

# QUELLES SYNERGIES DANS LES PROJETS DE RECHERCHE SUR LES LÉGUMINEUSES ?

Synthèse du séminaire du jeudi 3 octobre 2024

organisé par le Groupe Filière Légumineuses, en présentiel à Paris

Les légumineuses, pilier de la transition agroécologique et alimentaire contemporaine, font l'objet d'un accroissement du nombre de projets de recherche, en lien avec de nouveaux appels à projets. Favoriser l'interconnaissance entre les scientifiques impliqués dans ces projets est important pour accroître des synergies, identifier les champs de connaissances sous-investis, partager des préoccupations communes dans la construction et la diffusion de nouvelles connaissances, et réfléchir collectivement aux nouveaux projets à conduire.

Près de 60 scientifiques ont participé à ce séminaire, essentiellement d'INRAE et d'autres instituts (CNRS, CIRAD, IRD, Inserm...), Universités ou Écoles d'ingénieurs (ESA-Angers...) en tant que porteurs ou scientifiques impliqués dans des projets autour des légumineuses à des échelles internationales, européennes, nationales ou régionales. Près de 60 projets (venant de s'achever, de démarrer ou en cours) et une vingtaine de thèses ont été identifiés, permettant de construire un recueil de différentes présentations de ces projets et thèses, joint à cette synthèse.

Il a été ressenti une forte attente de la communauté présente de renouveler cet événement en complément des Rencontres Francophones Légumineuses, qui constituent un espace de plus large rencontre avec les partenaires et espacées dans le temps (tous les 2 à 3 ans). Il a, en effet, été exprimé le besoin de disposer d'un espace d'échanges plus régulier (annuel) et centré sur une interconnaissance scientifique renforcée, qui puisse favoriser une acculturation réciproque entre sciences pour progresser dans la nécessaire interdisciplinarité, voire transdisciplinarité, que le défi du développement des légumineuses (à graines, fourragères ou de service) requiert.

Il a donc été convenu que ce séminaire serait désormais annuellement organisé, le 1<sup>er</sup> mardi du mois d'octobre, par le Groupe Filière Légumineuses, avec un programme adapté aux attentes exprimées. Outre sa fonction principale de séminaire scientifique, cette rencontre annuelle en présentiel est l'opportunité de contribuer à fédérer la communauté de recherche sur les légumineuses et de partager un ensemble d'informations (prochaines RFL, données et chiffres clés...) et d'actualiser le recueil de présentation des projets, qui fait l'objet d'une diffusion sur le site internet.

La présente synthèse s'organise comme il suit. Un bref descriptif des projets recensés est donné. Les discussions tenues lors des quatre ateliers thématiques, organisés pour ce 1<sup>er</sup> séminaire, sont résumées. Un ensemble de considérations partagées entre les participants sont présentées (comment construire l'interdisciplinarité ? comment mieux partager et diffuser les connaissances construites pour augmenter l'impact de la recherche ?). Enfin, cette synthèse conclut sur le programme envisagé pour le prochain séminaire de 2025.

## 1. Bref descriptif des projets recensés

A partir du recueil des fiches de présentation des projets et des échanges tenus dans les ateliers, un recensement des thèmes principaux conduits dans ces projets a pu être établi, pour apprécier le poids des champs de recherche dans les projets et leur croisement.

***Le tableau joint à cette synthèse présente une cinquantaine de projets recensés.***

Les types d'appel sont variés. Une dizaine relève d'appels Europe dont deux projets centrés sur l'Afrique et un mobilisant des terrains africains en sus de ceux européens. Une douzaine relève de l'ANR dont 7 de l'appel spécifique ANR-Prot-Leg qui ciblaient spécifiquement les

légumineuses alimentaires. Certains projets relèvent d'autres dispositifs d'Etat comme la BPI ou la Banque des territoires. Plusieurs projets relèvent d'autres appels liés à INRAE (Métaprogramme, TETRAE, Plant2Pro, Carnot...), au Ministère en charge de l'Agriculture CASDAR ou des Régions.

Les espèces concernent massivement les légumineuses à graines et en priorité le pois et la féverole, puis le lupin. Les légumineuses alimentaires traditionnelles comme la lentille progressent significativement dans les projets, et dans une moindre mesure le pois chiche. Le haricot sec apparaît dans très peu de projets. Du côté des fourragères, nettement moins investies, les projets s'intéressent essentiellement à la luzerne, aux trèfles, au sainfoin et au lotier.

