



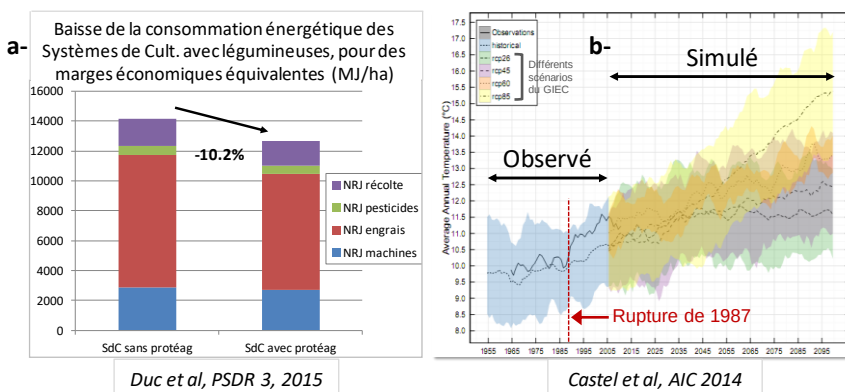
- L'intensification de l'agriculture, basée surtout sur des critères de production, a conduit à la simplification des systèmes de culture, au raccourcissement des rotations et à l'abandon d'espèces, notamment légumineuses.
- Cette évolution a entraîné une perte d'autonomie en protéines végétales, et des problèmes environnementaux croissants qui remettent en cause ce modèle.
- Ainsi, il est nécessaire de mettre en œuvre aujourd'hui des systèmes de cultures durables, intégrant notamment des légumineuses, présentant des atouts agronomiques et environnementaux, et permettant d'améliorer l'autonomie en protéines de l'agriculture.

Quelles questions ?

- Peut-on identifier sur le territoire d'étude des **systèmes de culture producteurs de protéines performants** d'un point de vue agronomique et économique, et pouvant **répondre aux défis environnementaux et climatiques** ?
- Comment peut-on utiliser les **services associés à l'introduction des légumineuses** dans les systèmes de culture afin d'améliorer la **disponibilité en azote**, d'**augmenter les teneurs en protéines** produites par le système tout en **minimisant les impacts environnementaux** ?
- Comment **concevoir et évaluer des systèmes de culture à enjeux protéines** afin qu'ils représentent une alternative acceptable pour les exploitations agricoles et comment peut-on **accompagner ce changement** de pratiques ?

Figure n° 1.

- Intérêt des protéagineux pour réduire la consommation énergétique, à marge économique constante (a).
- Evolution des températures moyennes annuelles observées et simulées (b)



Quelles contributions au développement régional et à l'innovation ?

- Le précédent PSDR3 Profile a permis de **développer des collaborations entre acteurs** et de contribuer à la **construction et la diffusion de connaissances** sur les protéagineux en Bourgogne.
- ProSys s'inscrit dans la même dynamique, en **élargissant le territoire couvert, les productions et les partenaires impliqués**. Il va permettre d'établir un panorama complet des données et références disponibles, d'**évaluer les potentiels de productions et les principales contraintes** actuelles et à venir sur le territoire. Il concevra **des méthodes objectives pour évaluer les systèmes de culture** dans une optique d'**augmenter**, à l'échelle de la rotation, **les teneurs en protéines des cultures, tout en préservant la durabilité des systèmes**.
- La prise en compte, dès la conception du projet, d'une dimension de **formation et de conception d'outils pour la formation** est également une caractéristique dont bénéficieront les professionnels de l'enseignement et du conseil.
- Enfin, **l'analyse des structures de l'environnement agro-industriel, et des moteurs et freins au changement** chez les agriculteurs apportera des informations indispensables pour le choix de politiques publiques afin d'orienter les productions.

