

Offre de stage de recherche 3-4 mois

Caractérisation des propriétés physico-chimiques des sols en systèmes agroforestiers bretons

Institut de recherche : Institut Agro

Unité de recherche : UMR SAS

Localisation du stage : Institut Agro campus de Rennes. Terrain prévu en région Bretagne.

Durée du stage : 3-4mois, idéalement le/la stagiaire débutera en début avril pour participer à l'ensemble de la campagne terrain.

Profil recherché :

- Etudiant.e de niveau M1 ou équivalent en agronomie ou écologie avec connaissances sur les sciences du sol.
Ouvert à des étudiant.es en césure.
- Aptitudes et gout pour le travail de terrain et de laboratoire
- Connaissances en analyses statistiques (logiciel R)
- Organisation et autonomie
- Permis B

Contexte :

Avec 28% des exploitations de la région spécialisées en bovin lait, la Bretagne est la première région française en terme de production laitière (Agreste, 2021). L'assolement régional est le reflet de cette spécialisation, avec 37% de prairies temporaires et permanentes, 20% de maïs fourrage et 36% de céréales majoritairement destinées à l'alimentation animale (DRAAF, 2019). Cette spécialisation territoriale présente d'importantes conséquences environnementales, telles que la perte de biodiversité, la pollution des écosystèmes et la dégradation des sols (Meynard *et al.*, 2013; Altieri and Nicholls, 2020). De par l'introduction de diversité à l'échelle de la parcelle, l'agroforesterie – caractérisée par l'association d'arbres avec des cultures et/ou animaux sur une même parcelle (Nair, 1985) – est identifiée comme une solution prometteuse pour répondre à ces enjeux (Jose, 2009).

L'introduction d'arbres induit une compartimentation des parcelles agroforestières. Ainsi, les sols sous les rangs d'arbres ne sont généralement pas travaillés et sont recouverts d'une végétation spontanée non-gérée au contraire des inter-rangs qui sont des zones cultivées. De même, les caractéristiques fonctionnelles des arbres peuvent être à l'origine d'une modification locale du climat de la parcelle (Dufour *et al.*, 2012). Cette compartimentation résulte alors en une hétérogénéité de la qualité des sols au sein même d'une parcelle. En ce sens de nombreuses études ont démontré l'existence d'un gradient de réponse du rang d'arbre jusque dans l'allée cultivée pour différentes fonctions des sols comme la séquestration du carbone (Cardinael *et al.*, 2015) ou le fonctionnement d'assemblages biotiques (Boinot *et al.*, 2019; Battie-Laclau *et al.*, 2020; D'Hervilly *et al.*, 2020). Plus récemment, Guillot *et al.* (2021) ont étudié une combinaison de propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols d'un système agroforestier méditerranéen et ont ainsi montré une amélioration de la qualité des sols sous les arbres comparés à ceux de l'allée cultivée. Si ces types d'études sont de plus en plus développées en milieux tempérés, ces résultats sont très dépendants de conditions et de pratiques locales (Cardinael *et al.*, 2020) et à notre connaissance peu de références ont été établies en Bretagne.

Le bocage correspond à la délimitation de parcelles par des haies. Il s'agit d'une forme d'agroforesterie historiquement présente en Bretagne. Les haies bocagères ont connu un fort déclin depuis les années 1950, cependant elles connaissent aujourd'hui un regain d'intérêt (Renault, 2019). En parallèle, une

autre forme d'agroforesterie s'est récemment développée sur le territoire breton : l'agroforesterie intraparcellaire qui se caractérise par l'implantation de rangs d'arbres au sein d'une parcelle.

Dans ce contexte, l'objectif du stage est d'évaluer les propriétés physiques et chimiques de sols en agroforesterie bocagère et intraparcellaire selon un gradient de distance au rang d'arbre. Cette caractérisation fera appel à l'acquisition et l'analyse statistique des données obtenues sur le terrain et en laboratoire concernant différentes propriétés des sols (densité apparente, densité racinaire, pH, carbone, azote, etc.).

Missions du/de la stagiaire :

- Mener les relevés de terrain et participer à l'échantillonnage de sol dans des parcelles agroforestières.
- Mener des mesures en laboratoire sur les échantillons de sol prélevés.
- Réaliser les analyses statistiques permettant d'évaluer l'impact (i) de la distance à l'arbre et (ii) du type d'agroforesterie sur les propriétés physiques et chimiques des sols.