Les grands champs investis dans l'ordre de leur poids d'investissement au regard des types d'appel et fréquence d'apparition sont : les sciences alimentaires et technologiques, l'agronomie et physiologie végétale, la génétique (végétale), les analyses sensorielles et de consommation, les filières et politiques publiques, les impacts ou services environnementaux, l'alimentation animale et les effets sur la santé humaine.

Les appels à projets en France ont récemment été très orientés vers l'alimentation humaine, conduisant à un décalage très fort avec la réalité actuelle des cultures et des utilisations des légumineuses. Des appels européens à venir mentionnant explicitement l'autonomie protéique des élevages permettraient de renforcer les travaux sur les légumineuses destinées aux filières animales. Une synthèse plus précise pourra être tirée de ce panorama, à transmettre à la direction INRAE, voire aux décideurs des appels à projets.

## **2. Synthèse des ateliers**

Les participants ont été répartis dans deux sessions d'ateliers parallèles afin de favoriser l'interconnaissance entre acteurs des projets conduits, la manière dont les disciplines y étaient mobilisées, comment différents champs thématiques étaient reliés et quelles questions d'intérêt paraissaient insuffisamment abordées.

### **Session 1 de 4 ateliers parallèles**

**Atelier 1** conduit par Nathalie Moutier (IGEEP), Sophie Plassin (AGIR), Marie-Benoit Magrini (AGIR) - *Réduire l'utilisation des produits phytosanitaires (en particulier de synthèse) dans les systèmes de culture avec légumineuses*

Cet atelier a réuni une dizaine de participants dont les travaux sont majoritairement tournés sur la génétique et les légumineuses à graines. Les travaux conduits visent à améliorer la connaissance des génomes des légumineuses et la tolérance/résistance à des stress biotiques, en particulier sur pois et féverole, avec de nouveaux projets qui démarrent sur lentille, pois chiche, soja (dont variété edamame), et des dispositifs de sélection participative sur haricot grain. Il s'agit de penser les enjeux de sélection des variétés au croisement des transformations des pratiques agronomiques (ex. réduire les intrants de synthèse), de stress biotiques majeurs (ex. bruche de la lentille) et besoins de propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des graines pour l'industrie agroalimentaire (ex. structure des graines et qualité organoleptique et appertisation de la lentille). Les collaborations entre BAP, AGROECOYSTEM et TRANSFORM apparaissent renforcées au regard des nouveaux projets. En revanche, peu de projets permettent d'aller jusqu'à la compréhension des comportements d'acteurs en termes d'appropriation de ces avancées sur les marchés et dans les filières ; telles que des études visant à tester les comportements d'achat des produits qui valoriseraient de nouvelles variétés et/ou pratiques culturelles ; et ce, au regard d'une approche multicritère incluant, au-delà de la qualité organoleptique, des critères de choix environnementaux, voire d'éthique. Ce manque de travaux s'expliquerait en partie par un très faible nombre de scientifiques en économie et sociologie pour contribuer à ces projets. Les

projets sont, par contre, plus nombreux à être rattachés à un volet d'analyse sensorielle. On note aussi un besoin de renforcer les collaborations avec des disciplines permettant une meilleure connaissance et gestion des stress biotiques (malherbologie, entomologie, pathologie).

**Atelier 2** conduit par Karine Gallardo (Agroécologie), Julia Buitink (IRHS), Joelle Fustec (LEVA), Adeline Boire (BIA) - *Résilience des systèmes de culture avec légumineuses face aux changements environnementaux (climat, accès à l'eau, compromis rendement/qualité...)*

Cet atelier a réuni une douzaine de participants. Une bonne complémentarité entre projets a été relevée, croisant des thèmes allant de la génétique jusqu'aux filières, bien que ce dernier thème reste largement sous-investi relativement aux autres. En particulier, plusieurs travaux croisent génétique/agronomie/inoculum/procédés/nutrition. Un enjeu fort reste de mieux apprécier les liens entre qualités des graines, procédés et système de culture. Un renforcement de travaux liés aux politiques publiques apparaît nécessaire car si des travaux portent beaucoup sur des enjeux relatifs au stress hydrique, peu intègrent des analyses liées aux dispositifs et règles d'accès à l'irrigation.

