

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Madame Claudia MARCHÁN-MORENO

Candidate au Doctorat de Chimie analytique,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :

Dynamique des composés et des isotopes stables du sélénium : développement analytique et détermination dans les organismes aquatiques.

Dirigée par Madame ZOYNE PEDRERO ZAYAS et Monsieur DAVID AMOUROUX

le 6 juillet 2023 à 10h00

Lieu : IPREM, 2, Avenue du président Pierre Angot, Hélioparc 64053 PAU cedex 9

Salle : Amphithéâtre

Composition du jury :

Mme Maité BUENO, Maître de conférences	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Co-encadrante de thèse
M. Jörg FELDMANN, Professeur	Université de Graz	Rapporteur
M. José Ignacio GARCÍA ALONSO, Professeur	Université d'Oviedo	Rapporteur
Mme Stéphanie FONTAGNÉ-DICHARRY, Chargé de recherche INRAE	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examinatrice
M. Warren T. CORNS, Docteur	PS Analytical Ltd	Examineur
Mme Florence PANNIER, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examinatrice

Résumé :

Le sélénium (Se) est un élément essentiel pour les organismes vivants, jouant un rôle crucial dans les processus métaboliques. L'organotropisme du Se dans les organismes vivants et le rôle de ses espèces dans des processus métaboliques importants, tels que la détoxification du mercure (Hg), ne sont pas complètement compris. La caractérisation de la composition isotopique du Se dans les échantillons biologiques pourrait être un outil crucial pour suivre les sources et la dynamique des composés du Se, comme cela a été démontré pour d'autres éléments. Cependant, l'étude des signatures isotopiques du Se dans les matrices biologiques est rare et limitée à quelques échantillons complexes. Plusieurs défis analytiques doivent être relevés pour la spéciation du Se et la mesure d'isotopes stables dans des matrices biologiques. Cette thèse de doctorat vise à fournir des informations sur le devenir des composés du Se et la dynamique des isotopes dans les organismes aquatiques en utilisant de nouvelles stratégies analytiques. Afin d'évaluer le devenir du Se alimentaire et son effet sur la bioaccumulation du méthylmercure (MeHg), une expérience d'alimentation de poissons modèles d'aquaculture (truite arc-en-ciel, *Oncorhynchus mykiss*) a été réalisée dans des conditions contrôlées. Les animaux ont été exposés pendant 6 mois à différents régimes alimentaires complétés par une ou plusieurs espèces de MeHg et de Se (12 conditions alimentaires différentes au total). Les tendances de la bioaccumulation dans les principaux organes internes de la truite ont mis en évidence l'impact des espèces du Se alimentaires sur la régulation, le Se(IV) et la sélénométhionine ayant des effets majeurs sur la bioaccumulation du Hg dans le foie et les muscles respectivement, et les sous-produits du thon induisant une teneur en Hg plus faible que les régimes à base de plantes. Ce travail révèle une réduction de la bioaccumulation du MeHg dans la chair des espèces aquacoles modèles étudiées et soulève la question du rôle de la sélénonéine (SEN) dans la bioaccumulation du Hg, signalée dans les tissus du thon, qui expliquerait une tendance aussi singulière. Une méthode basée sur le couplage en ligne de la HPLC, du rayonnement ultraviolet, du traitement thermique, de la génération d'hydrure (HG) et de la spectrométrie de fluorescence atomique a été mise au point. Il a été validé pour la quantification de la SEN par étalonnage externe et sa séparation des espèces de Se organiques couramment trouvées dans les matrices biologiques. Cette approche analytique a permis une analyse rapide et rentable de la SEN. Une méthodologie basée sur la HG couplée à la spectrométrie de masse à plasma inductif multicollecteur, a été développée pour la mesure précise de la signature isotopique du Se dans un ensemble de tissus de pétrels géants (*Macronectes giganteus*) mais aussi pour la SEN et les nanoparticules (NPs) de Se isolés des tissus. Cette étude représente le premier rapport sur la composition isotopique du Se total et de composés spécifiques du Se chez une espèce d'oiseau marin. L'analyse des résultats a montré que la signature isotopique du Se dans le cerveau reflétait directement l'accumulation de SEN. La biominéralisation des NPs de HgSe dans le foie pourrait induire un enrichissement en isotopes de Se plus lourds avec l'âge des oiseaux de mer. L'étude pilote sur la composition isotopique du Se spécifique aux espèces apporte un éclairage totalement nouveau sur la compréhension des métabolismes du Se dans les organismes vivants et ouvre de nouvelles perspectives pour les recherches futures en chimie, en biologie et en écologie. Dans l'ensemble, les résultats obtenus sur la bioaccumulation, la spéciation et la composition isotopique du Se dans des organismes aquatiques modèles jettent les bases des développements futurs en matière de spéciation et de mesures isotopiques et fournissent des indications précieuses sur le devenir des composés du Se et l'organotropisme dans le biote.