



Offre de stage 6 mois

Stagiaire M2

Comparaison méthodologique et proposition d'outils de spatialisation du réservoir utilisable du sol

CONTEXTE DE LA MISSION : INRAE et l'unité Info&Sols

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 268 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.

Vous serez accueilli-e au sein de l'Unité de Recherche Info&Sols (INRAE Orléans). Parmi les missions de cette unité figure la constitution, dans le cadre du Groupement d'intérêt scientifique (GIS) Sol, du système d'information national sur les sols de France, ainsi que le suivi de l'évolution de leur qualité.

L'unité pilote ainsi plusieurs programmes d'acquisition de données d'inventaire et de surveillance des sols, assure leur capitalisation au sein d'un système d'information (base de données nationale DoneSol) et vient en appui à leur valorisation.

L'unité contrôle la qualité des échantillonnages et des données collectées par ses partenaires ; elle assure également la préparation et le stockage des échantillons au Conservatoire Européen des Échantillons de Sols ([CEES](#)) et la réalisation de mesures physiques sur certains échantillons. Enfin elle s'assure de la continuité de la mobilisation de ce réseau par des échanges réguliers et en organisant un séminaire annuel d'animation de ce programme.

Environnement de travail, missions et activités

Le Réservoir en eau Utilisable Maximal (RUM) d'un sol représente la quantité d'eau maximale qu'il peut retenir et restituer aux plantes. Il dépend principalement de la texture du sol (proportions d'argiles, limons et sables), de sa profondeur, de la présence d'éléments grossiers, et de sa teneur en carbone. Cet indicateur est essentiel pour l'évaluation de la disponibilité en eau pour les cultures et, plus largement, pour la modélisation du fonctionnement hydrique des sols.

Dans le cadre du programme CAREX (programme de caractérisation des environnements des unités expérimentales d'INRAE), l'unité Info&Sols réalise depuis 2013 des études sur les sols d'unités expérimentales situées dans plusieurs localités de France. L'objectif de ces études de sol est de fournir des cartes des types de sol et des références mesurées du réservoir en eau utile. Aujourd'hui ce programme dispose d'un jeu de données conséquent valorisable pour des études de cartographie par différentes méthodes.

Le stage a pour objectifs de proposer un outil de cartographie du RUM intégrant différentes méthodes et ne nécessitant aucun développement, codage ou configuration complexe de la part de l'utilisateur final. Pour cela, il sera nécessaire de 1/ tester des méthodes de cartographie du RUM ; 2/ de comparer les résultats pour sélectionner les plus pertinentes au regard des utilisations.

Les méthodes cartographiques identifiées sont les suivantes :

- Calcul statistique par unité cartographique de sols
- Méthodes statistiques ou géostatistiques d'interpolation spatiale (krigeage)
- Méthodes par modélisation statistique de type forêt aléatoire (*Quantile Random Forest*)

Les activités du stage seront les suivantes :

- Inventorier les méthodes possibles (analyse de la bibliographie)
- Identifier les besoins applicatifs (en lien avec l'équipe du programme CAREX et les unités expérimentales)
- Tester les méthodes identifiées et en particulier tester un outil (CartoRUM) développé en langage Python® permettant de calculer et cartographier automatiquement le RUM à partir des données surfaciques des cartes de sols.
- Comparer les résultats afin de déterminer la ou les méthodes pertinentes
- Proposer des outils « clé en main » pour les futures études (développement d'outils)

FORMATIONS ET COMPETENCES RECHERCHEES

Formation de niveau bac+5

Compétences recherchées :

- Maîtrise du codage sur Python et R (prise en main de scripts existants ; développement de nouveaux scripts)
- Utilisation de SIG (QGIS et/ou ArcGIS) et analyse spatiale
- Esprit critique, goût pour le travail de modélisation et de cartographie
- Goût pour le travail de bureau (pas d'activité de terrain)
- Grande rigueur, soin et capacités d'organisation et rédactionnelle
- Maîtrise des outils de bureautique
- Des connaissances en pédologie seraient un plus

CONDITIONS ET CANDIDATURE :

Encadrement

- Anne Richer-de-Forges
- Maud Seger

Conditions de travail

- Stage basé sur le site INRAE d'Orléans (commune d'Ardon)
- Période : 6 mois à partir de mars 2027, (date de démarrage adaptable aux calendriers des formations)
- Gratification : 4.50 €/h sur 35H

Modalités pour postuler

Merci d'envoyer un CV et lettre de motivation à anne.richer-de-forges@inrae.fr et maud.seger@inrae.fr avant le 31/12/2026.