

Direction de l'eau
Service Études

Émetteur : RAVEL Violette

PJ : 0

Compte-rendu de réunion

Pêche au cas pratique du : 06-11-2014

Lieu : ruisseau du Charbonnières (avenue
Lamartine) à Charbonnières

De : 14h00 à : 15h30

PECHE AU CAS PRATIQUE ASSOCIATION RIVIERE RHONES ALPES RETOUR D'EXPERIENCE SUR LE TEST D'UN BIOCAPTEUR

Contexte :

Le Grand Lyon, de par ses compétences en urbanisme et assainissement, influe sur la qualité des eaux des milieux récepteurs (rejet des réseaux dans les cours d'eau).

Durant l'été 2014, une expérimentation a été menée sur 2 déversoirs d'orage (DO) situés sur 2 bassins versants afin d'instrumenter les ouvrages pour mieux connaître les flux. Des sondes ont permis de mesurer en continu la hauteur d'eau, le débit, la conductivité et de réaliser des prélèvements (physico-chimie) en temps de pluie occasionnant un déversement dans le milieu récepteur.

En parallèle, il y a eu la volonté de tester un nouveau bio-capteur pour évaluer la contamination chimique et la toxicité des milieux expérimentés ; ceci via la transplantation sur site puis l'analyse d'une espèce de crevette sentinelle d'eau douce : le gammare. A chaque site ont été installées deux stations : une en amont (qui sert de témoin) et une en aval de la branche déversante.

Il a fallu attendre une pluie significative pour exposer les gammares à un potentiel déversement (octobre 2014). Les analyses permettront de faire un bilan complet pour le maître d'ouvrage et d'avoir des pistes d'améliorations.

La pêche au cas pratique consiste à récupérer une cage issue de l'expérimentation.

▪ Explications sur le bio-capteur

Il s'agit d'un outil de biosurveillance « active » de la qualité des cours d'eau (rivières et fleuves) dont le principe est d'analyser des organismes vivants (ici des crevettes gammares) qui ont été préalablement triés au laboratoire puis encagés *in situ* (c.a.d. directement dans le milieu expérimenté) pendant plusieurs jours. L'intérêt de l'approche *in situ* est qu'elle permet de standardiser les organismes tests et de les exposer en conditions réelles pour intégrer au mieux les cocktails de contaminants (on parle de réalisme environnemental).



Production et acclimatation de gammares « tests » en laboratoire



Photographie d'un gammare (crustacé amphidode d'eau douce)



Matériel d'encagement des gammares



*Tranplantation *in situ* par encagement pendant 7 à 21 jours*



Conditionnement des gammares avant dosage des contaminants accumulés



Mesure des biomarqueurs précoces de toxicité par biométrie et biochimie

La mise en place de cette approche *in situ* repose sur plusieurs étapes clés :

- l'acclimatation et la calibration en laboratoire des biocapteurs « gammares »
- la transplantation des gammares, via un dispositif d'encagement, directement dans la rivière ou le fleuve étudié pendant 7 à 21 jours en fonction du type d'analyse effectuée.
- l'analyse des biocapteurs « gammares » post-exposition en laboratoire pour y doser les substances chimiques bioaccumulées (métaux et contaminants organiques hydrophobes) et y mesurer une batterie de marqueurs précoces de toxicité : activité alimentaire, reproduction ou encore comportement (neurotoxicité).

- l'interprétation des résultats par comparaison à des valeurs de référence, c'est-à-dire des valeurs attendues hors contamination chimique (base de données de référence).

In fine, cette approche permet d'évaluer le niveau de contamination chimique et la toxicité du milieu récepteur, de classer et prioriser les milieux expérimentés et de suivre leur évolution au cours du temps.

