**Projet de thèse :**

Développement d’un dispositif *in situ* pour évaluer le fonctionnement d’un site de lagunage (AZHUREV)

*Cette proposition s’inscrit dans le cadre d’une Convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE)*

Le site AZHUREV est un dispositif de lagunes recevant des Rejets Urbains par Temps de Pluie (RUTP) et/ou des eaux traitées de la station d’épuration du Grand Reims. Ce site vise à améliorer la qualité de ces eaux avant leur rejet dans les milieux naturels récepteurs (la Vesle). Ce système de lagunage peut contribuer à améliorer la qualité chimique, microbiologique mais également la toxicité de ces eaux. Actuellement un suivi de la qualité chimique[[1]](#footnote-1) des eaux prélevées en amont et au sein des lagunes permet de souligner le rôle de ces dernières dans l’abattement de certains macro-contaminants (Azote ammoniacal, nitrates, nitrites). Cependant, cette approche basée sur l’analyse de la matrice eau présente plusieurs limites :

* Difficulté de suivre certains microcontaminants (inorganiques, organiques hydrophobes), dont les concentrations sont proches ou inférieures à la limite de quantification dans l’eau,
* Variabilité des résultats en lien avec le caractère dynamique de ces systèmes,
* Les analyses réalisées sur l’eau ne permettent pas de considérer la fraction dite « biodisponible » des contaminants, fraction capable de passer les barrières biologiques et d’induire des effets toxiques,
* Les analyses chimiques seules ne peuvent renseigner sur la toxicité d’une masse d’eau[[2]](#footnote-2).

Concernant les masses d’eau naturelles, les recherches conduites depuis plus de dix années au laboratoire SEBIO ont permis de souligner l’intérêt d’utiliser le biote pour l’évaluation de leur qualité. L’utilisation des organismes animaux comme support d’analyses et de diagnostic permet de lever certaines limites liées à l’approche par l’analyse chimique seule sur l’eau :

* Leur capacité de bioaccumulation i) facilite la détection et quantification de microcontaminants, ii) permet l’intégration dans le temps du niveau de contamination du milieu
* La fraction accumulée est représentative de la fraction biodisponible présente dans le milieu de vie
* L’étude du biote permet de prendre en compte la toxicité des masses d’eau par la mesure directe d’effets via l’analyse de différentes réponses biologiques.

Parmi les organismes peuplant les milieux aquatiques, nos travaux se sont focalisés sur un mollusque d’eau douce, *Dreissena polymorpha*, dont le mode de vie sessile permet, via leur analyse, de renseigner la qualité de leur milieu de vie. Nos travaux ont permis, à l’aide d’une population référence, de renseigner l’intérêt de cette espèce pour l’évaluation de la qualité chimique, sanitaire (accumulation de différents pathogènes) et écotoxique des masses d’eau. Ainsi, pour différents paramètres (contaminants et certains biomarqueurs), nous avons pu établir un référentiel permettant de souligner la contamination des masses d’eau en certains contaminants ainsi que leur toxicité (biomarqueurs).

Ces développements et connaissances sont particulièrement intéressants pour mieux appréhender le fonctionnement du site AZHUREV, son rôle dans l’abattement de microcontaminants et donc son apport dans la réduction de la toxicité des eaux en sortie de STEP. Les lagunes d’AZHUREV sont des structures peu profondes et présentant une assez grande variabilité entre elles (plantation). Le présent projet vise à adapter la méthodologie développée chez la dreissene pour l’évaluation de la qualité des masses d’eau naturelles (rivières) à la problématique des lagunes du site AZHUREV. L’objectif général est de développer un bioessai *ex situ* basé sur l’exposition de groupes de dreissènes aux eaux provenant de différents points du site de lagunage (canal d’alimentation, lagunes, fossé collart) de façon totalement comparable afin de permettre une comparaison absolue de la qualité des masses d’eau. Pour ceci, il est proposé de développer un dispositif *in situ* permettant d’accueillir différents groupes de dreissènes recevant en continu de l’eau de différents points du site. Ce dispositif d’exposition sera autonome et calibré (durée, nombre d’individus…) afin de permettre un champ d’application du bioessai à différentes problématiques (qualité chimique, qualité microbiologique et écotoxique) ainsi que pour considérer les problématiques associées à l’origine des eaux (RUTP et/ou eau traitée de la STEP). Ainsi, suite à la mise en place du dispositif d’exposition des organismes aux eaux prélevées à différents points du site AZHUREV, la comparaison de la qualité de ces eaux, et ainsi du fonctionnement du site, se fera sur la base de différentes mesures. Un premier volet concernera la mesure de la bioaccumulation (chimique et microbiologiques) afin de mieux appréhender la capacité d’épuration du système de lagunage. Un second volet, basé sur la mesure de réponses biologiques, inclura l’étude de biomarqueurs d’effets (i.e. imunotoxicité) mais aussi des éléments associés au comportement valvaire afin de mieux appréhender la toxicité des eaux. Ces réponses associées au comportement et à différents traits de vie mesurés en temps réel, apparaissent particulièrement sensibles et pertinentes pour le développement d’un système de suivi en continu et d’alerte de la qualité des eaux.

