

Stage de Master 2

Titre : Utilisation d'une nouvelle base donnée de traits fonctionnels des microorganismes pour comprendre le fonctionnement des sols anthropisés.

Mots-clés : Bactéries, champignons, base de donnée, traits morphologiques et physiologiques, codage sous R, biostatistique, analyses multivariées, données de séquençage haut débit, sol pollués

Contexte de la recherche :

La biodiversité peut être décrite selon une approche taxonomique (inventaire des espèces présentes) et une approche fonctionnelle (propriétés ou traits). En biologie des macro-organismes (plantes et animaux), un trait fonctionnel est une caractéristique morphologique, physiologique ou phénologique d'un organisme qui affecte sa performance individuelle et impacte le fonctionnement de l'écosystème. Cette approche basée sur les traits, qui a déjà fait ses preuves notamment en biologie végétale, en est à l'heure actuelle à ses balbutiements en microbiologie.

À l'origine, la possibilité d'étudier les bactéries en culture pure a permis, sur la base de leurs caractères morphologiques (taille, forme, production de spores ou de pigments) et physiologiques (coloration de Gram, aérobie/anaérobie, optimum de température, salinité) d'élaborer une systématique bactérienne. Cette classification a été modifiée par l'application de méthodes taxonomiques basées sur l'analyse des séquences d'ADNr 16S. Toutefois, aucune de ces 2 classifications ne permet de rendre compte du rôle réel des microorganismes dans leur environnement. En effet, bien que l'hypothèse BEF (Biodiversity Ecosystem Functioning) postule qu'un écosystème abritant une grande biodiversité est plus productif et plus stable, on ne peut pas préjuger du fonctionnement d'un écosystème uniquement en quantifiant sa richesse spécifique. Ainsi, le développement d'une approche basée sur des traits fonctionnels pourrait permettre de relier la diversité taxonomique et certains traits portés par ces taxons pour mieux décrire la structuration des communautés microbiennes dans un écosystème.

Dans les écosystèmes fortement et chroniquement anthropisés, les communautés microbiennes, exposées à de multiples stressseurs (contaminants organiques et métalliques), se sont adaptées au cours du temps. Pourtant, les microorganismes favorisés dans ces environnements sur le long terme pourraient s'avérer être moins efficaces dans le recyclage des éléments puisqu'ils doivent allouer une part de leur énergie aux mécanismes de résistance à la pollution. Ainsi, certains cycles biogéochimiques se verraient perturbés, ce qui induirait un dysfonctionnement de certains services écosystémiques.

Phases de réalisation :

L'objectif premier du stage sera d'adapter et de compléter une base de donnée de traits pour les bactéries et de créer une base pour les champignons à partir de données de la littérature (traits mesurés sur les souches microbiennes en cultures pures). Pour chaque trait, la base de donnée devra être codée selon la méthode de codage flou. Dans un second temps, il s'agira de transformer des jeux de données (séquençage haut débit) de diversités taxonomiques bactériennes et fongiques (déjà acquises sur de nombreux échantillons environnementaux soumis à des pressions anthropiques au niveau national) en données traits et d'analyser l'impact de pressions anthropiques sur la diversité de traits (analyses statistiques multivariées, calcul d'indices de diversité fonctionnelle FD), puisque la pollution agirait comme un filtre triant les espèces en fonction de leur traits. Il s'agira de rechercher des traits indicateurs d'adaptation des communautés à une contamination chronique.

Techniques utilisées et compétences demandées :

Bioinformatique et biostatistique sous R (codage de programmes et analyses statistiques multivariées). Recherche bibliographique et alimentation des bases de données bactérie/champignon. Analyses de données de séquençage haut débit.

Intitulé du laboratoire et de l'équipe de recherche : LIEC (Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux) UMR7360, CNRS-Université de Lorraine, Faculté des Sciences et Technologies, Bd des Aiguillettes, Entrée 1B, 7^{ème} étage, BP70239, 54506 Vandoeuvre-les-Nancy

Equipe EMMA (Ecologie Microbienne des Milieux Anthropisés)

Nom de la personne responsable de l'encadrement de l'étudiant, à contacter :

Aurélie CEBRON, aurelie.cebron@univ-lorraine.fr, Tel : 0372745215

Envoyer un CV accompagné d'une lettre de motivation.