

## Stage « Evaluation de la variabilité des modèles de prédiction des émissions de méthane entérique des systèmes d'élevage bovins »

Contexte : L'unité Mixte de Recherche Sol Agro et hydrosystème Spatialisation (UMR SAS) de l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique) conduit des recherches qui portent, entre autres, sur l'évaluation des performances environnementales des systèmes de production agricole. Les recherches menées concernent notamment les systèmes d'élevage et leur impact environnemental résultant des émissions de gaz à effet de serre par les ruminants. Dans ce contexte, des modèles mathématiques ont été développés à diverses échelles pour prédire les émissions de méthane entérique chez les bovins. D'une part, des modèles dynamiques représentent les émissions liées à la production de méthane à l'échelle de l'animal. D'autre part, des équations statiques sont établies pour prédire les émissions de méthane entérique aux échelles de l'animal et du troupeau. Cela soulève des questions liées à l'impact des échelles de modélisation sur la réponse fournie par les différents types de modèles.

Objectifs : L'objectif de ce stage est d'analyser la sensibilité et la précision des prédictions entre différents modèles (dynamiques, empiriques statiques) d'émissions de méthane entérique pour les systèmes d'élevage bovins. Des progrès ont été réalisés en utilisant des approches dynamiques pour prédire la production de méthane à des pas de temps régulier, en intégrant les variabilités entre individus. Il existe aussi des équations mathématiques statiques ajustées pour prédire les émissions de méthane entérique de troupeaux. Ces deux approches de modélisation des émissions de méthane entérique utilisent des paramètres d'entrée ayant des échelles différentes. Il s'agit donc d'analyser comment les variabilités intra- et/ou inter- individus et les dynamiques journalières affectent la qualité des émissions de méthane entérique prédites.

Pour cela, un modèle dynamique de prédiction des émissions de méthane entérique sera implémenté. Des émissions de méthane entérique seront prédites à partir du modèle dynamique en utilisant des données simulées d'ingestion de bovins laitiers à partir de mesures réelles. Les données d'entrée simulées et d'émissions de méthane prédites permettront de calibrer une équation empirique statique. Les performances de prédiction des deux modèles seront ensuite évaluées, notamment par des méthodes d'analyse d'incertitude. Ce travail nécessitera d'implémenter sous le logiciel statistique R, Scilab ou Matlab des modèles d'émissions de méthane entérique.

Profil souhaité : MASTER 2 en agro-environnement ou statistiques appliquées ayant des compétences en méthodes statistiques de simulations (ex : Monte Carlo) et d'estimation bayésienne. Aisance avec la manipulation de données, autonomie, rigueur, aptitudes à la lecture d'articles en anglais et à la rédaction, esprit de synthèse. Aptitude au travail en autonomie, curiosité. Maîtrise de la programmation en R, Scilab ou Matlab, et des outils bureautiques Word, Excel et PowerPoint.

Durée : 6 mois à partir de février/mars 2020

Localisation : Le stage se déroulera à L'INRA UMR SAS de Rennes.

Conditions : environ 550 € net par mois (3.75 euros de l'heure, 35 heures par semaine), selon le barème en vigueur, selon le barème en vigueur (+ restauration entreprise et participation employeur aux frais de restauration et de transport)

Personnes à contacter : Responsable du stage : Tristan SENGA KIESSE (tristan.sengakiesse@inra.fr), 65 rue de Saint Briec - 35042 Rennes Cedex / tél : 02 23 48 54 25. Co-encadrants : Maguy EUGÈNE (maguy.eugene@inra.fr), Rafael MUNÖZ-TAMAYO (Rafael.Munoz-Tamayo@inra.fr)