Ce projet de thèse CIFRE bénéficiera du site expérimental unique d’AZHUREV (3 lagunes ayant des niveaux de végétalisation différents, origine des eaux…) de la Communauté Urbaine du Grand Reims et de l’expertise scientifique en écotoxicologie aquatique et biosurveillance de l’unité SEBIO de l’Université de Reims Champagne Ardenne (UMR-I 02). Le projet bénéficiera également de l’expertise du Dr. Jean-Charles Massabuau[[3]](#footnote-3) (Directeur de Recherche CNRS, Université de Bordeaux) pour le développement de la valvométrie chez notre espèce sentinelle.

**Collectivité et laboratoire d’accueil** :

 UMR-I 02 SEBIO, Stress Environnementaux et Biosurveillance des milieux aquatiques, Université de Reims (50% du temps)

 Grand Reims, Direction de l’eau et de l’assainissement, Chef du service protection du milieu récepteur (50%)

**Ecole Doctorale de rattachement :** Agriculture, Alimentation, Biologie, Environnement, Santé (ABIES –Reims)

**Direction de la thèse :** Pr Alain Geffard (Université Reims Champagne Ardenne, UMR-I 02 SEBIO)

**Encadrement scientifique :**

 Mme Cécile Pochet (Grand Reims, Direction de l’eau et de l’assainissement, Chef du service protection du milieu récepteur)

 Dr Mélissa Palos Ladeiro (Université Reims Champagne Ardenne, UMR-I 02 SEBIO)

 Dr Jean-Charles Massabuau (Université de Bordeaux, UMR CNRS 5805 EPOC)

**Profil recherché** – Une formation en Ecotoxicologie ou Ecologie appliquée est demandée, avec si possible une expérience dans le génie des eaux. Une connaissance du fonctionnement et de l’organisation des usines de traitement des eaux est attendue. Un gout pour la recherche appliquée et opérationnelle, des qualités d’intégration, de communication, d’organisation, de synthèse et d’écriture seront appréciées.

**Contacts**:

* A. Geffard : alain.geffard@univ-reims.fr (06 82 05 10 17),
* C. Pochet : Cecile.POCHET@grandreims.fr (03 26 77 83 24)

**Pour candidater : envoyer avant le 31 Mars 2021 à** **alain.geffard@univ-reims.fr** **et cecile.pochet@grandreims.fr**

**i) lettre de motivation, ii) un document de 4 pages maximum sur comment vous comptez développer le sujet, iii) des lettres de recommandation (avec coordonnées des personnes référentes), iv) relevé des notes de master.**

1. Maurice et al 2019. PROJET AZHUREV, SUIVI DU FONCTIONNEMENT DE LA ZONE HUMIDE [↑](#footnote-ref-1)
2. Concernant la mesure de toxicité, des bioessais standardisés ou non de laboratoire existent mais ne sont pas représentatifs de ce qui se passe in situ. [↑](#footnote-ref-2)
3. Dr. Jean-Charles Massabuau présente une très forte expertise sur l’analyse du comportement des bivalves et est à l’origine du développement de la valvométrie HFNI (Haute Fréquence, Non Invasive), dont les enregistrements sont suivis en réel sur le site web de « MolluSCAN eye ». [↑](#footnote-ref-3)