**Atelier 3** conduit Gaëlle Maxin (UMRH), Bertrand Méda (BOA), David Renaudeau (PEGASE) - *Utiliser des légumineuses locales en nutrition animale*

Cet atelier a réuni une dizaine de participants. La thématique de l'alimentation animale est aujourd'hui relativement faible au regard des autres projets en cours. Cela peut-être le signe d'un stock de connaissances déjà consolidé (valeur nutritionnelle) que ce soit les légumineuses fourragères (luzerne, trèfle violet et blanc) et à graines (pois, féverole, lupin et soja). L'insuffisante utilisation des légumineuses dans les rations provient d'une organisation de marché centrée autour du tourteau de soja importé ou de tourteaux de plantes non-légumineuses (colza, tournesol). L'atelier a identifié des questions qui méritent d'être mieux investies au regard des travaux en cours. Récemment des travaux sur les effets « santé » des légumineuses (fibres, composés phénoliques...) ont démarré. Un point d'attention sur les élevages de ruminants et porcs où un enjeu reste de mieux étudier les modes de récolte et de conservation des légumineuses fourragères. La bivalence des légumineuses fourragères offre des stratégies régionales fortes pour l'autonomie protéique (ex : extraction de protéines, utilisation des concentrés de protéines de luzerne ou de trèfle chez les monogastriques, et de la fraction fibreuse (qui contient encore de la protéine) chez les ruminants), mais ces travaux nécessiteraient davantage de collaboration avec le département TRANSFORM pour développer des process adaptés aux besoins du secteur *feed*. Ce besoin de collaboration est également valable pour les légumineuses à graines. Il est cependant relevé un assez faible niveau d'interdisciplinarité alors que des collaborations avec plusieurs départements de recherche pourraient être génératrices de nouvelles connaissances (TRANSFORM : process, AGROECOSYSTEM/BAP : agronomie et sélection variétale, ACT : analyses « filières »... voire MATHNUM pour le développement d'outils de formulation/optimisation des rations). Cependant, les interactions entre agronomie × pratiques de culture × valeur alimentaire semblent plus fortes pour les légumineuses fourragères chez les ruminants.

De nouveaux enjeux de recherche sont ciblés à ce stade principalement sur le besoin d'approches intégratives :

- **Circularité** : Besoin de réconcilier la production végétale et animale (voire l'alimentation humaine, en valorisant de nouveaux coproduits issus de l'agroalimentaire en *feed*), en intégrant des indicateurs multicritères pour évaluer le système dans sa globalité (impacts, services, trade-offs) et en tenant compte des aspects organisationnels et économiques des élevages.

- **Approches « Filières »** : ex. effets d'une sélection variétale sur les rendements, la valeur nutritionnelle, l'aptitude à la transformation... et les effets rebonds sur d'autres filières (ex. compétition de plusieurs productions animales pour une même ressource).

**Atelier 4** conduit par Marc Anton (BIA), Pascal Bonnarme (SayFood), Marine Guegneau (UNH) - *Techniques de remédiation des ingrédients issus de légumineuses pour l'alimentation humaine*

Cet atelier a réuni plus de 25 participants. Du fait du nombre important de projets mobilisant les sciences alimentaires et technologies de transformation, l'atelier a nécessité un temps conséquent pour identifier les projets et leurs champs d'investigation. Plusieurs voies technologiques de développement sont travaillées, allant des concentrats-isolats de protéines à des technologies dites plus douces de transformation des graines. Aucun projet n'investit la transformation des fourragères à des fins d'alimentation humaine.

## Session 2 d'ateliers

**Atelier 5** conduit par Gaetan Louarn et Bernadette Julier (URP3F) - *Fixation symbiotique et autonomie azotée et protéique*

Cet atelier a réuni une dizaine de participants. Les thèmes croisant agronomie et sélection constitue l'essentiel des projets sur ce thème. Il apparaît principalement qu'une réflexion sur la réglementation et les politiques publiques au regard de la gestion de l'azote en France, des paiements pour services environnementaux et sur l'autonomie énergétique de l'agriculture serait nécessaire en approfondissement.

Il existe peu d'interactions entre les projets portant sur le *food* ou le *feed*. Freins sérieux sur la réglementation, par ex. de souches microbiennes ; comment co-évolue la réglementation ?

