



OFFRE D'ALLOCATION DE THESE

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES EXACTES ET LEURS APPLICATIONS - ED 211

Avenue de l'université BP 1155 64 013 PAU Cedex – France

SUJET DE THESE

TITRE :

Les tourbières dans le contexte des changements globaux : rôle des communautés microbiennes dans la transformation de la matière organique et la mobilité des éléments traces

RESUME :

Les tourbières sont des écosystèmes naturels singuliers dont le fonctionnement est susceptible d'être impacté par les effets du changement global. Or elles constituent l'un des stocks de carbone les plus importants de la planète dont la transformation pourrait par rétroaction positive aggraver l'ampleur du changement climatique.

Bien que la diversité et les fonctionnalités des communautés microbiennes des tourbières soient l'objet d'un intérêt croissant, le rôle des microorganismes à la fois dans la dynamique de la matière organique et dans la mobilisation et la transformation des métaux reste à ce jour très peu explorés. Parce que le fonctionnement de ces zones humides est intimement lié aux conditions climatiques, il apparaît important de s'intéresser à l'incidence qu'exercent les communautés microbiennes sur la dynamique de la matière organique et sur la mobilisation des métaux et leur transformation. Une meilleure compréhension réside principalement dans la capacité à simultanément caractériser les communautés microbiennes à la fois au niveau taxonomique et au niveau fonctionnel, caractériser la matière organique et les éléments traces et suivre les flux de carbone et de certains métaux et/ou métalloïdes. Le sujet de thèse a pour but dans un premier temps de participer à la génération de ces données et particulièrement celles relatives aux communautés microbiennes et aux éléments traces. Dans un deuxième temps il s'agira d'intégrer dans un modèle statistique global les données collectées lors de la thèse (métaux, biodiversité) à des données spatiales et climatiques (données fournies par les partenaires du projet POCTEFA-REPLIM) pour mettre en évidence comment ces différents compartiments interagissent entre eux.

Cette étude s'appuiera sur les compétences en écologie microbienne et en géochimie des équipes de l'IPREM. Elle se situe dans le contexte thématique du pôle « Chimie et microbiologie de l'environnement » de l'IPREM.

Mots clés:

Communautés microbiennes – flux biogéochimiques – interactions biotiques - métagénomique ciblée et non ciblée – statistiques inférentielles - biogéographie

CONDITIONS D'EXERCICE

Laboratoire : UMR 5254 CNRS-UPPA, Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux (IPREM)

Site web : www.iprem.univ-pau.fr

Directeurs de thèse :

Béatrice LAUGA, Prof UPPA (beatrice.lauga@univ-pau.fr)

François RIGAL, MDC UPPA (francois.rigal@univ-pau.fr)

Lieu IBEAS – Campus universitaire, Av de l'université - BP 1155 - F64013 Pau

Date début : Octobre 2017

Durée : 3 ans

Employeur : Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

Salaire mensuel brut : 1685 €

SAVOIR-FAIRE DU LABORATOIRE

Microbiologie de l'Environnement, Ecologie microbienne, Ecologie numérique
Chimie de l'Environnement, Chimie Analytique, Physico-Chimie,
Spéciation des métaux et métalloïdes, Analyse isotopique des métaux et éléments traces

