



**HAL**  
open science

## Comparaison spécifique, spatiale et temporelle de biomarqueurs enzymatiques chez le gammare dans un bassin versant agricole drainé

Maylis Wangermez, Léo Persat, Julien Tournebize, Arnaud Blanchouin, Fatima Joly, Cédric Chaumont, Hocine Henine, Jérémie D. Lebrun

### ► To cite this version:

Maylis Wangermez, Léo Persat, Julien Tournebize, Arnaud Blanchouin, Fatima Joly, et al.. Comparaison spécifique, spatiale et temporelle de biomarqueurs enzymatiques chez le gammare dans un bassin versant agricole drainé. Société Française d'Ecotoxicologie Fondamentale et Appliquée, SEFA, Jul 2024, Besancon, France. hal-04649146

**HAL Id: hal-04649146**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04649146v1>**

Submitted on 16 Jul 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# COMPARAISON SPECIFIQUE, SPATIALE, ET TEMPORELLE DE BIOMARQUEURS ENZYMATIQUES CHEZ LE GAMMARE DANS UN BASSIN VERSANT AGRICOLE DRAINE

Maylis WANGERMEZ\*, Léo PERSAT, Julien TOURNEBIZE, Arnaud BLANCHOUIN, Fatima JOLY, Cédric CHAUMONT, Hocine HENINE et Jérémie D. LEBRUN

Université de Paris-Saclay, INRAE, UR HYCAR-Artemhys, 92761, Antony, France

Contact e-mail : maylis.wangermez@ens.psl.eu

Le drainage agricole par tuyaux enterrés est considéré comme une voie rapide de transfert des pesticides épanchés sur les sols agricoles, et une source majeure de contamination des eaux de surfaces. Or, cette contamination massive altère la qualité de l'eau, et constitue une menace pour les macroinvertébrés benthiques, qui agit en synergie avec d'autres pressions anthropiques [1]. Les facteurs de modulation actuellement proposés reposent sur la fréquence et les dates d'épandage, ou bien sur la restriction en situation de forte vulnérabilité [2]. Dès lors, pouvoir déterminer des périodes et espaces critiques d'exposition aux pesticides est un enjeu crucial. Ainsi, le bassin Observatoire de l'Orgeval (Seine et Marne, 77), un bassin versant agricole drainé à 80%, et suivi depuis 1962, est utilisé depuis ces dernières années comme un site pilote pour évaluer l'impact des transferts de pesticides vers les écosystèmes aquatiques. La présente étude se concentre sur l'impact écotoxicologique de l'exposition saisonnière à des cocktails de pesticides via le déploiement *in situ* de campagnes de biosurveillance actives sur ce bassin. A cette fin, les deux espèces de crustacés d'eau douce majoritaires du bassin de la Seine, *Gammarus pulex* (GP) et *Gammarus fossarum* (GF), sont retenues en tant qu'espèces ingénieuses des écosystèmes et indicatrices de la santé des milieux aquatiques. Ces deux espèces occupent des niches écologiques différentes : GF présente une tolérance écologique restreinte, avec une distribution localisée en tête de bassin versant, tandis que GP présente une grande plasticité aux stress environnementaux et se retrouve dans l'ensemble du bassin versant [3,4]. De plus, des outils basés sur des réponses sub-létales ont déjà été développés pour ces espèces. La méthode expérimentale suivie est un caging périodique d'individus issus de deux populations de référence, durant deux saisons hydrologiques complètes. Le caging est mené sur six sites différents, deux confluences et leurs affluents respectifs, en parallèle de l'acquisition de données chimiques et physico-chimiques, permettant la caractérisation des milieux et le suivi de la dynamique d'exposition des gammarus. La sensibilité des gammarus aux fluctuations temporelles de la multi-contamination est évaluée par des biomarqueurs cellulaires : des activités enzymatiques impliquées dans des fonctions vitales telles que la digestion, la mue, et la croissance, ou encore des marqueurs de cyto- et de neurotoxicité. L'objectif est triple : caractériser tant l'intensité et la temporalité des pollutions, que les différences adaptatives cellulaires interspécifiques, mais aussi intégrer des biomarqueurs enzymatiques à différentes échelles spatio-temporelles. Ces réponses cellulaires pourront être mises en relation avec des traits aux échelles organisationnelles supérieures : échelles individuelle et communautaire (cf. résumé soumis de L. Persat et al. et celui de F. Joly et al.). Les premiers résultats indiquent une variabilité spatiale des activités enzymatiques qui suivent le gradient de contamination, mais également une variabilité interspécifique qui pourrait révéler des contrastes de sensibilité aux pesticides. Ces résultats, et la poursuite de l'étude, semblent prometteurs quant à la conception d'un outil écotoxicologique *in situ* de détection précoce de la pollution aux pesticides.

## Mots clés

Pesticides, *Gammarus* sp., Biomarqueur enzymatique, *In situ*, Caging, Effet cocktail, Bassin versant drainé, observatoire Oracle

## Références

- [1] Ralf B. Schafer, Paul J. Van Den Brink, Matthias Liess, 2011. Impacts of Pesticides on Freshwater Ecosystems, in: Sánchez-Bayo, F., J. Van Den Brink, P., M. Mann, R. (Eds.), Ecological Impacts of Toxic Chemicals (Open Access). BENTHAM SCIENCE PUBLISHERS, pp. 111–137. <https://doi.org/10.2174/978160805121211101010111>
- [2] Tournebize, J., Jeantet, A., Marks-perreau, J., Dutertre, A. and Maillet-mezeray, J. (2023) Shifting application dates on cereal reduces pesticide transfer via subsurface drainage based on water flow forecasts during autumn applications. Pest Management Science 79(9), 3058-3070. <https://doi.org/10.1002/ps.7483>
- [3] Shahid, N., Becker, J.M., Krauss, M., Brack, W., Liess, M., 2018. Adaptation of *Gammarus pulex* to agricultural insecticide contamination in streams. Sci. Total Environ. 621, 479–485. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.220>
- [4] Kunz, P.Y., Kienle, C., Gerhardt, A., 2010. Gammarus spp. in Aquatic Ecotoxicology and Water Quality Assessment: Toward Integrated Multilevel Tests, in: Whitacre, D.M. (Ed.), Reviews of Environmental Contamination and Toxicology Volume 205. Springer, New York, NY, pp. 1–76. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5623-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5623-1_1)