

Contrat Doctoral

Laboratoires	Ecole Doctorale
LIENSs (Littoral Environnement et Sociétés) CEBC (Centre d'Etudes Biologiques de Chizé)	ED N°618 Euclide, Université de La Rochelle
Sujet de thèse Les oiseaux marins bioindicateurs de la contamination passée et actuelle par le mercure : une approche globale	
Direction de la thèse Paco BUSTAMANTE (Professeur, LIENSs) Yves Cherel (Directeur de Recherche CNRS, CEBC)	
Descriptif du sujet Bien que le mercure soit présent de manière naturelle dans les écosystèmes marins, ce métal non essentiel est fortement toxique et depuis la Révolution Industrielle, il est rejeté en quantité importante dans l'environnement par les activités humaines. Ainsi, les concentrations de mercure ont augmenté dans le milieu et les organismes marins en raison de ces rejets d'origine anthropique. Cette augmentation est importante pour l'océan qui reçoit le mercure soit directement par les rivières dans les zones côtières, soit de manière globale par les retombées atmosphériques. Ainsi, sur les cent dernières années, les quantités de mercure présentes dans les cent premiers mètres de profondeur des océans ont doublé, les concentrations dans les eaux profondes ont augmenté de 25 % et les écosystèmes polaires, même s'ils sont éloignés des centres industriels, sont également largement contaminés par voie atmosphérique. De ce fait, le mercure est un polluant global qui contamine l'ensemble des systèmes naturels, même les plus reculés comme les pôles ou les abysses. Il constitue une menace importante pour de nombreuses populations humaines qui dépendent des produits de la mer, principale source de mercure pour l'Homme, pour leur alimentation. Néanmoins, peu d'informations à large échelle sont disponibles pour déterminer l'évolution de ses concentrations dans l'océan mondial. L'évaluation globale des tendances temporelles et spatiales entre les différentes grandes régions marines reste donc à réaliser. Cette évaluation est importante pour aider les décideurs à mettre en œuvre des politiques d'atténuation de l'impact du mercure et en réduire les émissions. Une attention toute particulière doit être accordée au changement climatique en mettant l'accent sur les régions polaires tout en tenant compte des modifications rapides et globales auxquelles la planète est actuellement soumise. Les régions polaires sont en effet les écosystèmes confrontés aux changements les plus rapides et ils seront probablement parmi les endroits où les effets sur la bioaccumulation se feront sentir de la manière la plus évidente. Enfin, les régions de la zone intertropicale sont globalement peu documentées et nécessitent également une attention accrue. Dans ce contexte, déterminer les tendances spatiales et temporelles de la contamination de l'Océan par le mercure représente un enjeu majeur. Parce qu'ils sont largement distribués, ont une écologie trophique variée et des positions trophiques élevés, les oiseaux marins constituent de bons bioindicateurs de la contamination de l'Océan par le mercure. Les objectifs de cette thèse sont donc : <ol style="list-style-type: none">1) de déterminer les tendances mondiales de la contamination par le mercure sur plusieurs siècles en utilisant les oiseaux marins. En lien avec le changement climatique en cours, l'objectif est de suivre de manière rétrospective l'évolution temporelle des concentrations de mercure depuis la révolution industrielle grâce aux plumes des oiseaux de musée jusqu'aux oiseaux contemporains. Les écosystèmes marins polaires et tropicaux seront privilégiés car ils constituent des milieux éloignés des zones industrialisées. Malgré l'éloignement des sources industrielles, certaines zones tropicales sont sujettes aux rejets massifs de mercure dus à l'orpaillage (e.g., Guyane, Indonésie). Les zones polaires sont quant à elles les plus soumises à l'évolution du climat (Arctique et Antarctique).2) d'établir une cartographie à large échelle de la contamination mondiale de l'Océan par le mercure en s'appuyant sur une sélection d'espèces d'oiseaux marins à large répartition telles que la sterne fuligineuse pour la zone intertropicale (répartition pan-tropicale), les manchots pour l'hémisphère sud (répartition pan-antarctique), les mouettes tridactyles pour l'hémisphère nord (répartition pan-arctique).3) de faire le lien entre l'exposition au mercure et les zones d'alimentation en identifiant ces dernières par les isotopes stables du carbone. Cette partie sera plus particulièrement développée pour l'ensemble des espèces étudiées dans l'océan Austral (incluant l'Antarctique) et elle visera	

à vérifier que les concentrations de mercure varient en fonction de la latitude (gradient latitudinal) dans les océans Pacifique et Atlantique comme cela a été montré précédemment dans l'océan Indien. Les isotopes stables de l'azote seront également utilisés pour contrôler l'influence de la position trophique. Les isotopes stables seront donc utilisés comme traceurs de l'origine spatiale de la contamination et du niveau trophique des oiseaux.

Ce sujet de thèse s'inscrit dans le cadre du projet IUF GLOMER (the challenge to monitor the effects of human activities on GLOBAL MERCURY pollution in the ocean – 2017-2022- P. Bustamante) mais s'appuiera également sur le programme ANR ILETOP (Impacts of Legacy and Emerging pollutants on Arctic avian TOP predators – 2017-2020 – P. Bustamante) et sur le projet ARCTOX (Cartographie de la contamination en mercure de l'Arctique via les oiseaux marins) porté par Jérôme Fort du LIENSs. Il s'appuiera également sur une collaboration fructueuse et forte établie de longue date avec le CEBC et reposera sur plusieurs collaborations internationales solides à l'échelle mondiale (Afrique du Sud, Norvège, Espagne, Etats-Unis, Canada, Royaume-Uni, Nouvelle-Zélande, Australie, etc.).

Travail demandé à la personne en thèse

- Collecte des échantillons sur le terrain et/ou dans les Musées
- Préparation des échantillons pour les analyses chimiques
- Analyses de mercure, méthylmercure et isotopes stables
- Analyses statistiques
- Rédaction de rapports et d'articles scientifiques
- Communication orale des résultats dans les congrès nationaux et internationaux

Compétences attendues

- Formation universitaire dans le domaine de l'environnement
- Bon niveau de connaissance en écologie et en écotoxicologie
- Bonnes compétences en analyses statistiques
- Bon niveau en Anglais (lu, écrit, parlé)
- Rigueur au laboratoire et sur le terrain
- Autonomie, capacité d'initiative, enthousiasme, curiosité
- Capacité à rapporter, communiquer et travailler en équipe
- Permis B

Calendrier

Ce projet de thèse (3 ans) commencera le 1^{er} Octobre 2019 et sera principalement basé au laboratoire LIENSs (CNRS – Université de La Rochelle).

Financement

La thèse sera financée par un contrat doctoral de l'Université de La Rochelle et le/la doctorante inscrit(e) à l'Ecole Doctorale N°618 Euclide. Son fonctionnement sera financé par le projet IUF GLOMER et par l'ANR ILETOP.

Pièces à fournir

- CV détaillé
- Lettre de motivation
- Lettres de recommandation ou contacts de référents à contacter
- Relevés de notes de Master 1 et de Master 2
- Rapports de stage

Les candidats seront évalués sur l'excellence de leur parcours universitaire, l'adéquation de leur formation au projet de thèse, leur motivation et leur maîtrise du sujet.

Contacts

P. Bustamante : pbustama@univ-lr.fr

Y. Cherel: Yves.CHEREL@cebc.cnrs.fr