MISSION - ACTIVITES PRINCIPALES

Le contexte scientifique

Les tourbières sont des écosystèmes naturels singuliers dont le fonctionnement est impacté par les effets du changement global (réchauffement climatique, changement d'utilisation des terres). Bien que les tourbières ne couvrent que 3 % des terres émergées, elles figurent parmi les réservoirs de carbone les plus importants de notre planète (environ 30% du carbone total contenu dans le sol) du fait d'un déséquilibre entrée versus sortie de carbone au niveau du sol. Sous l'effet du réchauffement climatique, l'inversion de ce flux du fait de la décomposition accrue de la matière organique, pourrait renforcer l'impact des gaz à effet de serre et exercer une rétroaction positive notable sur le réchauffement climatique. Bien que des études se soient intéressées à ces processus, notre connaissance sur la dynamique du carbone dans ces zones humides reste encore parcellaire tout comme celle d'autres éléments majeurs tel que l'azote mais également les métaux et les polluants. Les tourbières sont aussi des écosystèmes emblématiques des Pyrénées. Certaines d'entre elles, les tourbières ombrotrophes (tourbières uniquement alimentées en eau par les précipitations atmosphériques), constituent un patrimoine unique menacé de disparition par l'action du changement climatique et de l'utilisation humaine des espaces naturels (aménagement, élevage, tourisme, ...). Renforcer la connaissance et la surveillance de ces écosystèmes naturels sont deux piliers essentiels pour mieux comprendre et évaluer l'impact du changement climatique sur les écosystèmes pyrénéens et, plus globalement, le fonctionnement de ces écosystèmes uniques. Ces objectifs nécessitent d'établir un état de l'art sur les tourbières (flux géochimiques, polluants, inventaire de la biodiversité) afin d'identifier des indicateurs biotiques et abiotiques pertinents du changement climatique. Ils constituent le socle du projet POCTEFA-REPLIM dans lequel s'inscrit le sujet de thèse. Ainsi le sujet se focalise sur la composante microbienne des tourbières présente soit dans les sols soit associée aux espèces-ingénieurs de ces écosystèmes (sphaignes) afin de définir leur rôle dans les processus et les flux géochimiques qui s'y déroulent et d'inférer l'effet potentiel du changement climatique.

Les objectifs

Les tourbières sont des écosystèmes complexes caractérisés par de nombreux gradients écologiques sur des échelles spatiales réduites. Malgré les études menées sur ces écosystèmes, de nombreuses zones d'ombre subsistent et méritent donc une plus grande attention en particulier la diversité et l'activité des microorganismes et leur rôle dans les flux géochimiques (C, N, éléments traces et polluants) dans le contexte du changement climatique. En complément de l'expertise de l'IPREM-EEM en écologie microbienne et aux équipements dédiés de la plateforme PREMICE (séquenceur haut-débit), le cadre scientifique apporté par le projet REPLIM réunit l'ensemble des compétences scientifiques et techniques qui permettront de progresser dans la connaissance du fonctionnement de ces écosystèmes et d'inférer l'impact du changement climatique sur les tourbières. Ce sujet de thèse se focalise sur les tourbières pyrénéennes et vise à comprendre dans quelle mesure la matière organique participe à l'équilibre et aux flux des autres éléments au sein des tourbières et quel rôle jouent les communautés microbiennes dans ces processus. Cette approche totalement originale repose sur l'utilisation et la mise en place de modèles statistiques permettant de prendre en compte conjointement des données de séquençage haut-débit (caractérisation de l'ensemble des communautés microbiennes par métagénomique ciblée et non ciblée), des données géochimiques (carbone et éléments traces) et géographiques (topographie, climat). Les objectifs spécifiques du sujet de thèse consistent donc à :

- caractériser les communautés microbiennes associées à ces écosystèmes à différentes échelles spatiales,
 - o au sein des tourbières : les tourbières sont caractérisées par des mosaïques spatiales, à la fois horizontales et verticales, d'espèces (espèces végétales et animales) et de conditions physico-chimiques susceptibles d'héberger des communautés spécifiques en relation avec les caractéristiques biotiques et abiotiques de chacun des environnements,
 - o entre tourbières situées sur des gradients altitudinaux et climatiques ;
- relier les processus biogéochimiques clés des tourbières (cycle du carbone et des éléments traces et leur flux) à la composition des communautés microbiennes et aux fonctions qu'elles supportent ;
- proposer des indicateurs biotiques et abiotiques de suivi de ces écosystèmes dans le cadre de la mise en place du réseau d'observatoires du projet REPLIM.

Les résultats attendus

Grâce aux compétences pluridisciplinaires (microbiologie, statistiques, géochimie, géographie, sciences humaines,) le sujet de thèse devrait permettre de répondre aux objectifs originaux et d'obtenir des résultats pertinents sur :

- 1- la composition des communautés microbiennes dans les différents habitats que comportent les tourbières,

2- les relations interspécifiques qui participent au maintien des espèces au sein des assemblages,
3- le fonctionnement de ces communautés microbiennes dont leur rôle dans la transformation de la matière organique et dans la mobilisation ou la rétention des éléments traces.

