

OFFRE DE STAGE

Pérennité du stockage de carbone et des fournitures d'azote du sol après l'arrêt des apports d'amendements organiques

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 200 unités de recherche et 42 unités expérimentales implantées dans toute la France. INRAE se positionne parmi les tous 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.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

■ Vous serez accueilli(e) au sein de l'UMR INRAE AgroParisTech Université Paris Saclay ECOSYS. L'étude du fonctionnement des agro-écosystèmes est au cœur des recherches de l'UMR, notamment en lien avec les pratiques agricoles, comme la fertilisation organique ou minérale. Dans ce cadre, l'UMR coordonne le SOERE-PRO, réseau d'essais au champ de longue durée dédiés à l'étude des effets du retour au sol des produits résiduaires organiques (PRO) : effluents d'élevage, composts urbains, etc. L'UMR est également directement responsable d'un des essais du SOERE-PRO, QualiAgro (<https://valor-pro.hub.inrae.fr/les-sites-experimentaux/qualiagro/site-web-qualiagro>). QualiAgro a été mis en place en 1998 pour étudier l'effet des composts urbains, relativement à un fumier bovin et à un témoin sans PRO.

Plusieurs travaux ont montré une forte augmentation des stocks de carbone et d'azote organique du sol suite aux apports répétés d'amendements (Levavasseur et al., 2022), ainsi qu'une augmentation de la fourniture en azote minéral du sol (Chalhoub et al., 2013). Sur une moitié de cet essai, les PRO ne sont plus épandus depuis 2013, mais les stocks de carbone et d'azote organique du sol restent encore plus élevés que dans le témoin 10 ans après le dernier apport. La pérennité de ce stockage et de la fourniture en azote du sol est cependant incertaine, en lien avec des questionnements plus généraux sur la stabilité de la matière organique stockée.

Dans ce contexte, l'objectif du stage est d'étudier la minéralisation du carbone et de l'azote organique du sol plus de 10 ans après le dernier apport de PRO à l'aide de deux méthodes de mesure de la minéralisation : le suivi in situ et les incubations en conditions contrôlées.

■ Vous serez plus particulièrement en charge de :

- Réaliser des incubations de sol de l'essai QualiAgro en conditions contrôlées de laboratoire, afin d'estimer la minéralisation du carbone et de l'azote organique du sol plus de 10 ans après le dernier apport de PRO.
- Participer à des prélèvements de sols réguliers pendant 3 mois sur le site d'étude et au dosage de l'azote minéral du sol pour caractériser la minéralisation de l'azote organique in situ. Maintenir le sol nu par un désherbage régulier.
- Analyser les données acquises via des représentations graphiques et des analyses statistiques et comparer les deux méthodes entre elles. Etudier les différences méthodologiques afin d'expliquer les différences.
- Comparer les données de minéralisation avec des indicateurs de la stabilité de la matière organique permettant d'approximer la minéralisation de l'azote. Comparer les résultats trouvés avec ceux des années précédentes.

L'inclusion d'un deuxième site d'étude voisin est envisagée.

- Conditions particulières d'activité : La personne recrutée sera encadrée par Florent Levavasseur (responsable scientifique de QualiAgro et du SOERE-PRO). Elle travaillera également avec Florent Chênerie (doctorant) et les équipes techniques au champ et au laboratoire. Le stage sera réalisé sur le campus INRAE-AgroParisTech de Saclay, avec des déplacements fréquents sur l'essai QualiAgro à Feucherolles (78).

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

- Formation recommandée : Ingénieur agri/agro ou équivalent, stage de master 2, master 1/césure en agronomie, sciences du sol ou environnement.
- Connaissances souhaitées : Connaissances générales en agronomie et sciences du sol, bases concernant les pratiques de fertilisation et la dynamique de la matière organique des sols.
- Aptitudes recherchées : Motivation pour le travail sur le terrain et en laboratoire, rigueur, capacités d'analyse des données.

↳ Modalités d'accueil

- Unité : UMR ECOSYS
- Code postal + ville : 91120 Palaiseau
- Type de contrat : Stage
- Durée du contrat : 3 à 6 mois
- Date d'entrée en fonction : février à avril 2026
- Rémunération : 600€ / mois environ

↳ Modalités pour postuler

- Transmettre une lettre de motivation et un CV à :
- Par e-mail : florent.levavasseur@inrae.fr , florent.chenerie@inrae.fr
- ✖ Date limite pour postuler : **12/01/2026**

Bibliographie

Chalhoub, M., Garnier, P., Coquet, Y., Mary, B., Lafolie, F., & Houot, S. (2013). Increased nitrogen availability in soil after repeated compost applications: Use of the PASTIS model to separate short and long-term effects. *Soil Biology and Biochemistry*, 65, 144–157. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2013.05.023>

Chen, H., Levavasseur, F., & Houot, S. (2024). Substitution of mineral N fertilizers with organic wastes in two long-term field experiments: Dynamics and drivers of crop yields. *Soil Use and Management*, 40(2), e13079. <https://doi.org/10.1111/sum.13079>

Kpemoua, T. P. I., Barré, P., Houot, S., Baudin, F., Plessis, C., & Chenu, C. (2024). What is the stability of additional organic carbon stored thanks to alternative cropping systems and organic waste product application? A multi-method evaluation. *SOIL*, 10(2), 533–549. <https://doi.org/10.5194/soil-10-533-2024>

Levavasseur, F., Mary, B., & Houot, S. (2021). C and N dynamics with repeated organic amendments can be simulated with the STICS model. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. <https://doi.org/10.1007/s10705-020-10106-5>

Obriot, F. (2016). Epandage de produits résiduaires organiques et fonctionnement biologique des sols: De la quantification des impacts sur les cycles carbone et azote à l'évaluation multicritère de la pratique à l'échelle de la parcelle [PhD thesis, AgroParisTech]. <http://prodinra.inra.fr/?locale=en#!ConsultNotice:356978>