



HAL
open science

Évaluation multi-niveaux de l'écotoxicité de la saisonnalité des pesticides chez deux espèces de gammares dans un bassin versant agricole drainé

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

► To cite this version:

Léo Persat, Hocine Henine, Julien Tournebize, Arnaud Blanchouin, Fatima Joly, et al.. Évaluation multi-niveaux de l'écotoxicité de la saisonnalité des pesticides chez deux espèces de gammares dans un bassin versant agricole drainé. 51. congrès du Groupe français de recherches sur les pesticides, May 2023, Paris, France. . hal-04362268

HAL Id: hal-04362268

<https://hal.inrae.fr/hal-04362268>

Submitted on 25 Jan 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.

ÉVALUATION MULTI-NIVEAUX DE L'ECOTOXICITÉ DE LA SAISONNALITÉ DES PESTICIDES CHEZ DEUX ESPÈCES DE GAMMARES DANS UN BASSIN VERSANT AGRICOLE DRAINÉ

Léo PERSAT¹, Jérémie D. LEBRUN¹, Hocine HENINE¹, Arnaud BLANCHOUIN¹,
Cédric CHAUMONT¹, Fatima JOLY¹, Julien TOURNEBIZE¹

Contact e-mail : leopersat@free.fr

¹ INRAE, UR HYCAR-Artemhys, Université de Paris-Saclay, Antony, 92160, France

Introduction

Les milieux aquatiques sont les réceptacles finaux de nombreux contaminants dont les pesticides. Dans un contexte agricole, ces substances se transfèrent par différents phénomènes (lessivage, lixiviation) dans ces réceptacles. Leur transfert du sol vers l'eau dépend de nombreux paramètres : l'hydrologie, les pratiques agricoles, les fluctuations saisonnières de l'émission des pesticides. Ainsi, dans un contexte de bassin versant drainé, le transfert de ces pesticides est largement facilité entraînant la contamination des cours d'eau (1). Celle-ci altère la qualité des eaux douces et menace la biodiversité associée (2). Il est donc nécessaire de réaliser un diagnostic précoce de l'état de santé des populations sauvages afin de les préserver. L'utilisation d'une approche par des biomarqueurs multiniveaux (populationnels, individuels et cellulaires) permettront d'évaluer des réponses biologiques à ces pressions chimiques (3).

1 Saisonnalité des pesticides :
Variations en fonction des périodes d'applications par les agriculteurs (Figure 1). Les herbicides sont retrouvés à des concentrations élevées en automne contrairement aux fongicides qui sont retrouvés à de fortes concentrations au printemps.

2 *In situ*, de nombreux paramètres abiotiques et biotiques impactent les populations sauvages

