

ÉVALUATION DE L'ÉCOTOXICITÉ DES PESTICIDES PAR COMPARAISON INTER-ESPECES DE BIOMARQUEURS INDIVIDUELS ET POPULATIONNELS CHEZ DES GAMMARES ENCAGÉS DANS UN BASSIN VERSANT AGRICOLE DRAINÉ

Léo PERSAT*, Hocine HENINE, Julien TOURNEBIZE, Arnaud BLANCHOUIN, Fatima JOLY, Cédric CHAUMONT, Virginie ARCHAIMBAULT, Romane NESPOULET, Jérémie D. LEBRUN
Université de Paris-Saclay, INRAE, UR HYCAR-Artemhys, 92761, Antony, France
Contact e-mail : leo.persat@inrae.fr

Le drainage agricole par des réseaux de tuyaux enterrés, une pratique largement utilisée pour cultiver les sols hydromorphes, est considéré comme une voie rapide de transfert des pesticides et des nutriments épandus sur les agrosystèmes, vers les eaux de surfaces. Cette contamination massive altère la qualité de l'eau, et menace la biodiversité associée, qui agit en synergie avec d'autres pressions anthropiques¹. La dynamique temporelle de cette contamination dépend de divers paramètres comme par exemple le régime hydrologique et les pratiques agricoles. Dans cette perspective, l'identification de périodes critiques d'exposition aux pesticides est d'une importance primordiale. L'objectif de cette étude est d'évaluer la variabilité interspécifique des biomarqueurs chez deux espèces de gammarus, l'impact des pesticides sur cette variabilité et l'influence des autres paramètres environnementaux sur ces biomarqueurs, dans un contexte *in situ*. Cette étude est menée sur le bassin versant de l'Orgeval (Observatoire ORACLE, Seine et Marne, 77) instrumenté depuis 1962 pour un suivi continu de la quantité et de la qualité de l'eau, dont 80% de sa surface agricole est drainé. Six stations, représentant deux confluences et leurs affluents respectifs, distribuées sur les 40 km² et spatialement hétérogènes ont été instrumentées pour suivre en continu les paramètres hydrologiques et physico-chimiques, avec en parallèle des campagnes de biosurveillance actives. Les suivis chimiques (anions/cations, carbone organique/inorganique, métaux, 500 molécules de pesticides dont certains métabolites), physicochimiques (température, conductivité, oxygène dissous, pH) et hydrologiques (débit, hauteur d'eau, turbidité, MES) permettent de caractériser le milieu et de suivre la dynamique d'exposition des organismes. 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 ingénieures des écosystèmes et bioindicatrices des milieux aquatiques. Ces deux espèces occupent des niches écologiques différentes : GP est une espèce caractérisée par une grande plasticité aux pressions chimiques. À l'inverse, GF présente une tolérance écologique restreinte, avec une distribution en tête de bassin versant et une plus forte sensibilité aux pollutions organiques². Ce choix est renforcé par l'existence d'outils basés sur des réponses sub-létales déjà développés chez ces espèces. L'encagement des gammarus consiste en une transplantation d'individus issus de deux populations de référence, sur les six stations du bassin d'Orgeval, durant deux saisons hydrologiques complètes. La sensibilité des gammarus aux fluctuations temporelles et spatiales de la multi-contamination est évaluée par des biomarqueurs multi-niveaux (individuels et populationnels) comme : la mortalité, la locomotion, la reproduction et la biomasse. Les résultats ont montré des variations temporelles des concentrations de pesticides en relation avec leur application, le régime hydrologique et la saisonnalité. Cette étude a démontré que les deux espèces présentaient une sensibilité et une variabilité en réponse aux contaminants tels que les pesticides et notamment les métabolites mais aussi l'exposition aux métaux. Cependant les variations des paramètres environnementaux, comme la température et l'oxygène, semblent être plus impactantes que les différentes pressions chimiques. Notre étude a mis en évidence une différence de variabilité et de sensibilité des biomarqueurs aux pesticides et à divers facteurs environnementaux entre les deux espèces de gammarus testés. De plus, GP semble être une espèce plus appropriée pour l'étude de l'impact des pesticides liés à ses niches écologiques.

Mots clés : Pesticides, Gammarus sp., Observatoire Oracle, biosurveillance active, biomarqueurs multi-niveaux

Remerciements : Je remercie le département AQUA (INRAE), l'équipe Artemhys (UR HYCAR), le PIREN-SEINE et la GS Biosphera pour le financement de ma thèse ainsi que l'observatoire ORACLE pour leur aide lors de mes expérimentations.

Références

1. Schäfer, R. B. *et al.* Thresholds for the Effects of Pesticides on Invertebrate Communities and Leaf Breakdown in Stream Ecosystems. *Environ. Sci. Technol.* **46**, 5134–5142 (2012).

2. Kunz, P. Y., Kienle, C. & Gerhardt, A. Gammarus spp. in Aquatic Ecotoxicology and Water Quality Assessment: Toward Integrated Multilevel Tests. in *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 205 (ed. Whitacre, D. M.) vol. 205 1–76 (Springer New York, New York, NY, 2010).