

**Flexibilité de l'association entre les moules hydrothermales et leurs bactéries symbiotiques méthanotrophes et sulfoxydantes : étude comparée de *Bathymodiolus azoricus* et *B. puteoserpentis***

Responsable : Sébastien DUPERRON,

UMR 7208 BOREA équipe Adaptation aux Milieux Extrêmes

UPMC, Bât A, 4<sup>ème</sup> étage, 7 quai St Bernard, 75005 PARIS

Tél : 01 44 27 39 95

E-Mail : [sebastien.duperron@snv.jussieu.fr](mailto:sebastien.duperron@snv.jussieu.fr)

Les moules *Bathymodiolus azoricus* et *B. puteoserpentis* colonisent les abords des cheminées hydrothermales de la ride médio Atlantique à des profondeurs allant de 800 à 3500 mètres (Duperron 2010). Dans ces milieux, les fluides hydrothermaux surchauffés et riches en sulfures, en méthane et en métaux lourds fournissent l'énergie nécessaire aux bactéries méthanotrophes et sulfoxydantes symbiotiques associées aux cellules de l'épithélium branchial de ces moules, et dont elles tirent leur nourriture. Cette double symbiose implique deux types de bactéries dont les abondances s'adaptent de manière dynamique à la disponibilité en méthane et en sulfures, leurs substrats respectifs.

L'étude de l'ampleur et de la rapidité de cette adaptation a jusqu'ici été limitée par les contraintes de l'expérimentation *in vivo* au cours de campagnes océanographiques sur des organismes de l'océan profond. L'échantillonnage des individus par les submersibles leur impose une décompression stressante sur le plan physiologique, et leur étude en aquarium se déroule dans des conditions par trop différentes de celles régnant dans leur habitat natif. Au cours des campagnes BioBaz et BicoSe (été 2013 et janvier 2014), l'utilisation d'équipements pressurisés pour la remontée (PERISCOP) et pour l'étude à bord (BALIST, IPOCAMP) a permis de remonter des spécimens tout en conservant la pression du fond puis de réaliser des expositions aux sulfures, au méthane, et à des stress de température à cette même pression, et ce sur plusieurs sites de la ride Médio Atlantique. Le projet de M2 consistera à analyser les expériences menées avec *B. azoricus* sur le site Lucky Strike et *B. puteoserpentis* sur le site Snake Pit. L'objectif est de comparer ces deux espèces fortement apparentées (espèces sœurs) dotée des mêmes symbiotes afin de mettre en évidence points communs et différences (Jones et al. 2006). Malgré cette parenté et des ressemblances physiologiques, ces deux espèces colonisent en effet des sites de profondeurs distinctes sans que l'on sache pourquoi. Par ailleurs aucune expérience *in vivo* n'a encore pu être menée chez *B. puteoserpentis*, car sa survie n'est possible que dans le cadre d'une remontée isobare jamais réalisée auparavant.

Les densités des deux types de bactéries symbiotiques seront mesurées par des méthodes d'hybridation *in situ* à l'aide de sondes fluorescentes (FISH, (Halary et al. 2008)), par qPCR à partir de gènes de référence (ARNr 16S, 23S), et par analyse métagénomique à haut débit (Roche 454). A l'aide de ces méthodes, nous examinerons la réponse des populations de bactéries symbiotiques à des variations rapides de leur environnement, ainsi que des différences liées aux sites dont proviennent les animaux des deux espèces. La flexibilité de l'association symbiotique est probablement la clé du succès de ces espèces autour des sources hydrothermales, qui sont des environnements instables et très changeants.

La réalisation du projet suppose des notions en microbiologie environnementale, et un intérêt pour les milieux extrêmes marins. L'étudiant(e) recruté(e) devra avoir un goût pour la biologie moléculaire et la microscopie.

Duperron S (2010) The diversity of deep-sea mussels and their bacterial symbioses. *The Vent and Seep biota*, (Kiel, S, ed) *Topics in Geobiology*, pp. 137–167. Springer.

Halary S, Riou V, Gaill F, Boudier T & Duperron S (2008) 3D FISH for the quantification of methane- and sulphur-oxidising endosymbionts in bacteriocytes of the hydrothermal vent mussel *Bathymodiolus azoricus*. *ISME J* 2: 284–292.

Jones WJ, Won YJ, Maas PAY, Smith PJ, Lutz RA & Vrijenhoek RC (2006) Evolution of habitat use by deep-sea mussels. *Mar Biol* 148: 841–851.