3 Il existe un manque de connaissances entre exposition et impact en condition réelles (ESCO, 2022)

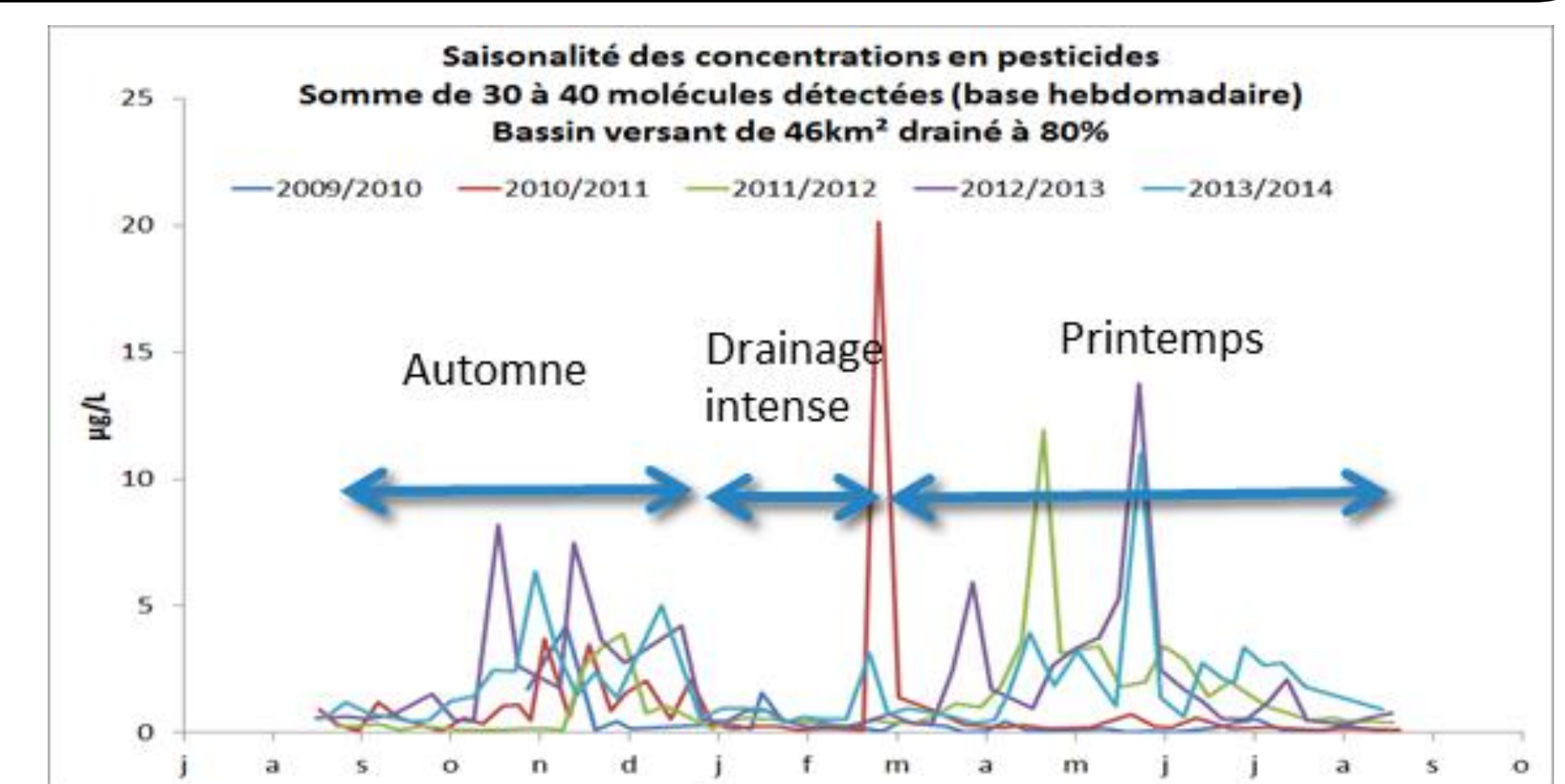


Figure 1 : Graphique de la saisonnalité des pesticides sur le bassin versant de l'Orgeval

Objectifs

Évaluer l'écotoxicité de la saisonnalité des pesticides à travers une approche de biosurveillance active mise en place sur différents sites d'un bassin versant agricole drainé (bassin de l'Orgeval, 77, Figure 2). Un suivi multidisciplinaire (hydrologique, chimique, écologique, écotoxicologique) sera réalisé afin de :

1. Approfondir les connaissances entre dynamique d'exposition et impact des pressions chimiques à différents niveaux d'organisation biologique (de la cellule à l'écosystème)
2. Évaluer la sensibilité des biomarqueurs aux différentes pressions abiotiques dans un contexte *in situ*
3. Déterminer la différence de sensibilité inter espèce dans un contexte *in situ*

