

Stage de master 2 en science du sol
Stage de fin d'étude Ingénieur Agronome

Etude du lien entre structure du sol, activité biologique et transferts de fluides (eau/gaz).

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 plus de 270 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, et en écologie-environnement. 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.

Environnement de travail, missions et activités

Contexte scientifique et objectif du stage

La préservation des sols et de la biodiversité qu'ils hébergent, ainsi que la restauration de leurs fonctions lorsqu'elles sont dégradées, représentent un enjeu majeur. Cependant de nombreux défis et lacunes scientifiques nécessitent d'être comblés pour faire face à cet enjeu.

La structure des sols est un paramètre clef du fonctionnement des sols. Elle peut se définir comme l'agencement des particules solides du sol, entre lesquelles subsistent des vides que l'on appelle des pores. La structure du sol va en partie contrôler les flux d'eau et de gaz dans le sol, et donc l'environnement des organismes qui y vivent. Elle dépend des propriétés intrinsèques du sol (comme sa texture), et évolue dans le temps notamment sous l'action de forçages environnementaux pouvant être liés aux activités humaines (systèmes de culture par exemple), au climat, ou à l'activité. La biodiversité du sol notamment joue un rôle crucial dans le maintien de la structure du sol et des fonctions associées, car les organismes du sol et l'activité biologique influencent la porosité et l'agrégation par la décomposition de la matière organique, l'activité racinaire, les exsudats et la bioturbation.

Les progrès récents en imagerie 3D ont permis d'améliorer notre compréhension des liens entre structure du sol, dynamique des matières organiques et transferts de fluides. Cependant, l'effet de la biodiversité sur la structure physique des sols est encore mal caractérisé, les données permettant ces caractérisations étant fragmentées, limitées à des sites uniques ou à des propriétés du sol isolées (les propriétés physiques et biologiques des sols sont encore rarement caractérisées sur les mêmes sites).

L'objectif de ce stage est d'étudier le lien entre la structure du sol et son fonctionnement physique (en particulier les flux hydriques et gazeux), en prenant en compte l'impact de l'activité biologique sur la structuration du sol.

Environnement de travail

Vous exercerez votre activité au sein de l'unité de recherche Info&Sols du centre INRAE Val de Loire, sur le site d'Orléans, qui compte environ 75 agents (dont 45 permanents). L'unité Info&Sols a pour missions de développer des travaux de recherche sur (i) les propriétés et le fonctionnement des sols, (ii) l'évaluation de leur qualité et les services qu'ils rendent à l'humanité et (iii) le cycle de vie des données environnementales (incluant les données sol). L'unité a aussi la charge des programmes nationaux de connaissance et de surveillance des sols engagés par le GIS Sol ainsi que la gestion du système national d'information sur les sols.

Vos travaux s'inscriront dans le cadre du PEPR Sols Vivants (<https://pepr-solsvivants.fr/>), qui a pour mission de produire des connaissances sur le rôle des organismes du sol et de leurs multiples réseaux d'interaction dans la multifonctionnalité des sols, pour une diversité de types de sols, d'usages et de mode de gestion, afin de faire face au défi de la préservation et de l'amélioration de la santé des sols. L'UR Info&Sols est plus particulièrement concernée par l'étude des interactions biotiques sur la structuration du sol et les transferts qui en découlent (eau et gaz).

Missions

Dans ce contexte, vous participerez plus particulièrement à la deuxième campagne de prélèvement de plein champ (grandes cultures et prairies) qui aura lieu de mars à juin 2027 sur des sites RMQS Biodiversité répartis sur le territoire national (France métropolitaine). Votre mission consistera à collecter et traiter des échantillons de sols, à traiter des données et à les interpréter.

Vous serez plus particulièrement en charge de :

1. Participer à la campagne d'échantillonnage de sol « PEPR Sols Vivants » portée par l'UR Info&Sols pendant la période du stage. Plusieurs déplacements pendant le stage, semaine(s) entière(s) de déplacement à envisager.
2. Réaliser de prélèvements de sols sur le terrain :
 - Prélèvements de mottes pour tests de stabilité structurale.
 - Prélèvements de cylindres de sols pour de l'imagerie 3D à rayons-X.
 - Prélèvements de cylindres de sol pour des mesures de perméabilité à l'air.
 - Réalisation de tests d'infiltrométrie sur le terrain.
3. Gérer les échantillons au retour du terrain.
4. Assurer la gestion et le traitement des données collectées dans le cadre de cette expérimentation (en particulier infiltrométrie, stabilité structurale, perméabilité à l'air).
5. Compiler les données concernant la structure du sol et issues des campagnes d'échantillonnage 2026 et 2027, analyser ces données pour en tirer les premières informations via des analyses statistiques.
6. En fonction des données qui seront disponibles, analyser statistiquement les liens entre la structure du sol et la biologie du sol (campagne 2026 uniquement).

Ce stage sera encadré par Marine Lacoste (CRCN) et Lionel Cottenot (AI). Vous travaillerez toujours en équipe avec des membres du pôle labo/terrain de l'unité.

Conditions particulières d'activité : plusieurs déplacements et découchés à prévoir (frais pris en charge par l'unité).

Formation et compétences recherchées

Formation recommandée :	Master 2 ou 3 ^{ème} année d'Ecole d'ingénieur avec une spécialisation en science du sol (physique du sol, biologie du sol) ou sciences de l'environnement
Connaissances souhaitées :	Connaissances en science du sol. Permis B obligatoire.
Expérience appréciée :	Non applicable
Aptitudes recherchées :	Intérêt pour la recherche, intérêt pour le travail de terrain et de laboratoire, intérêt pour le traitement statistique de données, goût pour le travail en équipe.

Votre qualité de vie à INRAE

En rejoignant INRAE, vous pourrez bénéficier :

- de 2.5 jours de congés par mois ;
- d'activités sportives et culturelles ;
- d'une restauration collective.

Modalités d'accueil

- Unité d'accueil : **UR Info&Sols**
- 2163, avenue de la pomme de pin
CS 40001 Ardon
45075 Orléans Cedex 2
- Type de contrat : **Convention de stage**
- Durée du contrat : **≥ 6 mois selon convention**
- Date d'entrée en fonction : **à partir de février-mars 2027, période adaptable aux calendriers des formations**
- Rémunération : **Gratification de stage de 4,50 € de l'heure, sur la base de 35 h par semaine**

Modalités pour postuler

Merci de transmettre une lettre de motivation et un CV.

Marine Lacoste

Courriel : marine.lacoste@inrae.fr

Lionel Cottenot

Courriel : lionel.cottenot@inrae.fr

✗ Date limite pour postuler : 31 octobre 2026

Les personnes accueillies à INRAE, établissement public de recherche, sont soumises aux dispositions du Code de la fonction publique notamment en ce qui concerne l'obligation de neutralité et le respect du principe de laïcité. A ce titre, dans l'exercice de leurs fonctions, qu'elles soient ou non au contact du public, elles ne doivent pas manifester leurs convictions, par leur comportement ou leur tenue, qu'elles soient religieuses, philosophiques ou politiques. > En savoir plus : site fonction publique.gouv.fr