

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : UMR72055 ISYEB
Adresse : 57 Rue Cuvier
Responsable du Laboratoire / Entreprise : Philippe Grandcolas
Responsable de l'encadrement : Jérôme Fuchs
Téléphone : 01 40 79 30 84
E-mail : fuchs@mnhn.fr
Co-encadrant éventuel : Guillaume Borrel (Institut Pasteur)

2. Description du stage (2 pages maximum) :

Titre : Impacts de la phylogénie et du régime alimentaire sur la composition du microbiote des oiseaux du Paléarctique Ouest

Mots clés : Microbiote, oiseaux, régime alimentaire, phylogénie

Contexte et objectifs généraux :

Les bactéries constituant le microbiote intestinal (MI) modifient la prise alimentaire en favorisant l'assimilation des nutriments et en biosynthétisant des vitamines nécessaires à leur hôte, jouant donc un rôle crucial dans la physiologie des organismes. Le MI est également impliqué dans le développement du système immunitaire et l'évolution de l'isolement reproducteur [1, 2]. Le développement des nouvelles technologies de séquençage a permis d'apporter des informations inédites sur la composition du MI pour les oiseaux et montre un impact relativement important de la phylogénie des hôtes [3, 4], même si les mécanismes exacts de cette coévolution restent à préciser. Néanmoins, plusieurs questions importantes restent à résoudre en ce qui concerne la composition des MI au sein des communautés d'oiseaux et l'impact du régime alimentaire sur la composition et la diversité du MI. En effet, la majorité des études se sont focalisées sur les espèces modèles d'élevage (e.g. [5, 6]), les oiseaux néotropicaux [3], un nombre très limité d'espèces présentes en Nouvelle-Guinée [7] ou sur les Passériformes du Paléarctique Ouest [4]. Si l'étude de Kropackova et al. [4] a apporté des premières indications sur la composition et la diversité du MI des oiseaux du Paléarctique Ouest, des conclusions plus larges s'avèrent difficiles car 1) les échantillons utilisés étaient des fientes, pour lesquelles il est établi qu'elles ne contiennent pas toute la diversité du MI [5, 7], et 2) un seul ordre d'oiseau (Passériformes) a été étudié. En conséquence, une grande partie de ces résultats nécessite d'être validée par l'analyse d'échantillons couvrant la diversité des oiseaux du Paléarctique Ouest en incluant notamment des taxons-hôtes avec des régimes alimentaires plus variés (piscivorie, carnivorie) que ceux présents chez les Passériformes.

Les échantillons de MI ont été/sont prélevés à différents niveaux du tube digestif inférieur sur des cadavres d'oiseaux cédés au MNHN par des centres de soins de la faune sauvage et le réseau des bagueurs du CRBPO. L'échantillonnage taxinomique (n=96 espèces; un individu par espèce) se fera en maximisant 1) le nombre d'ordre/familles/genre d'oiseaux et 2) de type de régime alimentaire. Le fragment V3-V4 du gène 16S des bactéries, couramment utilisé pour caractériser le microbiote, sera amplifié avec des amorces universelles [4]. Les amplicons correspondants aux différents individus seront indexés avant d'être séquencés sur Illumina Miseq, permettant d'obtenir plus de 100 000 « reads » par individu, nombre suffisant pour caractériser le microbiote intestinal ([3]). Les UTOs seront définis par un seuil de similarité de séquence de 97%, correspondant à une approximation de l'espèce bactérienne). La topologie utilisée pour estimer l'impact de la phylogénie des hôtes sur la composition du microbiote sera reconstruite à partir de 6.5 kbp d'ADN mitochondrial, amplifié à partir des mêmes individus utilisés pour le MI (composante du projet effectuée par JF). Les données concernant le régime alimentaire seront obtenues sur la base de données EltonTraits v1.0 (<http://dx.doi.org/10.1890/13-1917.1>).

Projet de stage :

Le stagiaire aura pour tâches d'effectuer :

- l'extraction et l'amplification du fragment 16s bactérien à partir d'échantillons déjà présents
- les analyses bioinformatiques (filtrage qualité des données, estimations du nombre d'unités taxinomiques opérationnelles)
- les analyses comparatives et l'interprétation des résultats dans le cadre de son mémoire

Les objectifs de ce stage M2 sont :

- De fournir un premier état des lieux de la biodiversité des microbiotes intestinaux des oiseaux dans le Paléarctique Ouest
- De déterminer l'importance relative de la phylogénie et du régime alimentaire dans la richesse en unités taxinomiques opérationnelles (UTOs) du MI.

Bibliographie :

- [1] Brucker RM, Bordenstein SR, 2013. Science 341: 667-669.
- [2] Roggenbuck M et al., 2014. Nat Commun 5: 5498.
- [3] Hird SM, et al, 2015. Front Microbiol 6: 1403.
- [4] Kropáčková L et al., 2017. Mol Ecol 26 : 5292-5304
- [5] Videval et al., 2018. Mol Ecol Resour 18: 424-434
- [6] Videvall et al. 2019. Mol Ecol 28 : 2653-2667
- [7] Bodawatta et al. 2018. Front Microbiol 9: 1830

Sélection d'autres publications de l'équipe sur le sujet:

Ce stage peut-il se poursuivre par une thèse ? : Non