

Etude de l'évolution des propriétés redox de biochars en fonction de leurs conditions d'élaboration et de leur origine

L'utilisation de biochars pour l'amélioration des propriétés des sols a été proposée comme une nouvelle approche pour faciliter la séquestration du carbone et atténuer les émissions de gaz à effet de serre. Plusieurs études récentes ont montré également la possibilité d'utiliser ces matériaux pour assurer la colonisation de leurs cavités par des bactéries ou des champignons utiles pour les développements de différentes cultures. Cependant, ces matériaux carbonés peuvent présenter des caractéristiques physico-chimiques et des propriétés de surface variables en fonction de la nature de la biomasse originelle et également des conditions de mises en œuvre de la pyrolyse. Ainsi, ces matériaux peuvent avoir une influence sur les caractéristiques et les propriétés des sols (taille des agrégats du sol, pH du sol, apport en minéraux, rétention en eau, propriétés redox...). Un point d'intérêt croissant étudié sur les fonctionnalités des biochars concerne leur rôle apparent en tant que catalyseurs de transfert d'électrons dans les réactions redox observées dans certains cycles biogéochimiques tels que la conversion de l'azote dans les sols ou dans les eaux.

Les propriétés donneuses et accepteuses d'électrons des biochars sont en grande partie expliquées par la présence de deux types de fonctionnalités présentes à la surface de ces derniers.

L'objectif principal de ce projet concerne la mise en place d'un dispositif expérimental de mesure du potentiel redox de biochars permettant de quantifier leurs caractères donneur et accepteur d'électrons. Pour cela, l'équipe TRM2P (voir lien plus bas) de l'IS2M envisage de recruter un(e) étudiant(e) de master 2 ou son équivalent afin de mettre en place ce dispositif, de le valider et d'étudier l'évolution des propriétés redox de biochars en fonction de leur nature de leurs conditions expérimentales d'élaboration (température de pyrolyse et durée). Les travaux envisagés dans le cadre de ce projet sont organisés en plusieurs phases:

- Etude bibliographique préalable sur les systèmes de mesure du potentiel redox des biochars et sur l'impact du redox sur les milieux
- Mise en place d'un dispositif expérimental de mesure du potentiel redox à l'échelle du laboratoire : validation du dispositif, mise en œuvre et optimisation des mesures de potentiel redox sur biochars
- Préparation de biochars : pyrolyse à petite et grande échelle
- Caractérisation des propriétés physico-chimiques des biochars
- Evaluation du potentiel redox des biochars élaborés et de biochars disponibles (commerciaux ou autres)
- Recherche de corrélation et de classification des biochars à partir des données mesurées en laboratoire et des données issues de la bibliographie

Ce projet de recherche est financé et mené en collaboration avec une grande entreprise avec laquelle l'étudiant sera amené à interagir dans le cadre de ses travaux. La poursuite de ces travaux dans le cadre d'une thèse financée par une bourse CIFRE est envisagée.

Profil du candidat :

Stages de fin d'études Ingénieur (4-6 mois) ou master 2

Qualités souhaitées : curiosité, esprit critique, capacités organisationnelles et d'analyse, goût pour l'expérimentation au laboratoire

Descriptif des compétences :

- Connaissances générales en analyses physico-chimiques.
- Connaissances en électrochimie
- Connaissances de base sur les logiciels de pilotage des appareils et de traitement de données.
- Maîtrise de la langue anglaise

Gratification de stage : selon la réglementation en cours (environ 580€/mois)

Personnes à Contacter

Prof. Lionel Limousy (lionel.limousy@uha.fr)

IS2M - CNRS UMR 7361 - UHA

5 rue Jean Starcky

68057 Mulhouse

Tel: +33 (0)3 89 60 87 05

Dr. Simona Bennici (simona.bennici@uha.fr)

Institut de Science des Matériaux de Mulhouse

IS2M - CNRS UMR 7361 - UHA

3 bis rue A. Werner

68093 Mulhouse Cedex

Tel: +33 (0)3 89 33 67 29

Page web de l'équipe TRM2P : <https://www.is2m.uha.fr/fr/nos-axes-thematiques/transferts-reactivite-materiaux-pour-les-procedes-propres/>