

IFREMER - Sujet de Stage M2, début 2020

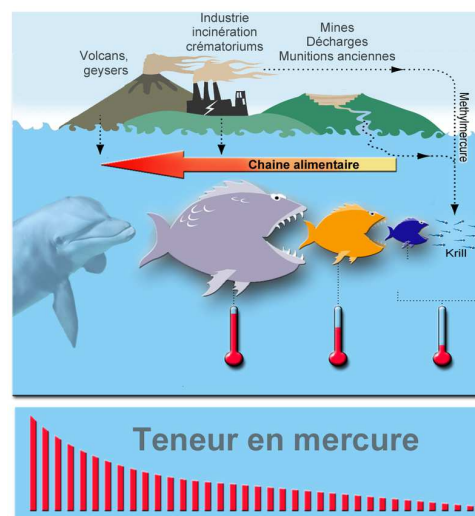
Extension du domaine d'application d'une méthode de dosage du mercure organique

Contexte du besoin :

Les concentrations de mercure dont les émissions sont liées au développement industriel et agricole contemporains sont de plus en plus importantes dans l'environnement. Extrêmement toxique, son utilisation est désormais règlementée et il est primordial d'effectuer des mesures précises et fiables de ses différentes formes afin de comprendre son comportement biogéochimique dans les écosystèmes marins, côtiers et estuariens. Par ailleurs, cet élément est ciblé, entre autres, par les directives européennes sur l'eau et le milieu marin. Son dosage est effectué dans un cadre réglementaire à l'Ifremer dans sa mission d'appui aux politiques publiques.

Le mercure dissous dans l'eau est bioaccumulé le long des réseaux trophiques marins. En effet, la concentration dans les organismes augmente lorsque leur position s'élève dans la chaîne alimentaire. Cette bioaccumulation est significative pour le zooplancton et peut atteindre 10^6 dans les prédateurs supérieurs. Par ailleurs, la spéciation chimique du mercure (élémentaire Hg^0 , ionique Hg^{2+} , ou encore méthylé CH_3Hg^+) détermine son entrée puis son comportement dans le réseau trophique. Le méthylmercure est liposoluble et présente une affinité particulièrement forte pour les protéines ; ses teneurs augmentent tout au long de la vie de certains organismes. De plus, cette forme du mercure est très neurotoxique et ses teneurs dans certains produits de la mer peuvent dépasser les normes sanitaires.

Si la contamination des océans par le mercure pose actuellement un problème qui s'accroîtra dans les années et décennies à venir, la mesure chimique de ses différentes espèces dans les premiers niveaux trophiques est quant à elle encore largement améliorable en termes de robustesse et de détectabilité malgré les progrès considérables des 20 dernières années. Par exemple la détermination spécifique du méthylmercure dans les organismes marins est habituellement effectuée par dilution isotopique, mais sa mise en œuvre est encore trop délicate pour être utilisée en routine. Nous souhaitons développer une méthode alternative qui soit plus simple d'utilisation et ne nécessite pas de spectromètre de masse. Le sujet de chimie analytique présenté ci-après se rapporte donc à des enjeux environnementaux et sanitaires globaux car il permettra une avancée significative dans la mesure du mercure en milieu marin.



Thème du stage :

Le stagiaire devra étendre le domaine d'utilisation d'une méthode d'analyse du méthylmercure (SAA) déjà validée pour les bivalves et le muscle de poisson. Ses activités techniques permettront la détermination fiable de ce composé dans d'autres matrices marines (phytoplancton, sédiments...).

Le développement de cette procédure implique l'utilisation de matériel spécialisé, une optimisation et une validation en terme de performances analytiques, et une prise en compte du temps analytique pour une future application au sein du Laboratoire de Biogéochimie des Contaminants Métalliques.

Pour mener à bien ce stage, le stagiaire devra maîtriser l'équipement de base d'un laboratoire (pipettes, balances, verrerie pour l'extraction liquide/liquide, centrifugeuse...) et sera amené à utiliser des appareils plus spécifiques tel qu'un vortex planétaire, un analyseur par combustion/amalgamation, et un détecteur par fluorescence atomique de vapeurs froides de Hg.

Le stagiaire aura aussi pour objectif de contribuer à la rédaction du protocole analytique mise au point, et un exemple de son utilisation.

Contact : Bastien THOMAS, Laboratoire de Biogéochimie des Contaminants Métalliques, Ifremer, 44311 Nantes.

bastien.thomas@ifremer.fr, téléphone : 02 40 37 40 43.