De plus les gradients altitudinaux et climatiques considérés dans le projet nous permettront de mieux comprendre les règles d'assemblage des communautés microbiennes à l'échelle régionale, d'inférer l'impact du changement climatique sur les tourbières dans les Pyrénées et de proposer des indicateurs pertinents du changement climatique.

Les collaborations de recherche dans le cadre de la thèse :

Contexte :

Programme européen POCTEFA REPLIM (<http://www.ipe.csic.es/replim> et <https://twitter.com/replimpoctefa>).

Partenaires :

IPREM et UPPA : LCABIE, D. Amouroux (Ecodynamique contaminants et traceurs), PASSAGES-UPPA, G Deletraz (Système d'Information Géographique)

France : ECOLAB-BIZ-Toulouse, L. Gandois & G. Le Roux (Cycle du carbone : matières organiques et flux, tourbières) ; Laboratoire GEODE- Toulouse, D. Galop (Observatoire Homme-Milieu Pyrénées CNRS INEE, zone atelier).

International / Transfrontalier : IPE- CSIC-Zaragoza, B. Valero-Garcés (Changement climatique/géographie) ; IBeA- Université du Pays Basque-Bilbao, A. d. Diego, (Chimie environnementale) ; LICA-Université de Navarre-Pamplona, J. M. S. Ulecia & C. Elustondo (Monitoring des polluants, cycle de l'azote, écotoxicologie) ; CEAB-CSIC-Blanés, L. Camarero (Ecologie continentale).

Référence liée au projet :

Valero-Garcés, B., D. Galop, G. L. Roux, L. Camarero, A. d. Diego, M. Felip, D. Amouroux, J. M. S. Ulecia, B. Lauga, F. Barreiro-Lostres, M. P. M. Campo, and R. S. Team. 2017. Towards the establishment of a pyrenean network of global change in lakes and peatbogs: the replim project. 5th PAGES OSM - Past Global Changes Open Sciences Meeting - Global Challenges for our Common Future: a paleoscience perspective, Zaragoza (Spain).

COMPETENCES REQUISES

A minima : microbiologie de l'environnement, écologie microbienne, statistiques, analyses de données NGS

Autres : chimie analytique et géochimie

CRITÈRES D'ÉVALUATION DE LA CANDIDATURE

Traitement du dossier : Jury de sélection

Les candidats seront sélectionnés d'abord sur dossier. Un entretien sera organisé après la première phase de sélection du dossier de candidature.

- Adéquation entre le diplôme de Master (ou équivalents) et le sujet de thèse
- Notes et classements en Master, et régularité dans le cursus universitaire
- Capacité du candidat à présenter ses travaux
- Intérêt pour la microbiologie de l'environnement en relation avec les cycles biogéochimiques
- Capacité du candidat à travailler dans un groupe pluridisciplinaire chimie et microbiologie
- Intérêt pour l'expérimentation de terrain et en laboratoire
- Maîtrise de l'anglais
- Expériences professionnelle de type stage(s) en laboratoire ou autre ; éventuels travaux de recherche déjà réalisés (rapports, publications).

CONSTITUTION DU DOSSIER DE CANDIDATURE, DATE LIMITE DE DEPOT

Envoyer par email un dossier de candidature comprenant :

- CV
- lettre de motivation
- relevés de notes et classements en Master
- 2 lettres de recommandation

- minimum deux coordonnées de personnes du milieu professionnel (responsable de stages) qui pourront être contactées

DATE LIMITE DE DEPOT DU DOSSIER : 9 juin 2017

DATE DU DEBUT DES AUDITIONS : 19 juin 2017

CONTACT

NOM : Béatrice Lauga ou François Rigal

MAIL : Beatrice.Lauga@univ-pau.fr, Francois.Rigal@univ-pau.fr