

Titre du stage :

Diversité et phylogénie d'un groupe basal des cyanobactéries formant des carbonates intracellulaires

Responsable de l'équipe d'appui : Purificación López-García

Intitulé et adresse du laboratoire : Unité d'Ecologie Systématique et Evolution, CNRS UMR 8079
Bat. 360, Université Paris-Sud, 91405 Orsay cedex

Maîtres de stage : Purificación López-García et David Moreira

Email : puri.lopez@u-psud.fr, david.moreira@u-psud.fr Tél : 01.69.15.76.08

Description du stage :

Les cyanobactéries constituent un phylum bactérien unique du point de vue écologique et évolutif. Elles jouent un rôle essentiel dans différents cycles biogéochimiques, notamment le cycle du carbone. C'est au sein des cyanobactéries que la photosynthèse oxygénique a évolué, ce qui a eu comme conséquence l'oxygénation de l'atmosphère terrestre à partir d'il y a environ 2,4 milliards d'années. Les cyanobactéries sont aussi à l'origine de l'endosymbiose primaire qui a donné naissance au chloroplaste chez les eucaryotes photosynthétiques (plantes terrestres et divers groupes d'algues). Par conséquent, les cyanobactéries sont, sous forme libre ou sous forme d'organite, responsables de la plupart de l'activité primaire photosynthétique sur la planète. Elles contribuent au piégeage du CO₂ pour fabriquer de la biomasse mais aussi beaucoup des cyanobactéries sont tenues pour responsables de la précipitation de carbonates, par exemple, sous forme de stromatolites. Traditionnellement, l'activité calcifiante des cyanobactéries était considérée un processus extracellulaire, ce qui pouvait éventuellement contribuer à la fossilisation des cellules par encroûtement. Récemment, en collaboration avec K. Benzerara (Laboratoire de Minéralogie et de Physique des Milieux Condensés), nous avons mis en évidence l'existence d'une espèce de cyanobactérie, *Candidatus Gloeomargarita lithophora*, enrichie à partir des stromatolites modernes du lac alcalin d'Alchichica (Mexique)^[1], qui forme des inclusions intracellulaires de carbonate de Ca-Mg-Sr-Ba^[2]. Cette propriété est surprenante et a des implications pour l'interprétation du registre fossile ancien. De plus, la position phylogénétique de cet organisme est aussi très intéressante. Sa séquence d'ARNr 16S forme un clade avec d'autres séquences environnementales provenant des stromatolites ou des tapis microbiens souvent thermophiles qui émerge avant la lignée des chloroplastes comme groupe soeur de *Gloeobacter violaceus*, une cyanobactérie qui a gardé certaines caractéristiques ancestrales. Dans ce stage, nous proposons d'explorer la diversité de cette nouvelle lignée de cyanobactéries dans une collection variée d'échantillons de tapis microbiens et de stromatolites dont nous disposons au laboratoire, provenant majoritairement du Mexique et du désert de l'Atacama (Chili) en partant de l'hypothèse que cette lignée méconnue est associée à ce type d'environnements peu étudiés. Nous proposons d'amplifier et séquencer le gène d'ARNr 16S et éventuellement d'autres gènes marqueurs issus du génome (en cours de séquençage) afin de réaliser des analyses phylogénétiques poussées. La PCR quantitative sera utilisée pour déterminer l'abondance relative de cette lignée dans le milieu naturel et, dans le cas où ces cyanobactéries seraient abondantes, la capacité à former des carbonates intracellulaires sera testée par des expériences couplées d'hybridation in situ (FISH) et de l'observation en microscopie confocale et électronique à balayage. Ce stage pourra se poursuivre par une thèse.

Références

- [1] Couradeau E., Benzerara K., Moreira D., Gérard E., Kazmierczak J, Tavera R. & López-García P. (2011) Prokaryotic and eukaryotic community structure in field and cultured microbialites from the alkaline lake Alchichica (Mexico). PLoS ONE, e28767
- [2] Couradeau E., Benzerara K, Gérard K, Moreira D, Bernard S, Brown GE Jr. & López-García P (2012) An early-branching microbialite cyanobacterium forms intracellular carbonates. Science, 336: 459-462

Profil de l'étudiant recherché :

Biologie Moléculaire des Microorganismes / Évolution / Phylogénie / Génomique / Bio-Informatique