Laboratoires

- UMR Agroécologie Dijon
- UMR Chrono-environnement Besançon
- UMR Biogéosciences Dijon
- UMR TheMA Besançon
- UMR CESAER Dijon
- UE INRA Epoisses
- UMR Agronomie Grignon
- Institut Supérieur d'Agriculture et d'Agroalimentaire Rhône-Alpes Lyon

Partenaires

- Terres Inovia
- Chambre Régionale d'Agriculture Bourgogne Franche-Comté
- DRAAF Bourgogne Franche-Comté
- Coopératives de la région
- SEDARB
- Association Plaine de Saulce
- Lycées Agricoles Bourgogne Franche-Comté
- AgroSup Dijon EDUTER

Référents Recherche

Marjorie UBERTOSI, AgroSup Dijon
marjorie.ubertos@agrosupdijon.fr
Christophe LECOMTE, INRA Dijon
christophe.lecomte@inra.fr

Référent Acteur

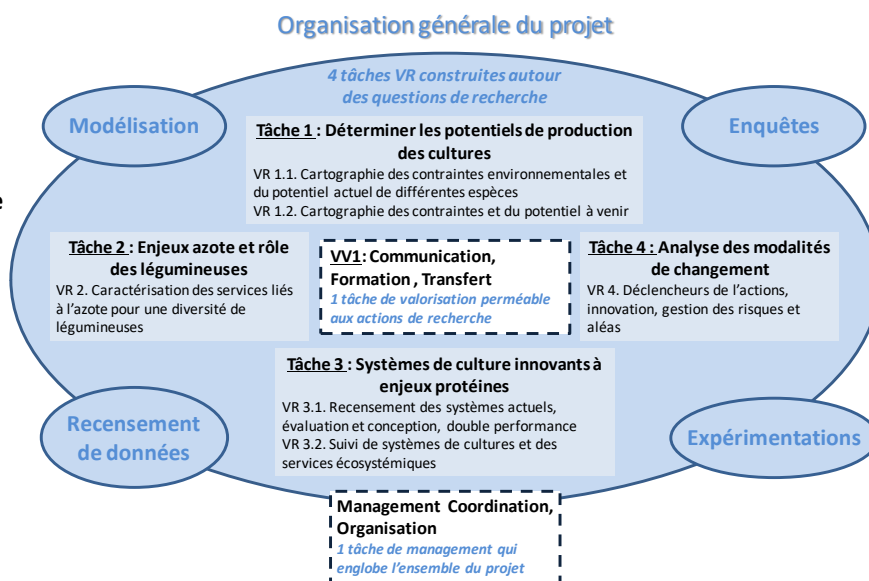
Delphine DE FORNEL, Terres Inovia
d.defornel@terresinovia.fr

Démarche scientifique

Le projet vise à identifier des systèmes de culture producteurs de protéines, performants aux plans agronomique et environnemental, répondant au défi du changement climatique, et représentant une alternative économique viable pour les exploitants agricoles et les filières.

Le projet est structuré en 6 tâches, incluant une tâche de management et une tâche spécifique de valorisation.

Figure n° 2.
Organisation générale
du projet PROSYS



Actions prévues (complémentaires à celles du second projet PSDR-4 de la Région, sur la polyculture-élevage)

- Recenser et synthétiser les données existantes.**
- Identifier des expérimentations** en cours ou à mettre en place sur différentes plateformes pour acquérir de nouvelles références.
- Mettre en œuvre des modèles** pour synthétiser et relier les données expérimentales (modèles de culture), et pour réaliser des projections selon différents scénarii (modèles climatiques). La conception et l'évaluation des systèmes reposent sur des modèles d'évaluation multicritère et sur des modèles par critère (flore adventice, cycle de l'azote...).
- Réaliser des enquêtes** auprès d'agriculteurs et d'acteurs en interaction avec eux, conduites sur un échantillon représentatif de la diversité des exploitations pour décrire les systèmes de production et les processus de décision, et pour capter l'intérêt pour les protéines.

