

Conception d'un cadre pour l'analyse de l'adéquation des agroéquipements à la transition agroécologique. Le cas des cultures légumineuses en Hauts-de-France.

Les innovations technologiques accentuent la transition vers ce qu'on appelle « agriculture 4.0 ». Celle-ci permettrait une gestion des ressources plus respectueuse de l'environnement mais soulève aussi des questions sur l'adéquation des solutions émergentes aux nouveaux systèmes agricoles. De plus, innovations technologiques et agronomiques dans leur ensemble doivent faire preuve de durabilité, tant du point de vue environnemental qu'économique et sociétal. Les constructeurs identifient le manque de profils professionnels à la double compétence agronomie et machinisme comme un important facteur qui bride le potentiel productif français, notamment du point de vue de l'évaluation de l'adéquation des nouvelles solutions aux besoins agronomiques. Pour faciliter les échanges entre ces deux secteurs, ce projet de thèse ambitionne de concevoir un cadre pour (re)mettre en exergue les évolutions des opérations culturales et de l'agro-machinisme. Un tel cadre permettrait **l'évaluation agronomique du matériel agricole** disponible ou nécessaire pour exécuter les différentes opérations culturales en grandes cultures, afin d'améliorer l'adéquation et la durabilité des nouveaux agroéquipements. Le cas d'étude portera sur nouveaux itinéraires techniques agricoles associant des cultures de **légumineuses** (couverts végétaux, double culture, culture intermédiaire, relay cropping, ...), avec un focus sur **travail du sol, semis, désherbage et récolte**. Pour mener à bien ce projet, on s'appuiera sur le partenariat créé par la Chaire d'excellence régionale en Agro-Machinisme et Nouvelles Technologies et les compétences agronomiques d'UniLaSalle. Un réseau régional d'agriculteurs engagés dans des démarches d'innovation durable des systèmes de production pourra être également mobilisé. Les résultats générés alimenteront les instances et acteurs régionaux impliqués dans le développement de l'interface entre agroéquipements et transition agroécologique.

Poste en CDD de 36 mois basé à Beauvais, rattaché à l'unité InTerACT d'UniLaSalle. Pour toute information et candidature (CV + lettre de motivation) contacter les co-directeurs du projet de thèse : M. Dubois (expert référent en sciences de l'agriculture, HdR en Philosophie) et D. RIZZO (enseignant-chercheur en agronomie, data scientist) michel.dubois@unilasalle.fr et davide.rizzo@unilasalle.fr

Présentation du projet de thèse

Cadre thématique et problématique

La littérature scientifique française a montré à plusieurs reprises qu'il y a complémentarité entre agroéquipement et agroécologie [1,2]. Cependant, multiples mutations conditionnent aujourd'hui l'innovation en l'agriculture, accélérées par les transitions agroécologiques, numériques et énergétiques. Par exemple, l'introduction croissante des nouvelles technologies en agriculture (agtech) illustre magistralement les risques liés au décalage entre les évolutions de l'agriculture et les connaissances des acteurs qui proposent de solutions, souvent exogènes au secteur agricole [3,4]. Cette nouvelle phase appelée « agriculture 4.0 » impose donc un ancrage dans une vision systémique portant sur une analyse multicritère, capable de combiner les objectifs des différents acteurs ainsi que leurs critères spécifiques d'évaluation. Une telle approche systémique peut fournir un levier opérationnel à l'adaptation des agroéquipements connectés aux nouveaux systèmes de gestion des exploitations agricoles, ainsi que des filières associées.

Objectif et méthodologie

L'innovation des agroéquipements peut bénéficier des recherches à propos de l'agtech pour identifier des leviers de développement participatifs et durable du secteur industriel. L'hypothèse de travail pour ce projet de thèse est qu'il est possible renforcer les synergies entre innovations en agronomie et en agroéquipements par la conception [5]. En particulier, nombreux chercheurs se sont penchés sur la problématique de la co-conception en documentant l'efficacité des méthodologies participatives, s'appuyant sur les agriculteurs [6,7]. Ce projet de thèse a ainsi l'objectif principal d'identifier un exemple de gouvernance de l'innovation de l'agroéquipement et les conditions sociotechniques favorables au développement des formes d'agriculture durable. Il s'agit de pouvoir construire un cadre d'analyse faisant correspondre à un nombre choisi et limité de légumineuses, incorporées dans des itinéraires techniques représentatifs des possibles, les opérations techniques correspondantes. Ce cadre dépendra donc des déterminants d'insertion des légumineuses dans le système de culture, c'est à dire qu'il prendra en compte les fonctionnalités agronomiques apportées. Étant donné que les légumineuses sont déjà cultivées, depuis longtemps et dans le monde entier, même si elles

ont connu un véritable déclin depuis plus de cinquante ans (sauf pour le soja), les machines associées sont généralement connues, ainsi il conviendra de prendre en compte les données génériques, les données spécifiques, et les données résultants de choix fonctionnels nouveaux.

