

## Offre de contrat post-doctoral :

### Caractérisation et modélisation de la décomposition de litières dans les sols d'espaces verts urbains

#### Contexte et enjeux

Depuis l'ère préindustrielle, la croissance économique et démographique a entraîné une augmentation rapide des **gaz à effet de serre** (GES) d'origine anthropique et sont toujours en constante augmentation. Étant le plus grand réservoir terrestre de carbone organique, les sols ont le potentiel d'atténuer ces émissions. À cet égard, le maintien du carbone organique dans les sols est un enjeu majeur. Cependant, à ce jour, les efforts se sont principalement concentrés sur les sols agricoles et naturels (<http://4p1000.org>, 2018, Minasny et al., 2017, Paustian et al., 2016). Or, on estime que **les espaces urbains** couvrent 3% des surfaces terrestres (en augmentation avec l'étalement urbain) et pourraient contenir **10% des stocks mondiaux de carbone organique du sol** (COS) (Churkina et al., 2012). L'expansion des villes et la croissance humaine rendent ces sols importants en termes de source ou de puits de GES au niveau mondial et suscitent l'intérêt de la communauté scientifique, bien qu'il existe peu d'études en Europe. De manière opérationnelle, ces enjeux sont identifiés par les collectivités et gestionnaires qui adaptent leurs modes de gestion pour i) favoriser le stockage de carbone et d'azote dans les sols (i.e., les matières organiques d'une manière générale) et ii) limiter les pertes azotées gazeuses et par lixiviation.

Plusieurs dispositifs politiques et réglementaires ont des ambitions fortes en termes de stockage du carbone et de réduction des émissions de GES. La Commission européenne a adopté en 2019 des propositions visant à adapter les politiques de l'UE en matière de climat, d'énergie, de transport et de fiscalité pour réduire les émissions nettes de GES d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990 (Green Deal). La loi Energie Climat (08/11/2019), puis la loi climat et résilience (2021) en France ambitionnent la neutralité carbone à l'horizon 2050, c'est-à-dire que l'ensemble des émissions françaises soit compensé par ses capacités d'absorption. **La végétalisation des espaces urbains est un levier d'action** pour s'inscrire dans la transition énergétique ; nous avons pu le constater lors de la campagne électorale municipale de 2020, avec l'engagement de "verdissement des villes" par la plupart des communes et métropoles.

Le projet national « Sols urbains : quantification des émissions de Gaz à Effet de Serre et des pertes par lixiviation » (SAGES, 2022-25) consiste à évaluer et comprendre les **cycles du carbone et de l'azote** dans différents types **d'espaces verts urbains**, présentant des propriétés et **modes de gestion contrastés**. Le projet ambitionne de répondre à 3 objectifs :

1. Recenser les pratiques de gestion des collectivités françaises,
2. Caractériser la biodégradation des matières organiques dans les espaces verts urbains, et modéliser les émissions de GES et la décomposition des matières organiques,
3. Développer des indicateurs environnementaux de suivi de l'impact de la gestion des espaces verts sur l'émission des GES et la fixation du C.

Les missions du (de la) post-doctorant(e) seront centrées principalement sur le 2<sup>e</sup> objectif du projet. Il(Elle) élaborera un modèle numérique capable de simuler et de prédire la dynamique de décomposition des matières organiques dans le sol et les émissions de CO<sub>2</sub> et N<sub>2</sub>O, adapté à certaines spécificités des sols urbains et calibré pour des espèces et associations d'espèces ornementales

### **Travail attendu**

Le travail demandé s'articulera autour des tâches suivantes :

- Recherches bibliographiques sur les approches de modélisation de la décomposition des résidus végétaux, en particulier les végétaux ornementaux présents dans les espaces végétalisés urbains,
- Le co-encadrement d'un stage ayant pour objectif de caractériser en conditions contrôlées des cinétiques de minéralisation – organisation des éléments carbonés et azotés,
- Développement du modèle de simulations agronomiques STICS et notamment avec les modules « décomposition des résidus » (Nicolardot et al., 2001) « émission de protoxyde d'azote » (Léonard, 2016) adaptés aux espèces végétales et aux sols urbains. Ce modèle simule l'évolution de la décomposition des résidus (dynamiques de C et N) et de la biomasse microbienne associée, ainsi que la dynamique de l'azote minéral dans le sol,
- Test du modèle dans différents scénarios en lien avec le changement climatique, les modes de gestion des espaces verts urbains, la nature des sols urbains.