**Atelier 6** conduit par Marine Guegneau (UNH), Marine Spiteri (TSE) et Lucia Brisset (CSGA) - *Acceptabilité des consommateurs d'aliments avec légumineuses*

L'atelier a réuni plus de 25 participants. Un temps important de discussion a porté sur les enjeux d'interdisciplinarité précisés au point 3 de cette synthèse. Relativement aux enjeux de transformation des comportements des acteurs le long de la filière et des consommateurs, les participants ont particulièrement discuté les dispositifs par lesquels les travaux de recherche pourraient avoir plus d'impacts, comme les *living labs* ou les *sciences participatives*. Des travaux en termes d'innovation sociale semblent trop peu nombreux ; tout comme ceux relevant du consentement à payer des consommateurs et de l'évolution des critères d'achat. Le goût est un critère d'acceptabilité important, largement cité dans l'atelier, soulignant la nécessité d'innover pour diversifier l'offre de produits à base de légumineuses et l'utilité d'associer des chefs cuisiniers dans certains projets. Les études sur l'acceptabilité des consommateurs pourraient être renforcées par des analyses sensorielles et des expérimentations avec les consommateurs. Mais les difficultés grandissantes d'organisation de ces enquêtes ou dispositifs d'expérimentation (ex. RGPD) questionnent la manière de progresser en ce sens. Comment avancer sur des enquêtes pour les populations spécifiques comme les végétariens ? ou à l'inverse les consommateurs qui n'en consomment jamais ? Les travaux doivent tenir compte de l'hétérogénéité des consommateurs. La restauration collective a également un rôle à jouer dans l'évolution des consommations. Comment l'impliquer dans nos projets de recherche ? Deux démonstrateurs territoriaux (Dijon et Toulouse) cherchent plus particulièrement à travailler cette question.

**Atelier 7** conduit par : Marie-Benoit Magrini (AGIR), Marie-Jo Amiot (MOISA), Zohra Bouamra (TSE) - *Reconfiguration des filières et systèmes alimentaires, politiques publiques*

Cet atelier a réuni une vingtaine de participants qui ont identifié une dizaine de projets intégrant significativement des questions de recherche autour des filières et comportements de consommation. Plusieurs sujets d'intérêt ont été soulevés pour renforcer des travaux de recherche dans ce domaine :

- Mieux appréhender la diversité des sources de conseil technique des agriculteurs pour diffuser des connaissances, au-delà des organismes historiques comme les instituts techniques ou les chambres d'agriculture ;
- S'interroger sur la diversité des modèles de filières et modèles d'industrie avec qui nous travaillons, dont l'intensité technique/technologique de la transformation et la taille de filière impactent sur la rémunération des producteurs ;
- L'imbrication et l'influence réciproque des niveaux de décisions dans l'orientation des modèles agricoles ;
- Renforcer des travaux sur la rémunération des agriculteurs en analysant : les prix payés aux producteurs et les paiements pour service environnementaux ; la répartition/partage de la valeur dans les filières ; des travaux en comptabilité et fiscalité agricole (annuel vs. interannuel) ; des travaux relatifs au prix des engrais et politique de taxation ;
- Les rapports science-société ;
- Les dispositifs pour permettre aux petites entreprises et autres acteurs de participer à des projets sans censure ou risque d'accaparement par des opérateurs de grande taille ;
- Des travaux à l'échelle des territoires visant à toucher le consommateur via la restauration collective et les chefs cuisiniers ;
- Le rôle des contrats publics (CAD, CET...).

### 3. Considérations générales

Plusieurs points ont fait l'objet de discussions spécifiques.

En premier, la nécessité de renforcer l'**interdisciplinarité** afin que les connaissances d'un domaine puisse co-évoluer avec les connaissances d'un autre domaine et accroître les résultats de la recherche. Les langages entre disciplines sont différents et il est nécessaire d'avoir du temps de discussion pour se comprendre et avancer ensemble. De plus, les pas de temps de travail diffèrent beaucoup entre disciplines, ce qui peut poser des problèmes. En outre, les projets doivent maximiser leurs impacts, en incluant des partenaires professionnels. Pour favoriser cette acculturation et travail commun, plusieurs pistes ont été proposées :

- favoriser des temps réguliers de présentation des avancements d'un grand domaine de recherche (par exemple, la génomique) en un langage accessible aux autres disciplines ; par exemple, un projet organise un court webinaire chaque mois où un partenaire présente son activité aux autres ;
- anticiper dans le montage d'un projet la constitution d'une mission dédiée à cette interconnaissance disciplinaire dans les projets grâce à un temps de travail dédié de personnes pour favoriser ces ponts et interactions : exemple des « Boundary spanning » (*i.e.* managers des frontières, des personnes à l'interface capable d'aider à construire des liens ou rompre les frontières entre disciplines) ou des « systemic intermediaries » (personnes qui appréhendent de manière systémique les enjeux pour favoriser des innovations systèmes). Le montage de mini-École Chercheur a aussi été testé dans deux projets, au lancement d'un projet permettant de fédérer un collectif et construire une « culture commune ».
- Mobiliser la démarche ASIRPAtr (ASIRPA en temps réel) en début de projet pour favoriser une vision partagée entre les porteurs du projet (en particulier coordinateur, responsables de volets et partenaires associés) du chemin d'impacts visé. Cette méthode, de plus en plus déployées dans la conduite des projets (voir page internet