Cadre du stage :

Ce stage aura lieu dans le cadre d'une première année de doctorat portant sur les bénéfices et limites des systèmes agroforestiers bretons pour la régulation du cycle de l'azote et la fourniture de services écosystémiques associés en contexte de changement climatique. Le/la stagiaire sera encadré.e tout du long du stage par la doctorante ainsi que les enseignants-chercheurs qui encadrent la thèse. Il/Elle sera accueilli.e dans les locaux de l'Institut Agro situés sur le campus de Rennes au sein de l'unité mixte de recherche Sol Agro- et hydrosystèmes Spatialisation (UMR SAS – Institut Agro, INRAE). Le terrain sera effectué en région Bretagne.

Autres détails pratiques :

Gratification : fixée selon la réglementation (env. 550€/mois)

Encadrement : Romane Mettauer (Doctorante), Edith Le Cadre (enseignante-chercheure) et Olivier Godinot (enseignant-chercheur)

Candidature avant le **28/02/2022**.

Pour toutes questions ou candidature (CV et lettre de motivation) merci d'envoyer un mail aux adresses suivantes : romane.mettauer@agrocampus-ouest.fr; edith.lecadre@agrocampus-ouest.fr, olivier.godinot@agrocampus-ouest.fr

Références :

Agreste, 2021 (2021) *Recensement agricole 2020 - La Bretagne perd un quart de ses exploitations en dix ans mais conserve sa surface agricole*. Agreste. Available at: https://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/04_ETUDES_Tendances_RA2020_Bretagne_cle049fd6.pdf (Accessed: 6 January 2022).

Altieri, M.A. and Nicholls, C.I. (2020) 'Agroecology: Challenges and opportunities for farming in the Anthropocene', *Ciencia e investigación agraria: revista latinoamericana de ciencias de la agricultura*, 47(3), pp. 204–215.

Battie-Laclau, P. *et al.* (2020) 'Role of trees and herbaceous vegetation beneath trees in maintaining arbuscular mycorrhizal communities in temperate alley cropping systems', *Plant and Soil*, 453(1), pp. 153–171. doi:10.1007/s11104-019-04181-z.

Boinot, S. *et al.* (2019) 'Distribution of overwintering invertebrates in temperate agroforestry systems: Implications for biodiversity conservation and biological control of crop pests', *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 285, p. 106630. doi:10.1016/j.agee.2019.106630.

Cardinael, R. *et al.* (2015) 'Impact of alley cropping agroforestry on stocks, forms and spatial distribution of soil organic carbon — A case study in a Mediterranean context', *Geoderma*, 259–260, pp. 288–299. doi:10.1016/j.geoderma.2015.06.015.

Cardinael, R. *et al.* (2020) 'Belowground functioning of agroforestry systems: recent advances and perspectives', *Plant and Soil*, 453(1), pp. 1–13. doi:10.1007/s11104-020-04633-x.

D'Hervilly, C. *et al.* (2020) 'Sown understory vegetation strips impact soil chemical fertility, associated microorganisms and macro-invertebrates in two temperate alley cropping systems', *Agroforestry Systems*, 94(5), pp. 1851–1864. doi:10.1007/s10457-020-00501-w.

DRAAF (2019) *Agreste Bretagne Synthèse - La Bretagne agricole et alimentaire*. Available at: <https://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Agreste-Bretagne-Synthese-La> (Accessed: 18 February 2022).

Dufour, L. *et al.* (2012) 'Assessing Light Competition for Cereal Production in Temperate Agroforestry Systems using Experimentation and Crop Modelling', *Journal of Agronomy and Crop Science*, 199, pp. 217–227. doi:<https://doi.org/10.1111/jac.12008>.

Guillot, E. *et al.* (2021) 'Spatial heterogeneity of soil quality within a Mediterranean alley cropping agroforestry system: Comparison with a monocropping system', *European Journal of Soil Biology*, 105, p. 103330. doi:10.1016/j.ejsobi.2021.103330.

Jose, S. (2009) 'Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview', *Agroforestry Systems*, 76. doi:<https://doi.org/10.1007/s10457-009-9229-7>.

Meynard, J.-M. *et al.* (2013) 'Freins et leviers à la diversification des cultures : étude au niveau des exploitations agricoles et des filières', *OCL*, 20(4), p. D403. doi:10.1051/ocl/2013007.

Nair, P.K.R. (1985) 'Classification of agroforestry systems', *Agroforestry Systems*, 3(2), pp. 97–128. doi:10.1007/BF00122638.

Renault, P. (2019) 'Retour d'expérience - Le programme Breizh Bocage au service de la restauration de l'eau'. doi:10.14758/SET-REVUE.2019.4.05.