



Symposium PSDR4

Transitions pour le développement des territoires

Connaissances et pratiques innovantes pour des modèles agricoles, alimentaires et forestiers résilients

Angers, 28-30 Octobre 2020

Proposition de communication

Formulaire à poster sur le site du colloque (<https://symposium.inrae.fr/psdr4/>)

L'adaptation des systèmes de production agricole, animale et végétale, aux changements de contexte environnemental, agricole et social

Projets PSDR ProSys et POEETE

Christophe Lecomte, Marjorie Ubertosi, Gilles Brunshwig, Annabelle Larmure, Thierry Castel, Delphine de Fornel, Denis Chapuis, Bernard Nicolardot, Maé Guinet, Patrick Veysset, Marie-Sophie Petit, Marie-Hélène Vergote, Corinne Tanguy, Anne Jarousse, Claire Mosnier, Eglantine Thiery, Candice Laroche.

Coordonnées précises du ou des auteurs (en précisant le correspondant) :

Christophe Lecomte, Marjorie Ubertosi, Candice Laroche, Bernard Nicolardot, Maé Guinet, Annabelle Larmure : UMR Agroécologie, AgroSup Dijon, INRAE Dijon, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté, 17 rue Sully, BP 86510 – 21034 Dijon Cedex

Thierry Castel : UMR Biogéosciences, CNRS, uB.

Delphine de Fornel : Terres Inovia, Maison de l'Agriculture, 1 rue des Coulots - 21110 Bretenière

Denis Chapuis : Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire, BP 522, 71010 Macon Cedex

Patrick Veysset, Claire Mosnier, Gilles Brunshwig, Anne Jarousse, Eglantine Thiery : UMR Herbivores, VetAgro Sup, INRAE Clermont-Ferrand, 89 avenue de l'Europe, 63370 Lempdes

Marie-Sophie Petit : Chambre Régionale d'agriculture Bourgogne Franche-Comté, Maison de l'Agriculture, 1 rue des Coulots - 21110 Bretenière

Marie-Hélène Vergote, Corinne Tanguy : CESAER, INRAE Dijon, AgroSup Dijon, 26 Boulevard Dr Petitjean - 21000 Dijon

Référence à la (aux) région(s) et au(x) Projet(s) PSDR (éventuelle) :

Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne Rhône-Alpes

Référence à la thématique visée :

Transition agroécologique dans les territoires : systèmes innovants de production agricole

Résumé

(Times New Roman, 12 pt, interligne simple)

3 pages max

Objectif de la communication :

Depuis les années 1950, de fortes simplifications et spécialisations des systèmes et des structures ont conduit à d'importantes importations de tourteaux de soja comme source de protéines, à des usages intenses d'engrais azotés et de pesticides et à une réduction des surfaces de légumineuses. Aujourd'hui le changement global recouvre des mutations majeures qui concernent tout autant les ressources naturelles, le changement climatique, les populations ou l'énergie que le transport. Actuellement, les politiques dominantes visent à développer une agriculture fondée sur la valorisation des fonctionnalités des agroécosystèmes de façon à remplacer les intrants de synthèse par les services fournis par la biodiversité. Cette agriculture nécessite de diversifier les systèmes de production. Cela peut passer par la reconception des systèmes de culture (réintroduction de légumineuses) et des itinéraires techniques (meilleure fertilité du sol), l'exploitation de la complémentarité entre polyculture et élevage... Elle exige l'acquisition de références locales pour l'optimisation de la fourniture de biens communs : production de matières premières végétale et animale, qualités de l'eau et de l'air, production de protéines, réduction des émissions de gaz à effet de serre. La diversité des types d'agriculture exige une meilleure caractérisation de leurs forces et faiblesses relatives, notamment quant à leurs capacités à atteindre simultanément plusieurs objectifs environnementaux mais également une approche sociale permettant l'identification des freins et leviers au développement d'une agriculture agroécologique basée sur le développement et la valorisation de la biodiversité à différentes échelles de temps et d'espace.