Partenaires

Une approche pluridisciplinaire

Une plus-value forte pour le projet est de rassembler des compétences très diversifiées dans un collectif de chercheurs et d'acteurs. Les systèmes de culture à enjeux protéines sont définis et évalués à l'aide de plusieurs indicateurs ou approches croisées (performance, marge brute, temps de travail, impacts environnementaux...). Le collectif d'acteurs permettra à la fois de collecter des données et des expériences de terrain mais également d'assurer une diffusion et un transfert des résultats.

Différents niveaux d'implications

(Certains acteurs interviennent à différents niveaux)

- Partenaires ressources** possédant des données sur les systèmes de culture à enjeux protéines et des résultats d'expérimentations passés valorisés ou non.
- Partenaires actifs** impliqués dans un ou plusieurs volets de recherche: ils vont réaliser des expérimentations, des suivis d'essai, et fournir des données nouvelles.
- Partenaires aval** impliqués dans les actions de valorisation et de transfert.
- Acteurs satellites** venus aux journées de préparation du projet. Ils ont exprimé leur intérêt pour le projet et souhaitent être informés des résultats et échanger sur la problématique.

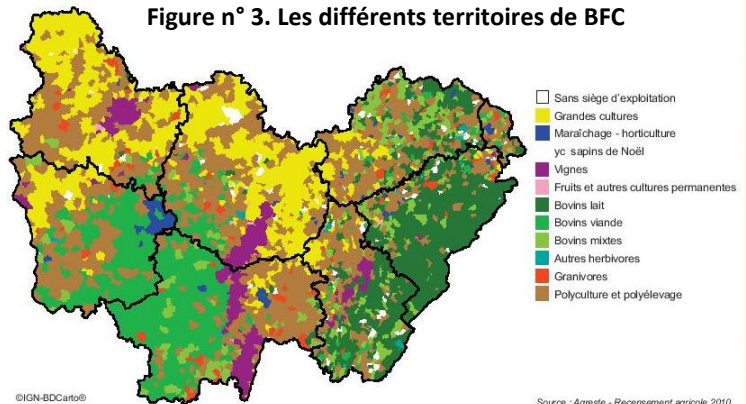
Des échelles emboîtées

Le projet souhaite couvrir la diversité des zones de production de la région. Afin de satisfaire cet objectif tout en restant pertinent, différentes échelles sont considérées en fonction des tâches réalisées.

De la région...

Avec 2,6 millions d'hectares, la SAU de BFC occupe 54% du territoire régional. Une grande activité de polyculture élevage est conduite, se répartissant sur terres arables (50,8% SAU) et STH (46,7% SAU), le complément étant surtout dédié à la vigne (2,7% SAU). Colza-blé-orge est la rotation dominante dans les assolements de grandes cultures où encore très peu de légumineuses sont présentes. La prairie est notamment utilisée pour des productions bovines de lait et viande. Sur ce territoire les protéines végétales sont principalement issues des fourrages et de grandes cultures comme le blé et le colza.

Figure n° 3. Les différents territoires de BFC



La **tâche 1**, qui porte sur la **détermination des contraintes et des potentiels de production des cultures actuels et à venir** dans le contexte du changement climatique, ainsi que le **volet d'économétrie de la tâche 4** seront développés à l'échelle de la nouvelle région Bourgogne Franche-Comté. Les cartes qui seront réalisées seront à cette échelle.

