducting on-farm trials, capitalizing on the results of these trials, as well as facilitating discussions and collaborative workshops. It also turned out that this skills development can be restrained by various factors related to the group facilitation, the economic context or the framework inherited from the funding of such projects.

Nombre de pages du document final : 73

<u>Demandeur (entreprise, organisme...) :</u> BIO ARIÈGE-GARONNE
