

Symbioses bactériennes de bivalves mytilidés associés aux sources de fluides en domaine océanique profond : diversité, rôle nutritionnel et influence de l'environnement



Symbiotic associations between chemosynthetic bacteria and invertebrates are one of the major sources of primary production in deep-sea chemosynthesis-based ecosystems. Mussels of the genus *Bathymodiolus* (Bivalvia: Mytilidae) occur worldwide and can dominate the animal community at methane-rich cold seeps and sulfide-rich hydrothermal vents. Some species are associated with both sulfide-oxidizing and methanotrophic bacteria. These mussels are thus a good model for studying the diversity, role and ecology of multiple symbiotic associations, which are still poorly understood. For the present study, several species of mytilids were collected from seep and vent sites situated at depths from 850 to 3300 meters using submersibles. Symbiotic bacteria associated with these mytilids were characterized using comparative 16S rRNA and functional gene sequence analysis. In two species, the diversity of symbionts was much greater than expected, with four bacterial phylotypes in *B. heckerae* from the Gulf of Mexico and six phylotypes in *Idas* sp., a small mytilid from the eastern Mediterranean. The existence of an environmental influence

on the abundance of the different bacterial phylotypes was assessed using fluorescence in situ hybridization and quantitative RNA hybridization. For *Bathymodiolus* sp. from the Gulf of Guinea, results were compared to environmental data, and no variation was seen between specimens collected on mussel beds with different methane concentrations. Relative and overall abundances of bacteria varied between species and sites in *B. brooksii* (Gulf of Mexico), *B. azoricus* and *B. puteoserpentis* (Mid-Atlantic Ridge). For the latter two species, the variation could be linked to characteristics of hydrothermal fluids, in particular to methane concentrations. The nutritional role of the symbiotic bacteria was investigated using stable isotope analyses, performed on whole tissues and specific biomarkers such as lipids and RNA. In *B. heckerae*, *B. brooksii* and *B. childressii* from the Gulf of Mexico, in which methanotrophs are the most abundant symbionts, methanotrophy was confirmed as the main source of carbon nutrition. This study emphasizes the relevance of combining molecular and stable isotope approaches with deep-sea environment investigations to understand the symbioses that fuel the metazoan communities occurring in cold seep and hydrothermal ecosystems., Symbioses bactériennes de bivalves mytilidés associés aux sources de fluides en domaine océanique profond : diversité, rôle nutritionnel et influence de l'environnement Les associations symbiotiques entre invertébrés et bactéries chimiosynthétiques comptent parmi les principales sources de production primaire dans les écosystèmes associés aux sources de fluides en domaine océanique profond. Les moules du genre *Bathymodiolus* (Bivalvia : Mytilidae) dominent de nombreux sites de fluides froids, riches en méthane, sur les marges continentales et de nombreux sites hydrothermaux, riches en sulfures, au niveau des dorsales océaniques. Certaines espèces sont associées à deux types distincts de bactéries : des méthanotrophes et des sulfoxydantes. Ces mytilidés constituent donc un bon modèle pour l'étude de la diversité, du rôle et de l'écologie des associations symbiotiques multiples. Pour cette étude, plusieurs espèces de mytilidés ont été collectées, à l'aide de submersibles, sur différents sites de fluides situés à des profondeurs allant de 850 à 3300 mètres. Les bactéries associées à ces mytilidés ont été caractérisées par l'analyse comparative des séquences de leur ARNr 16S ainsi que de gènes fonctionnels. Une diversité bactérienne bien plus élevée que ce qui était attendu a été mise en évidence chez deux espèces : quatre phylotypes bactériens ont ainsi été identifiés chez *B. heckerae* (Golfe du Mexique), et six chez *Idas* sp., un mytilidé de petite taille (Méditerranée orientale). Les méthodes d'hybridation in situ de sondes fluorescentes spécifiques (FISH) et d'hybridation quantitative d'ARN sur membrane (slot blot) ont été employées pour étudier l'influence de l'environnement sur les symbioses. Aucune variation d'abondance des deux phylotypes bactériens associés à *Bathymodiolus* sp. (Golfe de Guinée) n'a été constatée, en dépit des concentrations de méthane très différentes relevées au niveau des trois agrégats de mytilidés échantillonnés. Les abondances relatives des différents phylotypes, ainsi que l'abondance bactérienne totale, varient en revanche entre espèces et entre sites chez *B. brooksii* (Golfe du Mexique), *B. azoricus* et *B. puteoserpentis* (ride Médio-Atlantique). Pour ces deux derniers, la variation d'abondance des bactéries méthanotrophes par rapport aux sulfoxydantes a pu être reliée aux caractéristiques des fluides hydrothermaux, notamment à leur concentration en méthane. Le rôle nutritionnel des bactéries a été étudié par l'analyse isotopique de tissus et de biomarqueurs (lipides et ARNr 16S). La prédominance de la méthanotrophie dans la nutrition de *B. brooksii*, *B. heckerae* et *B. childressii* (Golfe du Mexique), chez lesquelles les bactéries symbiotiques méthanotrophes sont majoritaires, a ainsi été confirmée. Le travail présenté ici montre l'intérêt de combiner les approches moléculaires et isotopiques avec l'étude écologique et physico-chimique de l'environnement pour mieux comprendre les symbioses qui sont à la base du développement des communautés animales caractéristiques des écosystèmes associés aux fluides froids et aux sources hydrothermales.

Auteurs du document : Duperron, Sebastien

Obtenir le document : Université Paris 6

Mots clés : Mid Atlantic Ridge, Eastern Mediterranean, Gulf of Guinea, Gulf of Mexico, Chemosynthesis, Hydrothermal vents, Cold seeps, Lipid analysis, Stable isotopes, CFB, 16S rRNA, APS, RubisCO, pmoA, Methylophobic bacteria, Methanotrophic bacteria, Sulfide oxidizing bacteria, *Idas*, *Bathymodiolus*, Symbiosis, Chimiosynthèse, Sources hydrothermales, Sources de fluides froids, Analyse lipidique, Isotopes stables, Ride Médio Atlantique, Méditerranée orientale, Golfe de Guinée, Golfe du Mexique, CFB, ARNr 16S, APS, RubisCO, pmoA, Bactéries méthylophobes,

Bactéries méthanotrophes, Bactéries sulfoxydantes, Idas, Bathymodiolus, Symbiose

Thème (issu du Text Mining) : MILIEU NATUREL

Date : 2005-11-10

Format : text/xml

Langue : Inconnu

Droits d'utilisation : info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

Télécharger les documents : <https://archimer.ifremer.fr/doc/2005/these-2082.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2082/>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/symbioses-bacteriennes-de-bivalves-mytilides-associes-aux-sources-de-fluides-en-domaine-oceanique-pr0>



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