<https://asirpa.hub.inrae.fr> ), permet à la fois de réfléchir à la question « quelle peut être la contribution spécifique du projet au regard de différentes transformations en cours qui auront probablement lieu, que ce projet soit conduit ou pas ? », amenant à réfléchir aux collaborations à conduire (entre recherche académique et partenariat) pour augmenter les impacts visés du projet.

En second, le questionnement sur **la légitimité sociale** des projets est partagé, les projets ayant des objectifs en réponse à des enjeux qui doivent faire consensus. Chaque projet a sa légitimité scientifique et la mission première des scientifiques est de construire de nouvelles connaissances éprouvées par une approche scientifique. Pour autant, les scientifiques se questionnent sur les trajectoires et modèles productifs auxquelles les connaissances construites peuvent aboutir. Le choix d'une méthode de concertation entre scientifiques de différentes disciplines et approches, associée à un comité élargi de parties prenantes, comme cela est fait dans certains projets, peut aider à construire cette plus large légitimité. Les ateliers de travail de type ASIRPA peuvent y aider, comme également la cellule d'éthique de la recherche développée à INRAE (<https://ethique-projets.hub.inrae.fr>) .

Egalement, les discussions ont amené à réfléchir aux **dispositifs par lesquels communiquer les résultats de la recherche** notamment au travers des « Policy brief » à compléter par des interactions directes avec des politiques (sessions à organiser dans les assemblées d'élus). Nos liens avec les instituts techniques, via notamment les UMT/RMT, peuvent être renforcés ou clarifiés. En particulier, les discussions invitent à réfléchir au développement du modèle agroécologique sous-jacent au développement des légumineuses par rapport à des trajectoires alternatives aux viandes, de type cultures cellulaires. Cette approche plus agroécologique des modèles agricoles suppose de mieux intégrer le rôle de l'élevage, de la polyculture-élevage, thème qui ressort comme un grand absent des projets en cours. Plus largement ces questionnements invitent à s'interroger sur les modèles d'exploitation agricoles qui peuvent sous-tendre la transition agroécologique et alimentaire en termes d'insertion dans des filières permettant une meilleure rémunération des agriculteurs, une préservation de leur autonomie décisionnelle, etc.

Enfin, des questionnements liés aux **méthodologies d'évaluation** sont posés. Il apparaît nécessaire de travailler à des méthodes d'évaluation des impacts environnementaux, économiques et sociaux communs aux filières végétales et animales, notamment pour penser la circularité dans les systèmes de production et éviter un cloisonnement entre filières animales et végétales. De plus, le risque est de diffuser au monde agricole des évaluations biaisées parce que pensées uniquement sous l'angle du végétal ou de l'animal.

De façon sous-jacente à nos activités, les politiques publiques conditionnent largement nos orientations en formulant des appels d'offre dédiés à des enjeux ciblés et orientant les objectifs des projets. Les différents rapports écrits par le collectif rassemblé ici, ou les analyses conduites lors de cette journée, devraient être communiqués aux directions des organismes de recherche et de développement en charge de la souveraineté protéique et azotée.

#### **4. Quel prochain programme pour le séminaire d'octobre 2025 ?**

Au regard des discussions exprimées ci-avant, le prochain séminaire rassemblant les scientifiques de différents instituts de recherche autour de l'objet légumineuses, pourra suivre un programme contenant un temps de présentation disciplinaire à destination des autres sciences, le partage d'expérience de méthodes de concertation mise en place (ASIRPA, cellule éthique, comité de parties prenantes...) pour des sciences plus ouvertes, un temps d'échange informationnel sur les événements-rassemblements clés (RFL, ILS et autres colloques...), une mise en avant des jeunes scientifiques par la présentation de thèse en 180 secondes, l'invitation d'un grand témoin, comme cela a été fait lors de ce séminaire avec la participation de Jean-Louis Peyraud. Une mise à jour du recueil des projets sera aussi prévue.