

Stage de Master 2026 - Modélisation basée données de scénarios de transition du système agricole français pour en estimer les impacts environnementaux

Type de stage : Recherche ou ingénieur

Début : Janvier à Avril 2026

Durée : entre 5 et 6 mois

Lieu : Inria/LaBRI, Université de Bordeaux

Encadrants & contacts : Gaël Guennebaud (gael.guennebaud@inria.fr), Olivier Gauwin (olivier.gauwin@labri.fr)

Indemnité : ~570 € /mois

Contexte

Pour faire face aux enjeux environnementaux, que ce soit en terme d'atténuation, ou d'adaptation au changement climatique, une transition du secteur agricole est nécessaire.

Cependant, la complexité des mécanismes régissant le fonctionnement des agro-écosystèmes au sens des interactions entre cultures, prairies, élevage et consommation humaine rend difficile l'anticipation de l'effet d'un changement dans le système sur sa réponse en terme de performance et de soutenabilité. Par exemple, l'effet d'un changement de la taille et du type de cheptel sur la durabilité et la productivité du système agricole est dur à prédire du fait d'effets induits qui peuvent être antagonistes. Les systèmes d'élevage sont émetteurs de gaz à effets de serre et en compétition direct avec l'alimentation humaine mais contribue d'un autre côté au maintien des prairies donc de la biodiversité et assurent un rôle important dans la fertilité des cultures via les effluents d'élevage. Tout cela rend difficile à la fois (i) pour la recherche l'élaboration des scénarios de transition et (ii) pour le grand public la compréhension de ces questions qui sont pourtant au centre des débats dans la société civile.

Ce stage prend place au sein d'un projet plus large en collaboration avec l'équipe AGROFOR de l'UMR ISPA/Inrae qui vise à éclairer les débats publics et scientifiques sur l'élaboration de scénarios de transition des systèmes agricoles. Ce projet propose de concevoir, réaliser et expérimenter un modèle informatique visuel et interactif mettant en lumière la complexité des liens de cause à effet entre les leviers d'action, c'est à dire les changements dans nos modes de productions, et les critères d'appréciation tels que l'impact sur le réchauffement climatique, la biodiversité, l'occupation des sols, la production, etc.

Objectifs du stage

Au sein de projet, l'objectif général de ce stage est d'arriver à une première version d'un modèle bio-physique :

- limité à l'élevage bovin français,
- prenant en entrée une répartition du cheptel en fonction de différents types de conduite des troupeaux,
- donnant en sortie les productions,
- sous contrainte du bouclage des flux essentiels (azote, phosphore) et de la surface agricole disponible.

Il s'agit d'une première étape avant l'élargissement au reste du secteur agricole et de l'exploration de scénarios prospectifs.

Pour s'assurer que l'outil modélise des scénarios plausibles, nous nous appuierons sur une base de données recensant de nombreuses statistiques sur plus de 300 *cas-types* de fermes actuelles.

Les défis abordés dans ce stage sont les suivants :

1. Réduire ces trop nombreux *cas-types* en un modèle plus simple mais tout aussi représentatif vis-à-vis de nos objectifs via des méthodes statistiques ou de *réduction de modèle*.
2. Inférer une répartition du cheptel bovin français sur ces différents *cas-types* tout en reproduisant les données agrégées de productions, de surface occupée (car les données de répartition du cheptel ou des fermes actuelles sur ces 300 *cas-types* n'existent pas).
3. Reconstruire ces données de répartition à l'échelle des départements.

En fonction des avancées, le deuxième point pourra être étendu pour prendre en compte et reproduire les stocks et flux de minéraux à partir des modèles agronomiques développés par l'équipe AGROFOR. La prise en compte de ces flux sera aussi nécessaire à l'étape suivante du projet qui consistera à modéliser la dynamique du système sur plusieurs décennies.

Profil recherché

- Connaissances en programmation (Python), modélisation, statistique, analyse de données, etc.
- Motivé·e, curieux·se, esprit critique