



Proposition de stage recherche (M2 ou césure) 2024

Lieu :	UMR SELMET (Systèmes d'Élevage Méditerranéens et Tropicaux) 97410 Saint-Pierre, La Réunion
Encadrant :	Jonathan VAYSSIERES, CIRAD
Co-encadrants :	Fabien STARK (INRAE), Mathieu VIGNE (CIRAD) et Matthieu REICHSTADT (INRAE)
Période du stage :	Entre Février et Octobre 2024 (selon disponibilités de l'étudiant.e)
Indemnité de stage :	600,6 €/mois (selon réglementation en vigueur)

Intitulé du stage

Analyse des performances agroécologiques des systèmes polyculture-élevage : une approche comparative d'études de cas contrastées

Résumé du sujet proposé

Contexte et objectif :

Comprendre et pouvoir comparer les performances biotechniques, socioéconomiques et environnementales des systèmes agricoles dans leur diversité reste au cœur des préoccupations sociétales et des questions de recherche pour concevoir des systèmes agricoles plus durables. Les systèmes agricoles diffèrent en effet suivant les espèces présentes, les pratiques agricoles mises en œuvre, et les conditions socioéconomiques et pédoclimatiques dans lesquels ils se situent.

L'analyse comparative des performances des systèmes agricoles à travers le monde est souvent le fait d'une comparaison réduite à quelques situations contrastées, suivant certaines dimensions de la multi-performance, ou encore le fait d'approches plus globales basées sur des archétypes relativement grossiers, prenant peu en compte les pratiques agricoles mises en œuvre.

Depuis une quinzaine d'années, l'UMR Selmet a développé plusieurs cadres d'analyse à même d'apprécier les performances des systèmes mixtes agriculture-élevage (performances biotechniques, environnementales, technico-économiques). Ces approches concernent différentes unités fonctionnelles (énergie, nutriments, émissions, etc) et ont été éprouvés sur une diversité d'études de cas réelles, issues de différents territoires tropicaux et méditerranéens (Caraïbe, Amérique Latine, Afrique de l'Ouest, Océan Indien, Asie, Europe, Maghreb, ...). Les données relatives à ces études de cas, issues de différents projets de recherche valorisés par ailleurs, présentent un corpus d'informations suffisamment consistant pour envisager de les remobiliser et de les analyser conjointement. Ces cadres d'analyse correspondent en effet à des approches de type « stock / flox », qui visent à représenter les objets d'étude sous la forme de compartiments connectés par des flux entrants et sortants, et à calculer un ensemble d'indicateurs synthétiques.

Il s'agirait donc ici, à partir des cadres précédemment nommés, i) de proposer un premier cadre d'analyse générique, ii) de consolider une base de données commune aux différentes études de cas et iii) de mener une analyse statistique comparative des performances (ecological network analysis) sur une diversité de systèmes d'élevage issus des travaux de l'UMR (nombre à définir). Cette analyse permettra notamment de mettre en lumière de manière originale et englobante l'impact de différents facteurs impliqués dans la construction des performances (pratiques agricoles, contraintes pédo-climatiques, politiques publiques, dépendance aux intrants extérieurs, etc.) et les performances associées.

Principales activités :

Pour ce faire, un groupe projet associant des chercheurs experts des méthodes envisagées et ayant réalisé les études de cas, un ingénieur en informatique responsable des systèmes d'information en élevage, le responsable du stage et l'étudiant.e sera constitué,

6 étapes sont proposées pour guider le travail de l'étudiant.e :

- Définition d'un modèle conceptuel commun et des études de cas pertinentes à traiter (M1)
- Définition du système d'information et de l'architecture de la base de données (M2)
- Constitution de la base de donnée (M3)
- Application d'un des cadres d'analyse (analyse de réseau écologique) dans le cadre du stage (M4)
- Analyse comparative et statistique des résultats (M5)
- Rédaction d'une synthèse (M6)

Résultats attendus :

- synthèse de l'étude réalisée (ébauche article scientifique)
- data paper décrivant le jeu de données issus de ce travail de modélisation conceptuel et de consolidation des données (caractérisation et performances de systèmes d'élevage dans des situations variées)

Profil recherché

- Niveau : M2 ou césure (M1)
- Profil agronome « systémique » intéressé par les questions d'écologie et d'environnement ;
- Compétences avérées en analyse de données et en modélisation/évaluation quantitative et traitement statistique multivarié
- Maîtrise de l'anglais (écrit) pour constitution de la base de données et la bibliographie
- Autonomie, rigueur, esprit d'analyse et de synthèse.
- Travail sur écran mais interactions fortes avec le collectif de chercheurs impliqués dans l'étude

Candidature

- CV et lettre de motivation à envoyer à : fabien.stark@inrae.fr
- Candidatures au fil de l'eau

Références bibliographiques

Alvarez, S., Rufino, M.C., Vayssières, J., Salgado, P., Tiftonell, P., Tillard, E., Bocquier, F., 2014. Whole-farm nitrogen cycling and intensification of crop-livestock systems in the highlands of Madagascar: An application of network analysis. *Agricultural Systems, Designing sustainable agricultural production systems for a changing world: Methods and applications* 126, 25–37. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.03.005>

Fanjaniaina, M.L., Stark, F., Ramarovaoka, N.P., Rakotoharinaivo, J.F., Rafolisy, T., Salgado, P., Becquer, T., 2022. Nutrient Flows and Balances in Mixed Farming Systems in Madagascar. *Sustainability* 14, 984. <https://doi.org/10.3390/su14020984>

Puech, T., Stark, F., 2023. Diversification of an integrated crop-livestock system: Agroecological and food production assessment at farm scale. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 344, 108300. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108300>

Rufino, M.C., Tiftonell, P., Reidsma, P., López-Ridaura, S., Hengsdijk, H., Giller, K.E., Verhagen, A., 2009. Network analysis of N flows and food self-sufficiency—a comparative study of crop-livestock systems of the highlands of East and southern Africa. *Nutr Cycl Agroecosyst* 85, 169–186. <https://doi.org/10.1007/s10705-009-9256-9>

Stark, F., Gonzalez-Garcia, E., Navegantes, L., Miranda, T., Pocard-Chapuis, R., Archimede, H., Moulin, C.-H., 2018. Crop-livestock integration determines the agroecological performance of mixed farming systems in Latino-Caribbean farms. *Agron. Sustain. Dev.* 38, 4. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0479-x>

Stark F., Kebede Y., Poeydebat C., Doré T., 2020. De l'intérêt des approches comparatives en Agronomie. *Agronomie, Environnement et Sociétés*, 10 (2).

Vigne, M., Vayssières, J., Lecomte, P., Peyraud, J.-L., 2013. Pluri-energy analysis of livestock systems - A comparison of dairy systems in different territories. *J. Environ. Manage.* 126, 44–54. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.04.003>