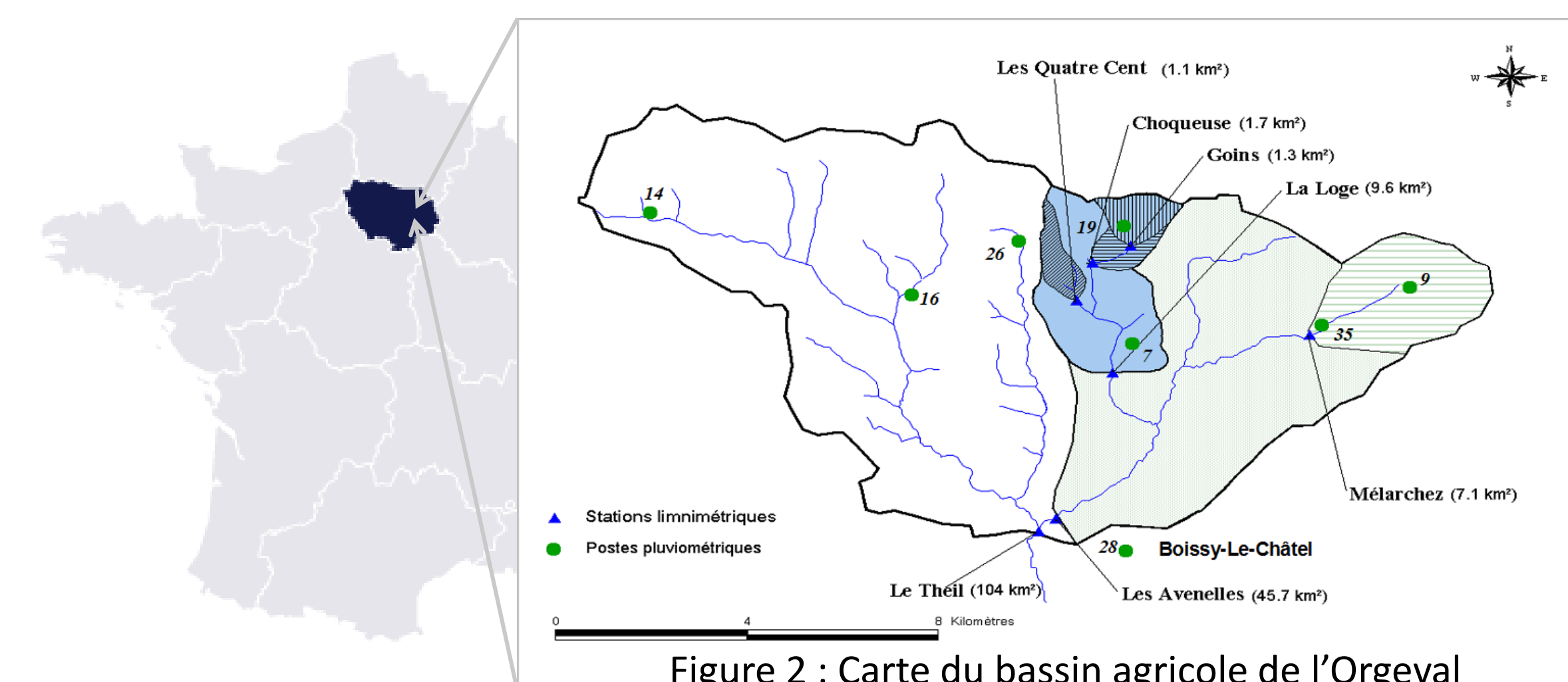


Figure 2 : Carte du bassin agricole de l'Orgeval

Matériels et méthodes

- Collecte de gammarus adultes (*Gammarus pulex* et *Gammarus fossarum*) de deux population distinctes, issus de sites contrôles, non contaminés par des pesticides
- Engagement des gammarus sur 6 sites déterminés (Figure 3)
- Détermination des réponses biologiques à différentes échelles :
 - Cellulaire (activité enzymatique impliqué dans des fonctions vitales (données en cours d'acquisition))
 - Individuelle/Populationnelle (mortalité, amplexus, locomotion, taux d'alimentation, biomasse)
 - Communauté (sac à litière, dégradation naturelle)

