

Sujet de stage Master M2 - Année 2022

Laboratoire "Ecologie et Biologie des Interactions"

Equipe "Ecologie Evolution Symbiose"



Titre du stage : (en français et en anglais)

[FR] Métagénomique des communautés microbiennes d'isopodes terrestres

[EN] Metagenomics of microbial communities of terrestrial isopods

Encadrant(s) : (nom, prénom, qualité, adresse, tel, e-mail)

1) Didier BOUCHON, Pr, Université de Poitiers, Laboratoire Ecologie et Biologie des Interactions - UMR CNRS 7267, Bâtiment B8-B35, 5 rue Albert Turpain, TSA 51106, F-86073 POITIERS Cedex 9, tel : +33 (0)5 49 45 38 95, didier.bouchon@univ-poitiers.fr

2) Bouziane MOUMEN, IR, idem, tel : +33 (0)5 49 45 37 15, bouziane.moumen@univ-poitiers.fr

Mots clés : (1 ligne maximum)

Microbiota, metagenomics, metagenome-assembled genomes (MAG), binning, terrestrial isopods

Résumé : (renseigner obligatoirement les deux rubriques; environ 15 lignes au total)

Contexte scientifique :

Les relations symbiotiques façonnent le fonctionnement et l'évolution de tous les organismes, mais restent décrites de manière imparfaite, notamment à cause de la difficulté à caractériser la diversité génomique des partenaires microbiens constitutifs des holobiontes. L'essor des technologies de séquençage métagénomique révolutionne l'étude de ces systèmes. Une telle approche a été développée dans l'analyse du succès évolutif des isopodes terrestres dans la conquête des écosystèmes terrestres. Nous avons ainsi pu montrer que ces décomposeurs possèdent un répertoire enzymatique complémentaire entre l'hôte et son microbiome (ou holobionte) pour assurer la digestion de la lignocellulose à l'instar de ce qui est connu chez les termites [1, 2]. Nous avons également pu montrer des systèmes de coopérations fonctionnelles (PUL *Polysaccharide Utilization Loci* et cellulosomes) entre partenaires microbiens de l'holobionte des isopodes [3]. Ces premières approches systémiques du rôle fonctionnel des interactions symbiotiques ont permis de révéler que les isopodes hébergent un microbiote complexe incluant microeucaryotes, bactéries, archées et virus. Le compartiment viral (ou virome) se révèle en particulier très diversifié, incluant une proportion importante de bactériophages, potentiels régulateurs des communautés bactériennes. Une grande partie de ce virome reste encore inconnu et ne peut être assignée à des références connues. Le sujet proposé a pour objectif une description fine de l'holobionte des isopodes afin d'en inférer les possibles interactions.

Hypothèses testées dans le projet :

Deux questions principales seront abordées : i) Qui sont les organismes présents dans la communauté? et ii) Que font-ils? Nous testerons plusieurs méthodes qualifiées de *de novo* pour identifier de nouveaux génomes afin d'établir des réseaux d'interactions.

Techniques, méthodologies mises en œuvre : (environ 5 lignes)

A partir d'un important jeu de données métagénomiques (5 espèces, 51 métagénomiques), il conviendra d'appliquer des méthodes de regroupement de séquences (ou *binning*) et de reconstruction de génomes (MAG *Metagenome Assembled Genome*). Des approches phylogénétiques seront également mises en œuvre. La plateforme bioinformatique *Enviromics* hébergeant des clusters de calcul dédiés aux analyses de génomique environnementale sera à disposition.

Références bibliographiques : (3 références au maximum)

[1] Bredon M, Dittmer J, Noel C, Moumen B & Bouchon D (2018) Lignocellulose degradation at the holobiont level: teamwork in a keystone soil invertebrate. *Microbiome* 6:162, doi: 10.1186/s40168-018-0536-y.

[2] Bredon M, Herran B, Lheraud B, Bertaux J, Grève P, Moumen B & Bouchon D (2019) Lignocellulose degradation in isopods: new insights into the adaptation to terrestrial life (2019) *BMC Genomics* 20:462 doi:10.1186/s12864-019-5825-8

[3] Bredon M, Herran B, Bertaux J, Grève P, Moumen B & Bouchon D (2020) Isopod holobionts as promising models for lignocellulose degradation. *Biotechnol. Biofuels* 13:49 doi :10.1186/s13068-020-01683-2

Compétences particulières souhaitées : (optionnel; ATTENTION : l'ensemble de la fiche complétée ne doit pas dépasser une page)

Intérêt pour l'écologie évolutive des interactions symbiotiques