Les projets PSDR POEETE et ProSys ont traité l'adaptation des systèmes de production agricole (animale et végétale) aux changements de contexte environnemental, agricole et social (climat, diminution des intrants, recherche d'autonomie) en s'intéressant aux différentes échelles (système de culture, exploitation agricole, filières et territoire), en prenant en compte le contexte de la diminution des intrants et de la recherche d'autonomie, tout cela d'un point de vue animal et végétal.

Méthode :

L'adaptation des systèmes de production agricole aux changements de contexte nécessite une approche pluridisciplinaire. Les projets ProSys et POEETE ont permis de rassembler des agronomes en productions animale et végétale, des modélisateurs, des écophysiologistes, des généticiens, des pédologues, des climatologues, des économistes et des sociologues. Ces compétences ont été portées par le collectif de chercheurs et d'acteurs. La synthèse présentée ici a permis de croiser les approches réalisées habituellement dans chaque discipline. Le réseau d'acteurs et de chercheurs mobilisés avait déjà acquis de nombreuses données en lien avec la problématique développée. Ainsi plusieurs données et bases de données ont été mobilisées. En parallèle, des expérimentations au champ et des données dans les exploitations ont été acquises. Des exploitations faisant partie de réseaux, des parcelles de domaines expérimentaux d'INRAE et des fermes de lycées agricoles ont été le siège de ces approches de terrain. Des enquêtes qualitatives dans le cadre d'entretiens semi-directifs ont également été réalisées, auprès d'agriculteurs mais aussi d'acteurs de la filière. Les enquêtes ont été conduites sur un échantillon représentatif de la diversité des profils d'agriculteurs et d'exploitations de BFC et AuRA.

La dernière approche mobilisée est la modélisation : plusieurs modèles météorologiques, agronomiques ou de gestion des exploitations ont été utilisés, voire mis au point. Ces modèles permettent de

synthétiser et de mettre en lien les données expérimentales. Ils permettent également d'évaluer et de réaliser des projections selon différents scénarii sous forme d'expérimentations *in silico*.

Résultats :

Le changement climatique fait partie des changements globaux auxquels l'agriculture doit faire face. Cette évolution du climat concerne déjà toutes les productions animales et végétales et les premiers effets se font sentir. Ce changement n'est pas homogène : monde, Europe, France, régions : les déclinaisons sont différentes en fonction de l'échelle à laquelle ces évolutions sont étudiées. Les travaux réalisés ont permis la caractérisation fine du climat en Bourgogne-Franche-Comté, à une résolution de 8 km. Ces modélisations ont été basées sur deux trajectoires de changement climatique : l'une des plus vertueuse RCP 4.5 (respect des engagements de la COP 21-Paris) et la moins vertueuse RCP 8.5. Elles sont utiles pour caractériser le climat actuel et futur, anticiper ses évolutions et évaluer leurs impacts potentiels sur des espèces végétales et pour les élevages. Enfin, des adaptations à ces nouvelles conditions de productions sont discutées : évolutions des pratiques culturales (par exemple la modification des dates de semis), évolutions des pratiques d'élevage, sélection des variétés adaptées (par exemple qui répondent à la photopériode), sélection d'espèces animales résistantes, choix d'espèces en grande culture et en production fourragère.

Le contexte climatique et socio-économique réinterroge les modes de production en place. La valorisation des fonctionnalités des agroécosystèmes de façon à remplacer des intrants de synthèse par les services fournis par la biodiversité est au cœur des recherches actuelles. La problématique de l'autonomie protéique des élevages mais également plus globalement l'autonomie protéique au niveau des régions passe par la redéfinition des systèmes de culture. L'introduction de légumineuses à graines ou fourragères est un levier d'intérêt. En réduisant le recours aux engrais de synthèse, en améliorant la fertilité des sols, en cassant le cycles des adventices et des maladies, et en augmentant le bilan protéique à l'hectare, ces cultures sont assez systématiquement envisagées dès que l'on raisonne un système de culture durable. L'acceptation et le développement de ces systèmes nécessitent l'acquisition de nombreuses références locales pour convaincre de leur faisabilité technique mais également économique. Du côté de l'élevage, le raisonnement sur les mélanges fourragers et les cycles globaux (azote et carbone) permettent également d'augmenter l'autonomie protéique et alimentaire au niveau de l'exploitation, de valoriser les effluents d'élevage et d'améliorer la robustesse des systèmes en les rendant moins dépendant des cours des marchés. Ces adaptations ont été envisagées à l'échelle des exploitations mais aussi via des échanges de paille-fumier entre exploitations ou le développement d'une filière locale de foin de luzerne.

