

Sujet stage M2 – dynamique du méthane dans les zones humides continentales

Contexte

Les zones humides continentales regroupent les écosystèmes (marais, tourbières, prairies inondées...) où le sol est saturé en eau en permanence ou épisodiquement. A l'échelle mondiale, ces écosystèmes sont la principale source naturelle de méthane (CH₄), gaz à effet de serre avec un potentiel réchauffant 25 fois supérieur au CO₂ sur 100 ans, représentant plus de 20 % des émissions de CH₄ mondiales¹. Le CH₄ est produit dans le sous-sol des zones humides par des microorganismes méthanogènes qui utilisent les produits carbonés de la décomposition des végétaux comme source d'énergie et de biomasse. Une partie de ce CH₄ est également consommé par des communautés dites méthanotrophes, avant d'atteindre l'atmosphère. Bien que les émissions de CH₄ aient pu être cartographiées à l'échelle du globe, les organismes responsables de la production et de la consommation de CH₄ et les conditions favorisant ou inhibant leur activité sont encore mal compris. De récentes études de métagénomique ont ainsi permis de découvrir de nouveaux microorganismes capables de produire et de consommer du CH₄ grâce à des voies métaboliques jusqu'à présent inconnues². L'objectif de ce projet est d'identifier les organismes responsables de la production et de la consommation de CH₄ et de quantifier leur impact sur le cycle du carbone dans une zone humide continentale située en Bretagne sud (Guidel, Morbihan).

Déroulé du stage :

Au cours de ce stage, l'étudiant-e mettra en place des incubations de sols prélevés dans la zone humide afin de déterminer les taux de production de CH₄ et de CO₂ et les taux de consommation de substrats carbonés spécifiques. Les incubations se feront avec des composés enrichis en ¹³C, ce qui permettra de suivre leur utilisation par les communautés microbiennes présentes dans le sol (conversion en CO₂, CH₄ ou autre métabolite). L'identification des microorganismes impliqués dans la consommation des substrats enrichis en ¹³C se fera par le suivi de l'incorporation du ¹³C dans des biomolécules spécifiques (lipides membranaires et acides nucléiques).

Profil du ou de la candidat-e :

L'étudiant-e devra aimer le travail en laboratoire (mise en place d'incubations, extraction chimique de composés spécifiques, analyses chimiques diverses dont UHPLC-QTOF). Avoir des connaissances en chimie analytique (notamment en spectrométrie de masse), géochimie organique, biogéochimie ou/et microbiologie serait un avantage. L'analyse de la composition isotopique de composés spécifiques se fera en collaboration avec le laboratoire de Kai-Uwe Hinrichs, à Brême (Allemagne), et pourrait être l'occasion d'un court séjour à Brême pour l'étudiant-e, en fonction de l'avancement du stage et de la situation sanitaire.

Laboratoire et contact :

Le stage se déroulera au sein du laboratoire ECOBIO situé sur le campus Beaulieu de l'université Rennes 1.

Contact : sarah.coffinet@univ-rennes1.fr, anniet.laverman@univ-rennes1.fr

¹Saunois, M. et al. The Global Methane Budget 2000–2017. Earth System Science Data 12, 1561–1623 (2020). DOI: <https://doi.org/10.5194/essd-12-1561-2020>

²Evans, P. N. et al. An evolving view of methane metabolism in the Archaea. Nat Rev Microbiol 17, 219–232 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0136-7>