

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé :

Caractérisation, dynamique et impact d'un cyanophage sur les populations d'*Aphanizomenon gracile*

Adresse :

UMR 7245 CNRS/MNHN Molécule de Communication et Adaptation des Micro-organismes
Equipe "Cyanobactéries, Cyanotoxines et Environnement"
12 rue Buffon - RDC Bâtiment de cryptogamie - CP39
75231 Paris Cedex 05

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Philippe Grellier

Responsable de l'encadrement : Sébastien Halary

Téléphone : +331 40 79 31 54

E-mail : sebastien.halary@mnhn.fr

Co-encadrant éventuel : Sébastien Duperron

2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références (1 page maximum) :

Les bactériophages sont les entités biologiques les plus abondantes de la planète et représentent des acteurs fondamentaux de la régulation des populations bactériennes [1]. Les phages lysogéniques procurent à leurs hôtes des avantages adaptatifs qui leur permettent d'augmenter leur fitness, tandis que les phages lytiques déciment les populations bactériennes dominantes. Chez les cyanobactéries, les phages semblent également jouer un rôle essentiel dans la plasticité génomique: les transferts horizontaux de gènes médiés par les phages sous-tendent la diversité génotypique des populations qui promeut leur résilience face aux variations des conditions environnementales [2]. De plus, la lyse virale serait à l'origine de l'effondrement des efflorescences de cyanobactéries, dont l'amplitude et la fréquence ont fortement augmentées ces dernières années, et qui ont des conséquences dramatiques sur le fonctionnement des écosystèmes et la santé animale et humaine [3]. Malgré l'impact potentiel des cycles de réplifications des phages sur la dynamique des populations cyanobactériennes, peu d'exemple de cyanophages dans les écosystèmes lacustres ont été caractérisés. Une telle étude permettrait pourtant de mieux comprendre les facteurs biotiques régulant les phénomènes d'efflorescences de cyanobactéries toxiques.

Un nouveau cyanophage a été caractérisé dans des cultures non-axéniques d'*Aphanizomenon gracile* de la collection "Cyanobactéries et Micro-algues" du MNHN, une des cyanobactéries les plus toxiques et dont les efflorescences bouleversent profondément le fonctionnement des écosystèmes lacustres, dont le génome a été entièrement séquencé. Le but de ce stage est de mettre en place les protocoles de purification, de suivi et de quantification de ce phage nécessaires à l'étude de sa dynamique dans les cultures d'*A. gracile*, en lien avec celle des cyanobactéries. Les résultats permettront de tester les hypothèses suivantes: i) ces phages sont lysogéniques et ii) leur passage à une stratégie de répllication lytique joue un rôle dans l'effondrement des efflorescences.

Le stagiaire aura pour tâches de :

1. Améliorer la description du cyanophage :
 - Observer en microscopie électronique ce cyanophage purifié ou en culture
 - Rechercher dans le génome des fonctions d'intérêt (e.g. intégration, gènes adaptatifs)
2. Étudier l'impact du cyanophage sur les populations de cyanobactéries :
 - Développer des techniques de quantification des cyanophages en FACS et en qPCR
 - Caractériser les dynamiques phagiques et bactériennes (dosage *Chl a*, amplicon ITS)
 - Tester les effets de conditions de cultures sur ces dynamiques (e.g. antibiotiques, température)

Références :

- [1] Suttle, C. A. *Marine viruses, major players in the global ecosystem*. *Nature Rev. Microbiol.* **5**, 801–812 (2007)
[2] Coleman, M. L. et al. Genomic islands and the ecology and evolution of *Prochlorococcus*. *Science* **311**, 1768–1770 (2006).
[3] Granhall, U. *Aphanizomenon flos-aquae*: Infection by Cyanophages. *Physiol. Plant.*, **26**, 332—337 (1972)