

## AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

**Madame Diva SCUVEE**

Candidate au Doctorat de Physio biologie,  
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :  
*Impact des interactions microbiennes sur le cycle biogéochimique du mercure*

Dirigée par Madame MARIA SOLEDAD GONI URRIZA et Monsieur HASSANI BAHIA KHALFAOUI

le 13 avril 2023 à 14h00

Lieu : IPREM Technopôle Helioparc, 2 Av. du Président Pierre Angot, 64053 Pau Cedex 9

Salle : Amphithéâtre IPREM

Composition du jury :

Mme MARIA SOLEDAD GONI URRIZA, Maître de conférences	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directrice de thèse
Mme Bahia KHALFAOUI-HASSANI, Maître de conférences	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Co-directrice de thèse
M. Benjamin MISSON, Maître de conférences	Université de Toulon	Rapporteur
M. Alain DOLLA, Directeur de recherche	Aix-Marseille Université	Rapporteur
M. David AMOUROUX, Directeur de recherche	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examineur
M. Nicolas BERNET, Directeur de recherche	INRAE	Examineur

## Résumé :

Le mercure (Hg) est un métal lourd, qualifié de polluant global de par sa capacité à se disperser dans l'atmosphère. Certains micro-organismes anaérobies possèdent la capacité de transformer le Hg inorganique en méthylmercure (MeHg). La bioaccumulation et la bioamplification du MeHg dans les réseaux trophiques induit de fortes concentrations de MeHg dans les poissons. La consommation par l'homme de poissons contaminés peut engendrer la maladie de Minamata, puisque le MeHg est une neurotoxine. Ces travaux de thèse s'intéressent particulièrement aux micro-organismes sulfato-réducteurs (MSR), principaux acteurs dans la production de MeHg en milieu aquatique. Le rôle majeur des MSR dans la production de MeHg dans les environnements aquatiques est connu depuis des décennies, par des études environnementales qui utilisent le molybdate (Mo) comme inhibiteur de la sulfato-réduction. Néanmoins, dans quel mesure le Mo affecte la méthylation du Hg au-delà de la sulfato-réduction n'est pas connu. Ainsi, dans le premier axe, nous nous sommes intéressés à l'effet du Mo sur la méthylation du Hg par les MSR et sur le cycle biogéochimique du Hg. Nous avons cherché à étudier comment ce métal impact la méthylation du Hg. Les résultats de ce travail montrent pour la première fois que le Mo inhibe la méthylation du Hg par *Pseudodesulfovibrio hydrargyri* BerOc1 (MSR), non seulement en sulfato-réduction, mais aussi en respiration fumarate. Ces travaux de thèse visent aussi à comprendre comment les interactions entre micro-organismes ayant des rôles écologiques différents peuvent influencer le cycle biogéochimique du Hg. Les interactions entre micro-organismes ayant des rôles écologiques différents vont moduler le cycle du Hg. D'un côté, elles vont favoriser la production de la forme la plus toxique du Hg, le MeHg, ou au contraire, séquestrer le Hg et impacter sa disponibilité pour la production de MeHg. L'étude de l'effet des interactions microbiennes sur le cycle du Hg a été réalisée par une double approche: une approche «bottom up», avec la mise en place de consortia artificiels de microorganismes modèles, impliqués dans le cycle du Hg, du carbone et du soufre, et une approche «top-down», par la culture de consortia à partir d'un biofilm périphytique, connu pour son fort potentiel de production de MeHg. L'approche bottom-up a été mise en place pour déterminer comment les interactions liées au cycle du soufre peuvent affecter la production du MeHg. En effet le Hg(II) possède une forte affinité pour le sulfure. Ce dernier est produit à des fortes concentrations par les MSR en métabolisme de sulfato-réduction. L'activité de sulfo-oxydation de certains microorganismes pourrait donc impacter la biodisponibilité du Hg(II) pour la méthylation. Deux souches modèles phototrophes anoxygéniques sulfo-oxydantes ont été choisies donc dans ce travail : *Allochromatium vinosum* DSM180, bactérie pourpre sulfureuse, et *Rhodobacter capsulatus* SB1003, bactérie pourpre non sulfureuse, capable de réduire le Hg(II). Des cocultures avec *Desulfobulbus propionicus* 1pr3, bactérie sulfato-réductrice méthyliant le Hg(II) ont été réalisées. Nos résultats montrent que la présence de *A. vinosum* DSM180 augmente la production de MeHg par *D. propionicus* 1pr3, mais *R. capsulatus* SB1003 n'a aucun effet sur cette méthylation. *R. capsulatus* SB1003 a également perdu sa capacité de réduction du Hg(II) dans les conditions réalisées de cocultures. En parallèle, l'approche «top-down» a été réalisée dans le but de caractériser les microorganismes impliqués dans la production de MeHg dans le périphyton de la plante aquatique, *Ludwigia* sp, connu pour son fort potentiel de méthylation de Hg. La culture des consortia a permis d'obtenir en culture une large diversité de microorganismes impliqués dans la méthylation du Hg et l'étude de la composition des consortia et des communautés microbiennes in situ a permis de proposer un modèle sur les interactions pouvant avoir lieu dans ces environnements complexes.