

Thèse : Comment adapter les systèmes d'élevage au changement climatique en restant conforme aux principes de l'agroécologie : le cas des systèmes d'élevage agropastoraux méditerranéens

Concevoir des systèmes d'élevage multi-performants vis-à-vis de la transition agro-écologique et des enjeux de changement climatique est un défi à la fois scientifique et sociétal. Ce projet de thèse se propose d'y répondre en mobilisant des outils de simulation, et en les éprouvant sur des systèmes agropastoraux méditerranéens.

Présentation INRAE

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail de 12 000 personnes, avec 272 unités de recherche, de service et expérimentales, implantées dans 18 centres sur toute la France. INRAE se positionne parmi les tout premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

Environnement de travail, missions et activités

Vous serez accueilli(e) au sein de l'UMR SELMET (INRAE Montpellier). Une partie des travaux seront conduits en collaboration étroite avec l'UMR MIAT (INRAE Toulouse).

L'élevage doit aujourd'hui répondre à un ensemble d'enjeux d'ordre économiques, sociaux et environnementaux. Il doit en effet assurer la production de bien et de services, tout en préservant les ressources naturelles, en s'adaptant à des environnements changeant tant en termes climatiques, qu'économiques et sociétaux. Dans le contexte méditerranéen, l'élevage, principalement agropastoral, est plus particulièrement concerné par le changement climatique de par son mode de conduite basé sur les ressources pastorales à disposition, déjà fortement impactées par les changements à l'œuvre. En effet les marges de manœuvre pour limiter l'impact du changement climatique sur ce type de système d'élevage semblent faibles compte tenu de leur forte dépendance aux ressources naturelles.

Pourtant, les systèmes d'élevage agropastoraux apparaissent comme des modèles agroécologiques d'intérêt du fait notamment de cette forte relation à leur milieu naturel. Ils s'appuient sur une gestion raisonnée des ressources naturelles présentes, exploitant la diversité de ressources offertes par les mosaïques paysagères propres au pourtour méditerranéen (espaces cultivés, arboriculture, forêt, landes et garrigues). En valorisant les complémentarités et synergies possibles entre une diversité végétale spontanée et cultivée, et une diversité animale à l'échelle de l'individu (comportement) et du troupeau (allotement), les systèmes d'élevage agropastoraux sont à même de répondre aux enjeux de la transition agroécologique. De fait, le maintien, voire le développement de ces formes d'élevage agropastoral sur le pourtour méditerranéen est aujourd'hui largement remis en question du fait des impacts probables du changement climatique. Dès lors la question de concevoir des systèmes d'élevage agroécologiques à même de s'adapter au changement climatique se pose.

Compte tenu du caractère à la fois prévisionnel et aléatoire des effets du changement climatique, il est nécessaire de pouvoir concevoir par anticipation des stratégies et d'en évaluer les effets escomptés, dans leur capacité à répondre conjointement aux enjeux de l'agroécologie et du changement climatique.

Dans quelle mesure les stratégies d'adaptation au changement climatique des systèmes d'élevage agropastoraux ne risquent-elles pas de remettre en cause les principes agroécologiques propres à leur fonctionnement ?

L'objectif de la thèse repose sur la compréhension des antagonismes et des synergies entre les propriétés agroécologiques des systèmes ovins pastoraux et leurs capacités à s'adapter au changement climatique tout en atténuant leur impact, afin de concevoir des systèmes ovins agropastoraux résilients et efficaces.

Le dispositif de recherche proposé repose sur un dispositif de co-conception associant des ateliers de conception et la mobilisation d'un simulateur comme outil de modélisation d'accompagnement pour la co-conception et l'évaluation de systèmes d'élevage agropastoraux plus résilients et efficaces. Il s'agira de développer un modèle de simulation mathématique, de type multi-agent, à même de prendre en compte les caractéristiques du changement climatique (aléatoire, dynamique), les spécificités des systèmes agropastoraux (diversité, hétérogénéité, mobilité, multi-échelle), les stratégies d'adaptation à implémenter (système d'alimentation, conduite du troupeau, gestion des ressources fourragères) pour en évaluer les performances escomptées au regard des enjeux de transition agroécologique (résilience, efficacité, productivité, autonomie) et de changement climatique (impact, adaptation, atténuation). Sur la base d'un dispositif de co-conception appliqué à deux études de cas contrastées en termes de conduite (extensif/intensif) et de production (lait/viande), des stratégies d'adaptation seront conçues et calibrées pour être simulées et évaluées de manière à identifier les compromis inhérents aux stratégies proposées.

Ce travail de thèse vise à répondre à deux questions de recherches principales (ainsi que leurs déclinaisons) portant (1) sur les **processus par lesquels les éleveurs intègrent de nouvelles pratiques pour s'adapter au changement climatique** dans leur système et les mettent en cohérence et (2) **l'évaluation des impacts des stratégies d'adaptation vis-à-vis du double objectif d'adaptation au changement climatique et de transition agroécologique.**

Vous serez plus particulièrement en charge de :

- Adapter un simulateur existant et calibration des études de cas
- Scénariser des stratégies d'adaptation
- Calibrer et implémenter des scénarios dans un simulateur
- Evaluer des scénarios
- Evaluer des compromis entre performances agroécologiques et d'adaptation au CC
- Développer l'ergonomie d'un simulateur

Travail de bureau, animation d'ateliers, enquêtes. Possibilité de Télétravail

Références bibliographiques

Herrero, M., Addison, J., Bedelian, C., Carabine, E., Havlík, P., Henderson, B., Van De Steeg, J., Thornton, P.K., 2016. Climate change and pastoralism: impacts, consequences and adaptation. *Rev Sci Tech* 35, 417–433. <https://doi.org/10.20506/rst.35.2.2533>

Henry B.K., Eckard R.J., et Beauchemin K.A., 2018. Review: adaptation of ruminant livestock production systems to climate changes. *Animal*, 12, 445-456. DOI : 10.1017/S1751731118001301

Lieffering, M., Newton, P. C., Vibart, R., & Li, F. Y., 2016. Exploring climate change impacts and adaptations of extensive pastoral agriculture systems by combining biophysical simulation and farm system models. *Agricultural Systems*, 144, 77-86.

Kipling, R. P., Topp, C. F., Bannink, A., Bartley, D. J., Blanco-Penedo, I., Cortignani, R., ... & Eory, V., 2019. To what extent is climate change adaptation a novel challenge for agricultural modellers?. *Environmental Modelling & Software*, 120, 104492.

Formations et compétences recherchées

Master/Ingénieur (Bac+5)

- Formation recommandée : Agronomie
- Connaissances souhaitées : Biologie animale, zootechnie, modélisation mathématique,
- Expérience appréciée : implémentation informatique
- Aptitudes recherchées : Autonomie, curiosité, organisation, rigueur, bonnes aptitudes à travailler en équipe dans un environnement pluridisciplinaire.

Vous enverrez avec votre CV et votre lettre de motivation :

- la liste officielle de tous les cours suivis pendant vos études BSc et MSc avec notes ;

- le résumé de votre master, d'une thèse ou d'un article que vous avez rédigé, dans lequel vous démontrez vos compétences rédactionnelles (et scientifiques).

- les noms et coordonnées de deux références qui pourront être contactées ultérieurement dans la procédure de sélection :

- Contrat : Thèse
- Durée : 3 ans
- Début du contrat : A partir du 01/10/2023
- Rémunération : 2044.12 € brut/mois
- N° de l'offre :
- Date limite candidature: 31/05/2023

Contacts :

Amandine.lurette@inrae.fr

Fabien.stark@inrae.fr