Missions et résultats attendus

1ère année. Revue de la place des légumineuses dans les systèmes de cultures (e.g., nutrition, énergie, agronomie) et des enjeux remontant de l'aval, avec focus sur les Hauts-de-France. Définition des enjeux en termes agricoles (énergie, conservation des sols) : arbitrage au CoPil de 1^{ère} année entre légumineuses pour l'alimentation vs conservation des sols et définition du cas d'étude.

2ème année. Conception d'une première version du cadre des critères d'adéquation des agroéquipements aux légumineuses : scénarisation des adéquations incrémentales vs disruptives.

3ème année. Validation et amélioration du cadre avec les porteurs d'intérêt (constructeurs, agriculteurs, coopératives, CUMA, ...) par le biais d'entretiens et méthodes participatives.

Profil souhaité

Master 2, élève ingénieur.e ou équivalent spécialisé.e en agronomie ; profils en sociologie ou génie rural devront faire preuve des connaissances des systèmes de production agricoles. Les compétences recherchées portent sur les approches de l'agronomie systémique et des territoires, ainsi qu'en conduite et traitement d'enquêtes et en gestion de bases de données. Le/la candidat(e) recruté(e) devra également être capable de travailler en équipe et faire preuve de rigueur, méthode et autonomie, ainsi que posséder de bonnes qualités rédactionnelles et de synthèse et avoir une bonne maîtrise de l'anglais (niveau B2 minimum). Permis de conduire (B) nécessaire.

Informations relatives à l'offre de thèse

Le/la thésard.e sera inscrit.e à l'Ecole Doctorale de l'Université Technologique de Compiègne (UTC) et sera rattaché.e à l'unité de recherche InTerACT « Innovation Territoire Agriculture & Agro-industrie, Connaissance et Technologie » <https://www.unilasalle.fr/interact> dont les objectifs principaux sont de comprendre (i) les processus d'innovation vers la durabilité de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de l'agro-industrie ; (ii) les conditions économiques, sociologiques, sociotechniques et organisationnelles de ces mutations à l'échelle des entreprises, des filières et des territoires.

Le projet sera co-financé par la Chaire Agro-Machinisme et Nouvelles Technologies et bénéficiera des interactions avec ses partenaires industriels, dont la Fondation d'Entreprise Michelin, AGCO Massey-Ferguson, et le Groupe Kuhn.

Bibliographie essentielle

- [1] G. Machenaud, P. Klein, F. Terrien, E. Pasco, Agroéquipement et triple performance. Freins et leviers pour la transition agroécologique., ABSO conseil, 2014. <http://agriculture.gouv.fr/ministere/agroequipements-et-triple-performance-freins-et-leviers-pour-la-transition-agroecologique>.
- [2] V. Bellon Maurel, C. Huyghe, Putting agricultural equipment and digital technologies at the cutting edge of agroecology, OCL. 24 (2017) D307. <https://doi.org/10.1051/occl/2017028>.
- [3] M. Dubois, F. Fourati-Jamoussi, J. Dantan, D. Rizzo, M. Jaber, L. Sauvée, The agricultural innovation under digitalization, in: Business Transformations in the Era of Digitalization, IGI Global, 2019: pp. 276–303. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7262-6.ch015>.
- [4] D. Rizzo, S. Ritz, A. Combaud, Mastering AgTech again: emerging of new training offers and intermediate players, in: Proceedings of the International Scientific Conference "Rural Development," Kaunas, Lithuania, 2019: pp. 57–61. <https://doi.org/10.15544/RD.2019.044>.
- [5] E. Berthet, Concevoir l'écosystème, un nouveau défi pour l'agriculture, Presses des Mines-Transvalor, Paris, 2014.
- [6] Q. Toffolini, M.-H. Jeuffroy, L. Prost, Indicators used by farmers to design agricultural systems: a survey, Agron. Sustain. Dev. 36 (2015) 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0340-z>.
- [7] C. Salembier, B. Segrestin, N. Sinoir, J. Templier, B. Weil, J.-M. Meynard, Design of equipment for agroecology: Coupled innovation processes led by farmer-designers, Agricultural Systems. 183 (2020) 102856. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102856>.