Focus sur les biotests :

- **Test de bioaccumulation** : Les gammares exposés pendant 7 jours sont cryogénisés, lyophilisés et expédiés à des laboratoires d'analyses chimiques. Par la suite, BIOMÆ interprète les données brutes obtenues en comparant les concentrations mesurées pour une quarantaine de substances dangereuses (métaux et contaminants organiques hydrophobes) aux seuils de contamination définis par Irstea sur plus de 180 rivières et fleuves en France.
- **Test d'inhibition alimentaire** : La quantité de nourriture consommée par les gammares après 7 jours d'exposition est mesurée afin de déterminer l'activité alimentaire. L'effet de la température, facteur de confusion, est corrigé via l'enregistrement en continu des températures pendant la durée de l'exposition. Ces chroniques de température sont ensuite importées dans des modèles mathématiques permettant de corriger les résultats bruts.
- **Test de neurotoxicité** : L'activité de l'acétylcholine-estérase (une enzyme clé dans le fonctionnement normal du système nerveux) est mesurée dans les gammares par spectrophotométrie après 7 jours d'exposition. Une inhibition renseigne sur l'exposition spécifique à des insecticides qui ont un effet neurotoxique.
- **Test de reprotoxicité** : Des femelles synchronisées au niveau du cycle de reproduction sont exposées. Des modèles mathématiques permettent de déterminer le temps d'exposition (entre 14 et 21 jours) grâce aux chroniques de température enregistrées pendant toute la durée de l'exposition. Les femelles sont ainsi obtenues à un stade de reproduction permettant une mesure robuste de plusieurs réponses biologiques : retard du cycle de mue et du développement ovocytaire, baisse de fertilité et de fécondité, développement embryonnaire et perturbation endocrinienne (de type invertébré).

▪ Discussions et échanges

- Où ont eu lieu les prélèvements des gammares ?

→ Initialement, les gammares ont été prélevés en tête de bassins versants (sites de référence utilisés par l'Irstea). En parallèle, un programme d'élevage a été mis en place pour autoproduire la souche de gammares.

- Pourquoi avoir choisi le gammare comme support ?

→ Au niveau opérationnel, le gammare est une espèce de crevette largement distribuée dans les milieux aquatiques français, présente en abondance et importante pour le fonctionnement des écosystèmes aquatiques (recycleur de matière organique et maillon important de la chaîne alimentaire). De plus, il fonctionne comme une « éponge chimique » car il accumule une large gamme de contaminants et les métabolise très peu. Enfin, il est sensible à la pollution, son cycle de vie est assez court et il peut se reproduire toute l'année ; ce qui en fait un modèle biologique d'intérêt pour évaluer les effets écotoxiques.

- Pourquoi dans le test de l'alimentation les feuilles sont scannées ?

→ D'autres laboratoires étrangers ont développé d'autres méthodes comme le poids des feuilles. L'inconvénient de cette méthode est qu'on ne contrôle pas le développement du biofilm ; ce qui peut induire un biais (artéfact) dans l'analyse.

- La méthode est-elle reconnue nationalement ?

→ L'objectif est de tendre vers cela. L'outil a été présenté aux Agences de l'eau qui dans le cadre de la DCE-fille vont devoir suivre les substances hydrophobes avec d'autres matrices que l'eau. L'utilisation du biote est une solution pour répondre à cet objectif.

- Est-ce que la méthode est reproductible sur des fleuves ?

→ Plusieurs stations peuvent être mises en place ; tout dépend de la problématique. Si c'est l'impact d'un effluent un seul point situé plusieurs mètres en aval peut suffire. Si on cherche à étudier les panaches de pollution, on s'orientera vers plusieurs stations de mesure.

- De la même façon, sur les plans d'eau ?

→ L'outil est plus souvent appliqué dans les cours d'eau mais peut également être mis en place en plans d'eau.

- Pourquoi dans le test de l'alimentation, on ne met pas plus d'organismes ?

→ Pour éviter le cannibalisme, on évite d'avoir des densités d'organismes trop élevées dans les systèmes d'exposition car ceci pourrait créer des biais analytiques.

▪ Suites à donner

Après analyse des résultats, il est demandé une diffusion de l'expérimentation dans son intégralité pour faire partager ce retour d'expérience et connaître les impacts (délai : printemps 2015).