

Offre de thèse sujet « IPANEMA : Imprégnation des Polluants orgANique dans les différents compartimEnts du Milieu Aquatique »

Contexte du projet

De nombreux états à travers le monde cherchent à développer des actions pour gérer de façon plus durable leurs milieux aquatiques afin de préserver leurs ressources en eau. En ce sens, l'Europe a mis en place la directive cadre européenne sur l'eau et les milieux aquatiques (DCE, directive 2000/60/CE) avec pour objectifs d'atteindre un « bon état » des eaux d'ici à 2021, de réduire les rejets de substances dangereuses et de prévenir la détérioration des ressources. Les instances européennes ont ainsi élaboré une politique obligeant à la préservation ou la restauration des masses d'eau et à la prise en compte de l'ensemble des pressions anthropiques aussi bien passées, présentes, qu'à venir. En conséquence, ce nouveau mode de fonctionnement a nécessité de trouver des équilibres entre protection de la ressource, usage et activité économique. Ce changement a également fait émerger de nouveaux besoins de connaissances concernant (i) les milieux naturels et leur évolution, (ii) les pressions exercées sur les milieux, (iii) les échanges entre les milieux et (iv) les aptitudes des milieux à supporter les pressions.

A l'heure actuelle, les pouvoirs publics voudraient disposer d'éléments pour définir les risques associés à chaque polluant. Cependant, la partition environnementale (présence, distribution et devenir d'un composé) de nombreux polluants émergents n'est pas très bien connue. En effet l'hétérogénéité et la complexité des systèmes naturels font que des recherches doivent être menées pour mieux en appréhender leur fonctionnement. Il est désormais acquis que le devenir des contaminants est contrôlé par leurs interactions avec les constituants des milieux (matières organiques, matières minérales, êtres vivants). Mais de nombreuses questions demeurent. Dans quelle mesure les constituants (physiques, chimiques, biologiques) d'un milieu alimentent-ils les processus ayant lieu ? Et comment leurs caractéristiques régulent-elles le transfert et le devenir des contaminants ? Y a-t-il des effets rétroactifs sur les flux de matière ? Quels sont les rôles et le fonctionnement des différents compartiments aquatiques dans l'écodynamique des contaminants ?

Résumé du projet

Les connaissances actuelles sur la répartition des polluants émergents dans un milieu aquatique ne permettent pas encore d'appréhender le devenir et l'impact potentiel des contaminants. En effet, de nombreuses études ne considèrent généralement qu'un ou deux compartiments pour définir le niveau de présence de contaminants dans l'environnement. Or selon les molécules étudiées, il existe des possibilités d'accumulation dans plusieurs compartiments que ce soit l'eau, les biofilms, les sédiments mais aussi les compartiments biologiques ou végétales. Néanmoins, l'extrême complexité des milieux aquatiques n'a pas permis à ce jour de proposer une répartition massive de la distribution des contaminants dans l'ensemble de ces compartiments. En effet, une telle caractérisation nécessite de connaître, pour un site donné, l'historique des flux de contaminants, les conditions hydrodynamiques du site, les concentrations dans les différents compartiments, les mécanismes de partition des contaminants, ... Bien qu'une caractérisation complète ne semble toujours pas envisageable, il existe aujourd'hui des méthodologies qui permettent néanmoins d'accéder à de nombreuses informations. Ainsi les développements analytiques récents permettent aujourd'hui d'envisager la mesure des teneurs en contaminants dans tout un ensemble de matrices. De même, les capteurs passifs (eg. POCIS) couplés à des mesures sur des échantillons d'eaux moyennés (préleveurs automatiques) permettent aujourd'hui de déterminer les flux de contaminants transitant dans l'eau. Malgré cela, assez peu d'études finalement se sont lancées pour tenter de rechercher les mêmes contaminants dans tous les compartiments d'un milieu aquatique.

Le présent projet de recherche ambitionne d'établir la distribution de polluants références (ie. molécules emblématiques de la contamination des eaux naturelles : carbamazépine, atrazine, ...) dans un milieu en considérant l'ensemble des compartiments le caractérisant.

Pour cela, dans un premier temps, des méthodes analytiques devront être mise en place (développement/validation) pour permettre de caractériser et comparer les teneurs en contaminants dans les différents compartiments d'un milieu aquatique. Ce développement sera effectué à partir d'échantillons naturels prélevés sur un/des site(s) impacté(s) connus.

Dans une seconde partie, un travail de mise en place d'expérimentations en conditions contrôlées devra être développé. Des instituts comme l'INERIS ont en effet mis en place à échelle semi-laboratoire des essais en mésocosmes et montrer ainsi leur intérêts pour caractériser les impacts, en termes de toxicité, des

contaminants sur des organismes biologiques. Dans le cadre du présent travail, des microenvironnements représentatifs d'un milieu aquatique (réacteurs de type aquarium) seront élaborés. Ces milieux seront constitués de sédiment, d'eau naturelle reconstituée (eau d'Evian dopée avec des extraits de matières organiques), de bactéries (libres et développement de biofilm), d'algues (algues rouges-vertes-brunes/cyanobactéries/diatomées), de macro-invertébrés (Corbicula/Limnée), de végétaux (Jussies/Elodée/Renoncules/Lentilles d'eau). Les conditions physiques du milieu seront contrôlées : une recirculation et un renouvellement de l'eau seront effectués avec une pompe, la température et la luminosité seront également régulées. Une phase de mise à l'équilibre du milieu sera nécessaire et à optimiser. Puis lorsque cette phase d'équilibre sera atteinte, un contaminant sera introduit dans le milieu. Le protocole de mise à l'équilibre/contamination devra être validé. Puis certaines conditions pourront alors être changées (nature et concentration du contaminant/température ...) pour étudier l'impact d'une variation sur les l'imprégnation des contaminants dans les différents compartiments.

Profil recherché : Master en Chimie analytique, connaissances en LC/MS/MS

Missions confiées au candidat :

Mission 1 : développement analytique

- Développement analytique et validation de méthodes sur UHPLC/MS/MS
- Transposition des méthodes existantes sur nouvel appareil
- Rédaction des manuels utilisateurs nouvel appareil (création méthodes, maintenance, ...)
- Optimisation des méthodes extraction ASE/SPE pour de nouvelles molécules/familles de molécules dans différentes matrices aquatiques complexes (eau, biofilms, sédiments, végétal, animal, eaux salées)
- Développement et validation d'un protocole de contamination en réacteur de type mésocosme

Mission 2 : mise en application

Utilisation et application des méthodes développées à :

- des expérimentations réalisées en laboratoire de type mésocosmes
- sites expérimentaux naturels, contrastés en termes d'impact anthropiques

afin de déterminer la partition massique des contaminants dans un milieu aquatique au sein de l'ensemble des compartiments physiques le définissant.

Mots clés : milieux aquatiques, polluants organiques, analyse, LC/MS/MS, mésocosme

Contacts :

Responsables du Projet : Jérôme Labanowski et Leslie Mondamert

Téléphone : 05 16 01 23 44 / 05 49 36 62 82

Mél. : jerome.labanowski@univ-poitiers.fr / leslie.mondamert@univ-poitiers.fr

Unité de recherche : Institut de Chimie des Milieux et des Matériaux de Poitiers, UMR CNRS 7285

Mode de candidature : CV et lettre de motivation

Date limite : 12 Mai 2017