

## Stage « Modélisation multivariée des interactions entre services écosystémiques des sols, facteurs climatiques et propriétés des sols »

Contexte : L'unité Mixte de Recherche Sol Agro et hydrosystème Spatialisation (UMR SAS) de l'INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) et de l'Institut Agro (Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) conduit des recherches qui portent, entre autres, sur le rôle fondamental des sols et leur état. En effet, les sols jouent un rôle essentiel en termes de sécurité alimentaire et de lutte contre le changement climatique. Par exemple, dans le contexte environnemental, la capacité des sols à stocker du carbone contribue à la régulation du climat. Il y a donc un enjeu majeur autour de l'évaluation des services que rendent les sols (services écosystémiques des sols (SES)). Dans ce contexte, de nombreux travaux étudient les relations entre les multiples SES : en effet, des pratiques qui visent à améliorer un SES peuvent s'accompagner de l'amélioration ou de la dégradation d'un autre SES.

Objectifs : L'objectif de ce stage est d'étudier des approches de modélisation statistique pour représenter les relations entre SES. Dans la littérature, plusieurs approches standards calculent un coefficient de corrélation (ex : de Pearson) pour quantifier le degré de corrélation entre deux SES. Cependant, cette approche classique d'analyse des coefficients de corrélation présente des limites quand il s'agit de modéliser l'ensemble de la structure de dépendance entre deux variables. Dans ce stage, il s'agira de proposer des modèles qui représentent la variation simultanée de plusieurs SES, conditionnellement à des facteurs climatiques ou des propriétés des sols.

Dans une démarche d'analyse multivariée, la méthode statistique des « copules » sera particulièrement étudiée pour modéliser des relations entre SES. Il s'agira d'étudier des modèles multi-variés (les copules) de la distribution jointe de plusieurs SES, en considérant la structure de dépendance qui les lie. Ce travail s'appuiera sur une base de données décrivant les propriétés de plusieurs sols provenant de 64 sites en Ile-et-Vilaine, et pour lesquels les indicateurs de six SES ont été estimés. Les données disponibles permettront d'ajuster des modèles de copules de plusieurs combinaisons de SES et puis d'évaluer les performances de leurs simulations. Des scénarios qui permettent d'optimiser simultanément plusieurs SES seront formulés et évalués en fonction des facteurs climatiques ou des propriétés des sols.

Profil souhaité : Master 2 en statistiques appliquées ou agro-environnement ayant des compétences en méthodes de modélisation statistiques et d'estimation des modèles. 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 et des outils de bureautique.

Durée : 6 mois à partir de février/mars 2022

Localisation : l'UMR SAS de Rennes

Conditions : environ 550 € net par mois (3,90 € par heure, 35 heures par semaine), selon le barème en vigueur (+ restauration entreprise et participation employeur aux frais de restauration et de transport)

Personnes à contacter : Tristan SENGA KIESSE (tristan.senga-kiesse@inrae.fr), 65 rue de Saint Briec - 35042 Rennes Cedex / tél : 02 23 48 54 25. Michael CORSON (michael.corson@inrae.fr)