La transition agroécologique est également un exercice mental qui passe par la reconception des systèmes. L'analyse des trajectoires des exploitations et des exploitants permet de décrypter les finalités portées par les agriculteurs.

La complémentarité des cultures et de l'élevage permet aux exploitations agricoles en polyculture-élevage (PCE) d'augmenter leur durabilité en maximisant les interactions et le bouclage des cycles biologiques entre les deux ateliers, tout en « ne mettant pas tous leurs œufs dans le même panier ». La polyculture-élevage est donc un système favorable pour amorcer ou renforcer la transition agroécologique des exploitations agricoles. L'analyse des situations rencontrées a permis de mettre en évidence une relation à tendance linéaire entre les préoccupations de durabilité et les valeurs sociales de référence (modernité) des agriculteurs. Plus les agriculteurs parlent conjointement des 3 piliers de la durabilité et plus cela s'accompagne d'un changement de regard sur la nature et d'une remise en cause du système moderne. Cela se traduit sur l'exploitation par une intensification des interactions, ou couplages, entre les ateliers élevage et culture et donc d'une augmentation de l'autonomie du système.

Les exploitations les plus autonomes et les plus engagées dans la transition agroécologique ont quasiment toutes fait le choix de l'agriculture biologique (AB). L'AB ressort comme un moyen pour les agriculteurs de valoriser l'intensification des couplages qu'ils ont progressivement mis en place. L'AB semble une suite logique cohérente avec la re-conception de leurs systèmes.

En grandes cultures, des exploitations mettant en œuvre des systèmes de culture innovants ont également été rencontrées. Deux approches complémentaires ont permis d'identifier, de caractériser et d'analyser ces exploitations. Une traque à l'innovation a été menée en s'appuyant sur le réseau de conseillers agricoles. Les systèmes de culture innovants ont été analysés au regard de leur performance économique et des services écosystémiques recherchés par l'exploitant et réellement rendus par le système. La deuxième approche a été menée par l'étude des collectifs d'agriculteurs. En effet, il apparaît que les agriculteurs des collectifs sont plus enclins à tester des innovations, à se former à de nouvelles pratiques et à penser leur système de production au regard du contexte actuel et de la nécessité de durabilité.

Deux approches par modélisation ont été menées : à l'échelle des exploitations en polyculture-élevage et à l'échelle des territoires. Il ressort que les exploitations ayant un fort degré de couplage ont de meilleures performances environnementales (surtout les émissions de gaz à effet de serre (GES) par kg de lait produit). L'acquisition de références sur l'utilisation d'autres légumineuses par les troupeaux met en évidence l'intérêt des substituts aux protéines importées (cf. féveroles ou soja toastés, culture de dérobées protéiques et de prairies multi-espèces riches en légumineuses).

L'optimisation des systèmes PCE à l'échelle des exploitations et des territoires offre une aide à la réflexion utilisable dans la formation continue et l'enseignement agricole pour étudier les liens entre différents ateliers et les impacts de modifications internes ou externes aux systèmes (techniques, économiques ou environnementales).

Les changements de pratiques associés à la transition agroécologique peuvent également représenter de nouveaux risques sociétaux et environnementaux. Si les collectifs, dans lesquels seulement 10% des agriculteurs sont insérés, permettent d'avancer ensemble sur la question, comment toucher les 90% restants ? A l'orée d'un renouvellement important des chefs d'exploitation, comment former et motiver les jeunes agriculteurs ? Il est important de modifier la perception des cultures de légumineuses, encore vues comme risquées dans certains territoires du fait de la fluctuation des rendements, et dont l'intérêt environnemental n'est pas suffisamment démontré.

