

Quels sont les impacts de la contamination chimique sur les organismes présents en estuaire ? La mise en place d'un suivi scientifique à l'embouchure de la Seine a permis d'évaluer et suivre ces impacts.



Prélèvement de crevette en estuaire de

Un suivi environnemental ambitieux

Mettre en place un suivi de l'état de santé des vers. des crevettes, des moules et des poissons présents à l'embouchure de la Seine, tel a été le défi lancé aux scientifiques en 2015. « Des études spécifiques à une espèce ou à un type d'effet étaient menées depuis de nombreuses années par des écotoxicologues*. Par contre, nous ne nous étions jamais lancés dans un suivi multi-effets et multi-espèces dans un milieu dynamique comme l'estuaire de la Seine » se souvient Benoît Xuereb, écotoxicologue à l'Université du Havre.

Pour relever ce défi, six équipes scientifiques se sont mobilisées pendant trois ans pour suivre neuf espèces présentes à l'embouchure de la Seine : un vers (Hediste diversicolor), deux mollusques (la moule bleue et la scrobiculaire), deux crustacés (la crevette blanche

et un copépode) et quatre poissons (le flet, la sole , le bar et l'éperlan). « Plus d'une trentaine de réponses biologiques ont été mesurées, permettant d'appréhender des effets sur les cellules, les organes, les tissus des organismes ou encore sur leur croissance ou leur reproduction » nous détaille Benoît Xuereb. La mise en commun des résultats issus de ces multiples analyses permet un diagnostic relativement complet de l'état de santé de la faune aquatique à l'embouchure de la Seine.



Vasière à l'embouchure de la Seine

Des organismes affaiblis

Pour quantifier les effets suivis, la mesure des réserves énergétiques est un marqueur intéressant. En effet, en cas d'exposition à des polluants, les organismes mettent en place des mécanismes de défense coûteux énergétiquement. Les réserves disponibles pour leur métabolisme « normal ». leur croissance ou leur reproduction en sont diminuées, ce qui impacte l'état de santé global de l'organisme. Chez le vers Hediste diversicolor, les niveaux de glycogène ont ainsi été suivis deux fois par an et comparés à des niveaux issus de vers prélevés dans un site peu pollué, considéré comme une référence (Authie). Les résultats indiquent que les niveaux se situent dans une gamme subléthale à léthale pour ces organismes. En d'autres termes, les réserves d'énergie disponibles pour ces organismes sont tout juste suffisantes pour assurer leur survie!



Le vers Hediste diversicolor dans



Des effets sur le génome

La mesure des dommages à l'ADN dans le sperme de crevettes est un autre exemple à mettre en avant. Cette mesure permet en effet d'accéder à une information sur la présence de polluants impactant le génome. « Plusieurs substances ont des effets directs sur le génome, donc sur les gènes et leur expression, pouvant éventuellement conduire à des mutations et à une diminution du potentiel de reproduction » nous explique Benoit Xuereb. Des niveaux

de dommage très importants ont été observés durant les trois années de suivi, traduisant une pression génotoxique* importante dans l'estuaire et un risque pour les performances de reproduction chez ces organismes et ceux partageant le même habitat. L'analyse des résultats montre clairement un impact fort au niveau de l'embouchure de la Seine, avec une diminution le long du pays de Caux et pas d'effet sur la côte fleurie.

DES ATTEINTES DE L'ADN SPERMATIQUE MODÉRÉES POUR LES CREVETTES SUR LE LITTORAL ET SÈVÈRES DANS L'ESTUAIRE

- Xuereb et al., 2019. Projet SA5 ECOTONES





0

Prélèvement sur l'estran

Un risque majeur pour la faune aquatique

La moitié des résultats acquis pendant les trois années de suivi montre des signaux de perturbation, avec des effets plus ou moins intenses. Globalement, de tels signaux ont été enregistrés à tous les niveaux d'organisation biologique (de la cellule à l'individu), ainsi que chez l'ensemble des organismes (de la crevette au poisson). Enfin, les résultats ont été intégrés dans un indicateur permettant de rendre compte de l'état de santé global des organismes présents en estuaire. Il montre un risque majeur pour les organismes aquatiques, en lien avec la pollution chimique de la Seine. L'exposition à des substances impactant la reproduction, le système nerveux et engendrant un stress oxydant est particulièrement ciblée par ces résultats.



« Ces travaux scientifiques ont montré la faisabilité et l'intérêt d'un suivi intégré de biomarqueurs* pour évaluer l'impact de la pollution sur les organismes et la possibilité d'intégrer les résultats dans un indicateur simple et lisible » résume Manuel Sarraza, chef de service littoral et mer à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Il nous donne rendez-vous dans les années à venir pour un déploiement à plus large échelle.

Sur les 3 ans du suivi, 50% des résultats montrent des impacts de la qualité de l'eau sur les organismes présents à l'embouchure de la Seine



Glossaire L'écotoxicologie est la

L'écotoxicologie est la science qui étudie le devenir des contaminants dans l'environnement, c'est-à-dire la dynamique des polluants, ainsi que leurs conséquences biologiques et écologiques.

Les substances génotoxiques impactent la structure du génome d'un organisme, c'est-à-dire la structure de l'ADN. Ils peuvent conduire à des mutations si les lésions ne sont pas réparées. Elles peuvent alors impacter la santé des organismes exposés et leur descendance si les mutations sont transmises

Un **biomarqueur** est une mesure d'un changement au niveau moléculaire, biochimique, cellulaire, physiologique ou comportemental, qui révèle l'exposition d'un organisme à une ou plusieurs substances polluantes.



Xuereb B. (coord.), Barjhoux I., Bustamante P., 2019. **Projet ECOTONES : Effets de la contamination sur les organismes de l'estuaire de la Seine**. Rapport de recherche du programme Seine-Aval 5, 42 p.



https://www.seine-aval.fr/projet/ecotones/