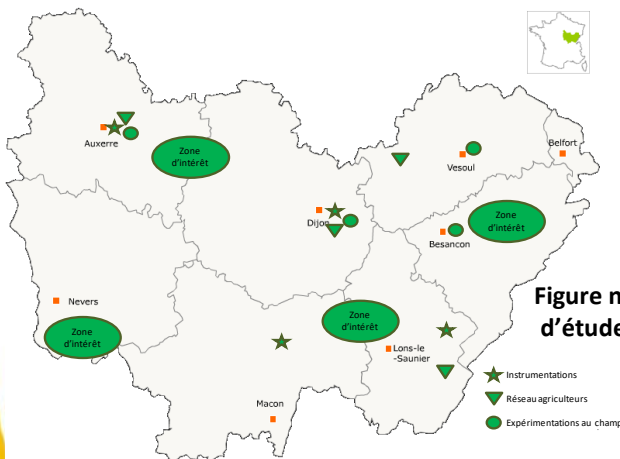


Figure n° 4. Les zones d'étude de la région

Les territoires où seront réalisées les enquêtes des **tâches 3.1 et 4** seront choisis en complémentarité avec celui qui est caractérisé dans le projet de recherche ANR Legitimes (plateaux du sud Yonne et nord Côte d'Or). La zone d'enquête sera choisie afin de couvrir la diversité des zones de production. Ce choix sera également réalisé en lien avec le deuxième projet PSDR de la région (Poeete).

... à la parcelle

Le **recensement des systèmes de cultures**, couvrant la diversité des systèmes en place sur la région, se fera à l'échelle parcellaire. Les zones d'intérêt identifiées lors de la construction du programme sont l'Yonne, le sud Nièvre avec une zone de culture du maïs et un potentiel d'irrigation, la Saône et Loire pour la filière soja et le Jura pour les cultures fourragères.

Les **tâches 2 et 3.2** seront réalisées à l'échelle de la parcelle expérimentale avec un suivi pluriannuel. Les parcelles sont disséminées sur le territoire et couvrent une part de la diversité des conditions agro-pédo-climatiques.

La **caractérisation des cultures de légumineuses** au champ et de leur effet précédent (**tâche 2**) sera menée sur le domaine expérimental de l'INRA Dijon Epioisses, situé à Bretenière (21). Une première expérience a été menée dans le cadre du projet ANR Legitimes sur 10 légumineuses (2014), suivies d'une culture de blé (2015). L'objectif de l'expérience proposée ici est de compléter le jeu de données obtenu, en répétant la succession de cultures sur les 10 espèces de légumineuses, en complétant le jeu de données par l'ajout de modalités de culture en association, et en utilisant une deuxième culture suivant les légumineuses : le colza.

Les systèmes de culture que nous allons étudier impliquent une diversification. Or l'introduction de cette / ces nouvelle/s espèce/s peut entraîner une modification de la flore adventices, une évolution de la pression de bioagresseurs... et donc nécessiter des pratiques de gestion nouvelles. Les sites expérimentaux sur lesquels reposent cette tâche sont localisés dans l'Yonne (plaine de Saulce), la Côte d'or (INRA Epioisses), en Saône et Loire (Virey le Grand) et dans le Jura (Bassin versant de la Loue).



Figure n° 5. Mesures d'impacts environnementaux

Enceintes de mesures de GES (a), dispositifs de collecte d'eau Bretenière (b), Virey le Grand (c)

Une cartographie des potentiels actuels et à venir

Les potentiels de production

La tâche 1 va permettre la construction d'un **atlas de cartes à l'échelle de la Bourgogne et de la Franche-Comté** permettant de visualiser les **contraintes pédo-climatiques** (températures élevées ou faibles, rayonnement, pluies et cartes de réserves utiles des deux régions). En parallèle, les approches climatiques vont permettre de cartographier les contraintes futures (carte pluie – évapotranspiration potentielle et besoins en eau à l'échelle journalière).

Les intérêts économiques

La tâche 4 permettra d'identifier les **facteurs favorisant ou pénalisant l'innovation** chez les agriculteurs dans différents territoires de la nouvelle région. Une large prise en compte des caractéristiques de l'environnement de l'exploitation agricole sera intégrée dans l'analyse (appartenance ou non à des réseaux, distance à un environnement agro-industriel favorable...).

