

Offre de stage 2023

Mise au point d'une méthode de caractérisation des Produits Résiduaire Organiques (PRO) par analyse thermique Rock-Eval®

Informations administratives :

Établissement d'accueil : IFPEN

Adresse : 1 & 4 avenue de Bois Préau - 92852 Rueil Malmaison

Direction : Sciences de la Terre et Technologies de l'Environnement

Département : Sciences Sols et Sous-sols (R161)

Niveau du stage : M2

Durée du stage : 5 mois IFPEN et 1 mois Ecole d'Ingénieurs de Purpan

Période du stage : Janvier à aout 2023

Responsable du stage : I. Kowalewski, R. Beghin, D. Sebag, J Scheiner

Coordonnées téléphoniques : 0147526459/ (0)5 61 15 30 30

Adresse-e-mail : isabelle.kowalewsk@ifpen.fr; robin.beghin@purpan.fr

Programme de stage :

Le carbone organique du sol est devenu depuis une dizaine d'année un enjeu crucial pour le climat, comme pour l'alimentation, qui a été mis en exergue lors de l'engagement international en 2015 avec l'initiative 4 pour mille : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat. En effet, tout le monde s'accorde sur le double intérêt de stocker plus de carbone dans les sols d'une part, pour compenser les émissions anthropiques de CO₂, d'autre part, dans la gestion de leur fertilité.

Les pratiques agricoles, et plus particulièrement la gestion des Produits Résiduaire Organiques (PRO), ont une influence forte sur l'évolution positive ou négative du stock de carbone organique dans les sols. L'évolution du stock de carbone dans les sols cultivés est relativement lente à l'échelle humaine est nécessite l'utilisation d'outils permettant de la prédire en fonction des pratiques mises en œuvre. Cette question est d'autant plus d'actualité que de nouvelles pratiques sont mises en œuvre comme : l'introduction de couverts végétaux, la méthanisation agricole, l'introduction de cultures intermédiaires à vocation énergétiques.

L'analyse thermique Rock-Eval (RE) a montré depuis plusieurs décennies sa capacité d'adaptation à de nombreuses applications en vue de la caractérisation quantitative et qualitative du carbone.

Dans le cadre de ce stage, l'objectif est d'optimiser la méthode RE développée pour la caractérisation du carbone de la matière organique du sol (MOS) à la caractérisation du carbone de la biomasse et de ses produits dérivés, en particulier celle des produits résiduaire organiques ou PRO (biodéchets, effluents d'élevage, résidus de culture, composts, digestats). Les PRO sont une ressource future majeure identifiée comme levier pour leur valorisation énergétique et pour diminuer l'impact de l'agriculture sur les changements climatiques.

La méthode Rock-Eval® présente un avantage par rapport aux méthodes de référence utilisées conventionnellement pour les sciences du sol, c'est d'être une méthode rapide, qui nécessite un minimum de préparation préalable (broyage et séchage) et seulement une centaine de mg pour obtenir une information quantitative (TOC) et qualitative (labilité et stabilité thermique des pools de carbone) en une seule analyse.

Cependant, des résultats préliminaires IFPEN sur les PRO indiquent, entre autres, une sous-estimation systématique sur la quantification du carbone organique par rapport à l'AE ; cette sous-estimation étant liée au rapport O/C très élevé dans ce type de MO très « fraîche ». L'objectif de l'étude consiste donc à développer une méthode RE optimisée dans le cadre de la caractérisation des PRO.

Missions :

Pour répondre à l'objectif, ce stage reposera sur :

- Une collecte d'échantillons d'une vingtaine de PRO d'origine diverses et variées et terre (MOS) auprès de 5 exploitations agricoles et, dont les contenus organiques sont très contrastés. En fonction de la date du début du stage, une partie de cette collecte aura déjà été réalisée.
- Analyse par RE afin de valider la quantification du carbone des PRO et des sols agricoles, le contenu en carbone sera à minima comparé à celui obtenu par analyse élémentaire.
- A partir des échantillons des exploitations agricoles prélevés en surface et en profondeur, la méthode RE optimisée pour la caractérisation des PRO sera appliquée pour valider aussi son utilisation pour l'étude de suivi et de l'évolution des pools de carbone (labile et stable).

Connaissances exigées :

Géochimie, agronomie, méthodes analytiques

Goût pour le laboratoire

Mots clefs : PRO, Rock-Eval, carbone, Clabile, Cstable