Au cours de ce travail, le(la) post-doctorant(e) interagira avec les partenaires du projet. Il(Elle) travaillera en relation étroite avec un doctorant qui se consacre (1) à la mesure des flux de GES dans différents espaces verts de la ville d'Angers et (2) à la décomposition *in situ* de diverses espèces de feuilles d'espèces végétales d'ornement. Ce travail sera valorisé par la rédaction d'articles scientifiques, et la participation et l'animation d'ateliers lors des réunions plénières de suivi du projet (tous les 6 mois).

### **Conditions d'accueil**

Le(La) post-doctorant(e) sera basé(e) à L'Institut Agro Rennes-Angers, sur le campus d'Angers, au sein de l'unité Environnement Physique de la Plante Horticole (EPHor). Cette unité travaille sur les transferts entre la plante et son environnement dans les contextes horticoles et urbains. Plus particulièrement, elle développe son activité sur la qualité agronomique des sols urbains, et sur la transpiration des plantes et la distribution des composantes climatiques autour des plantes.

Il(Elle) travaillera en interaction forte l'UMR (INRAE-Université Reims Champagne-Ardenne) FARE (Fractionnement des Agro-Ressources et Environnement) basée à Reims, qui développe son activité scientifique dans le domaine de la transformation des biomasses végétales. Elle travaille notamment sur la biodégradation des litières végétales, les cycles biogéochimiques de C et N dans les sols associés et la modélisation de ces cycles. Elle est spécialiste de la modélisation du processus de décomposition et de son couplage avec les émissions de composés azotés gazeux.

Dans ce cadre, le(la) post-doctorant(e) sera amené(e) à effectuer à Reims plusieurs 2 à 3 séjours d'une semaine par an, pour le suivi des expérimentations et pour l'élaboration du modèle numérique, en relation avec les chercheurs de l'Unité FARE.

Type de contrat : CDD 24 mois, démarrage du contrat entre septembre 2022 et décembre 2022

Rémunération : 2760€ brut/mois prime incluse + remboursement des frais de déplacement

### **Profil recherché**

Thèse de doctorat en sciences agronomiques et/ou sciences de l'environnement.

Expérience en modélisation

Goût du travail en équipe multi-partenaires

Aisance d'animation d'équipe

Esprit de synthèse

La maîtrise de l'anglais est indispensable.

### **Modalités de candidature**

Envoyer CV détaillé et lettre de motivation à : [patrice.cannavo@agrocampus-ouest.fr](mailto:patrice.cannavo@agrocampus-ouest.fr) et [gwenaelle.lashermes@inrae.fr](mailto:gwenaelle.lashermes@inrae.fr)

>> **Date de candidature** : l'offre de poste reste ouverte jusqu'à ce qu'il soit pourvu, et ce jusqu'au mois d'octobre

>> **Date de l'entretien** : au fil de l'eau et selon la pertinence des candidatures reçues

### **Références bibliographiques**

Churkina, G., (2012). Carbon cycle of urban ecosystems, in: Carbon Sequestration in Urban Ecosystems. Springer, pp. 315–330

Léonard, J. (2016). Nitrification, dénitrification and N<sub>2</sub>O emissions in STICS. hal-02305546

Minasny, B., et al. (2017). Soil carbon 4 per mille. Geoderma 292, 59–86

Nicolardot, B., et al. (2001). Simulation of C and N mineralisation during crop residue decomposition: A simple dynamic model based on the C:N ratio of the residues. Plant Soil. 228, 83-103

Paustian, K., et al. (2016) Climate-smart soils. Nature 532, 49–57.