Des ressources utiles pour l'action, le conseil et la formation

Le travail analytique en parcelles expérimentales sur le domaine d'Epoisses, associé à la tâche 2 et partiellement à la tâche 3, a démarré avec une première succession de cultures (2014 et 2015) dans le cadre du projet ANR LEGITIMES (LEGumes Insertion In Territories for Main Ecosystem Services), coordonné par MH Jeuffroy (INRA Grignon). L'une des actions consiste à **quantifier les services écosystémiques associés aux cultures de légumineuses**, en combinant une démarche expérimentale, la synthèse de résultats antérieurs, et des observations sur des parcelles. La gamme de validité des mesures réalisées est élargie et approfondie, en réalisant des mesures sur une deuxième succession de cultures (2016-2017), avec un nombre accru de légumineuses et de modalités d'insertion et par l'ajout d'une autre culture succédant aux légumineuses dans le système de culture (le colza).

La tâche 3 va permettre de **recenser, décrire et évaluer des systèmes de culture à enjeux protéines** déjà testés ou en place dans la région, puis d'exposer leurs résultats et performances sous forme de **ressources utiles pour l'action, le conseil et la formation**. Cette tâche sera prolongée par des journées d'atelier de conception à destination des professionnels agricoles.

Des outils pédagogiques co-construits

Une co-construction entre acteurs de la recherche, de l'enseignement et du conseil agricole, permettra de **mettre au point une méthodologie et des supports de communication et de formations** dans le but de promouvoir et d'accompagner le changement vers des systèmes de culture à haute valeur protéique.



Plus d'informations sur le programme PSDR et le projet :

www.psd.fr
<http://www6.inra.fr/psdr-bourgogne>

Contacts :

PSDR Bourgogne-Franche-Comté :

Candice LAROCHE (CRA BFC)
candice.laroche@bfc.chambagri.fr
Marie-Claude LEMOINE (INRA)
marie-claude.lemoine@inra.fr

ProSys :

Marjorie UBERTOSI (AgroSup Dijon)
marjorie.ubertosi@agrosupdijon.fr
Christophe LECOMTE (INRA)
christophe.lecomte@inra.fr

Direction Nationale PSDR :

André TORRE (INRA),
torre@agroparistech.fr

Animation Nationale PSDR :

Frédéric WALLET (INRA)
frederic.wallet@agroparistech.fr
Justine BELLEIL (INRA)
justine.belleil@inra.fr

Pour citer ce document

UBERTOSI M, LECOMTE C *et al.* (2016).
L'adaptation pédoclimatique, les impacts environnementaux positifs et la valeur économique de nouveaux systèmes de culture durables producteurs de protéines, Projet PSDR ProSys, Bourgogne Franche-Comté, Série Les 4 pages PSDR4

Pour aller plus loin...

- Brioschi, L., Steinmann, M., Lucot, E. et al. 2013. Plant and Soil 366, 143–163.
- Castel T, Lecomte C, Richard Y, Lejeune-Hénault I, Larmure A, 2014. Colloque AIC 2-5 juillet 2014, Dijon.
- Deytieux V., Vivier C., Minette S., Nolot J-M., Piaud S. et al., 2012., Innovations agronomiques n°20 p. 49-78.
- Duc G, Blancard S, Deytieux V, Hénault C, Lecomte C, Petit MS, et al, 2015. Bilan du programme PSDR-3 2007-2010, Torre A et Vollet D Ed, QUAE Editions, 2015.
- Petit M.-S., Reau R., Dumas M., Moraine M., Omon B., Josse S., 2012. Innovations Agronomiques 20, 79-100.
- Ugarte Nano CC, Nicolardot B, Quinche M, Munier-Jolain N, Ubertosi M, 2016. Soil & Tillage Research (156) p74-82.
- Vertès F, Jeuffroy M-H, Louarn G, Voisin A-S, Justes E. 2015. Fourrages, 223 : 221-232.
- Tanguy C, Gallaud D, Martin M, Reboud S, 2015. Revue d'Economie Régionale et Urbaine, 3 : 453-479.