Retombées :

L'impact des projets PSDR ProSys et POEETE sera fonction de l'ampleur de la diffusion des résultats et de la capacité des partenaires des projets à s'approprier ces résultats, les discuter et les diffuser. N'ayant pas vocation à présenter des recettes toutes faites, les études et expérimentations menées doivent permettre de formuler des questionnements pour favoriser la co-conception de solutions innovantes adaptées aux contextes social, économique et environnemental, valables localement. Les résultats présentés mettent en évidence l'intérêt de repenser les systèmes de production avec plus de lien entre polyculture et élevage ; l'intérêt d'augmenter la part de légumineuses dans les soles en région pour améliorer l'autonomie protéiques tout en améliorant le niveau de fonctionnalité et de durabilité des agroécosystèmes. La dynamique créée autour des deux projets régionaux pourrait être renforcée par un nouveau programme permettant d'agréger de nouvelles compétences et de nouveaux partenaires en vue d'accompagner la transition agroécologique en région.

Bibliographie (10 références max.) :

Brulebois E., Richard Y., Castel T. (2017). Modalités et robustesse de la régionalisation du climat de la Bourgogne Franche-Comté. Rapport de travaux réalisés en 2017-Projet ProSys. Tâche 1.2., 9 p.

- Castel T., Lecomte C., Richard Y., Lejeune-Hénaut I., Larmure A. (2017). Frost stress evolution and winter pea ideotype in the context of climate warming at a regional scale. *Oilseeds and fats, Crops and Lipids (OCL)* 24(1) D106 DOI: 10.1051/ocl/2017002.
- Guinet M, Nicolardot B, Voisin AS (à soumettre). Nitrogen benefits of ten legume pre-crops for wheat assessed by field measurements and modelling. *European Journal of Agronomy*
- Jarousse A, Cayre P, Goron JP, Brunschwig G, 2018. Une méthode combinant approches sociologique et biotechnique pour étudier la transition agroécologique de systèmes de polyculture élevage. *Renc. Rech. Ruminants*, 24, pp. 21-25
- Laroche C., Queyrel W., Jeuffroy M.H., Voisin A.S., Lecomte Ch., Ubertosi M., Duc G., Petit M.S. (2018). Traque et analyse de systèmes avec légumineuses en Bourgogne-Franche-Comté pour produire des références pour l'action. *Rencontres Francophones sur les Légumineuses II*, le 17 et 18 octobre 2018, Toulouse.
- Manteaux J.P., 2017. De nouvelles légumineuses à intégrer dans les mélanges prairiaux. *Tech & Bio*. 20-21 septembre 2017. Valence
- Mondière A., Thiery E., Veysset P., Mosnier C., Brunschwig B., 2019 « Utilisation d'un modèle de simulation bioéconomique pour encourager de nouvelles coordinations entre acteurs en systèmes de polyculture-élevage » *SPACE Rennes*, 11 septembre 2019
- Munier-Jolain, N., Abgrall, M., Adeux, G., Alletto, L., Bonnet, C., Cordeau, S., Darras, S., Deswarte, C., Farcy, P., Gavaland, A., Justes, E., Sciara, G., Meunier, D., Pernelle, J., Raffailac, D., Gleizes, B., Tison, G., Ubertosi, M. (2018). Projet SYSTEM-ECO4 : Évaluation de systèmes de grandes cultures à faible usage de pesticides. *Projet System-Eco4. Innovations Agronomiques*, 70, 257-271.
- Thiery E, Brunschwig G, Veysset P, Mosnier C., 2020. Modelling the value of straw/Manure exchanges over the short and long term, *Journal of Agriculture Science*, *Soumis et accepté avec revisions majeures en mai 2020*
- Vergote M. H., Tanguy C., Garcia E. (2019). Les collectifs producteurs de savoirs pour l'action : retour d'expériences sur l'insertion de légumineuses dans l'assolement en Bourgogne Franche-Comté, *Innovations Agronomiques*, 74 : 105-120