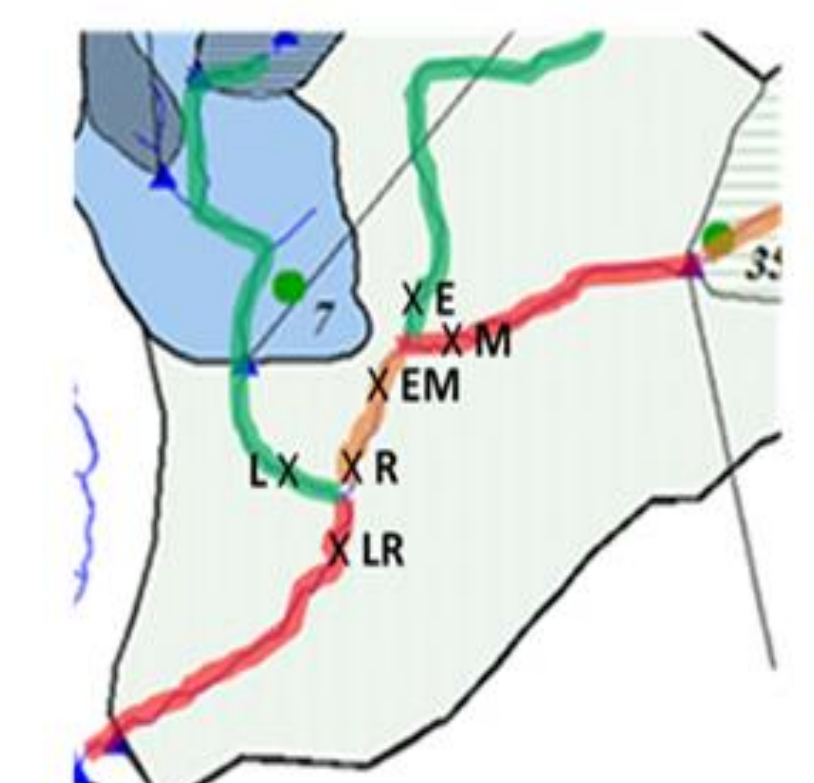


Figure 3 : Carte des sites étudiés sur le bassin agricole de l'Orgeval

Résultats et discussion

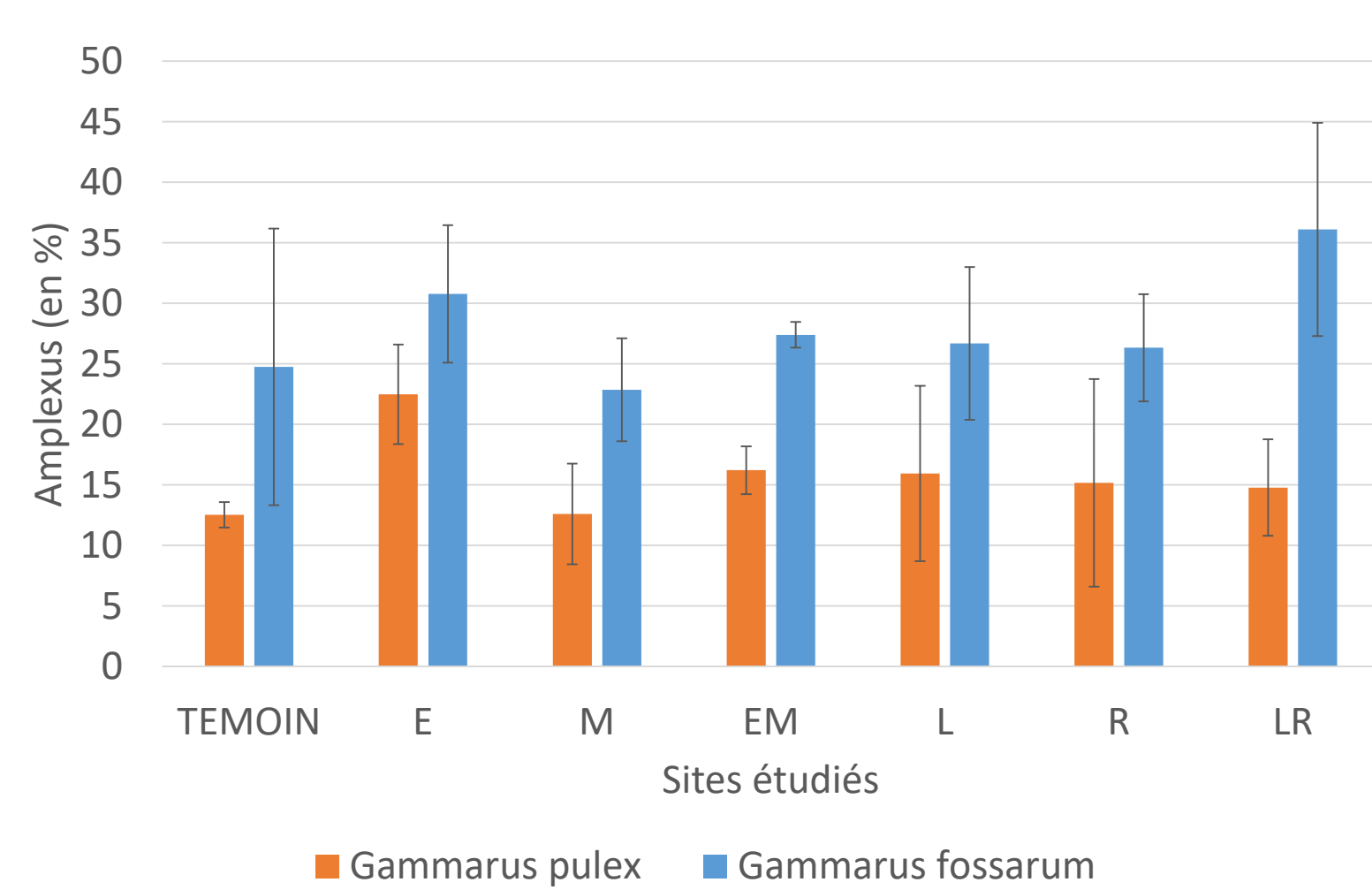


Figure 4 : Taux d'amplexus chez 2 espèces de gammarus (*Gammarus pulex*, *Gammarus fossarum*) en fonction des sites étudiés

Différence du taux d'amplexus entre espèces en fonction des sites étudiés. Patterns répétés au niveau spatial → sensibilité des biomarqueurs en fonction de l'espèce et des sites suivis

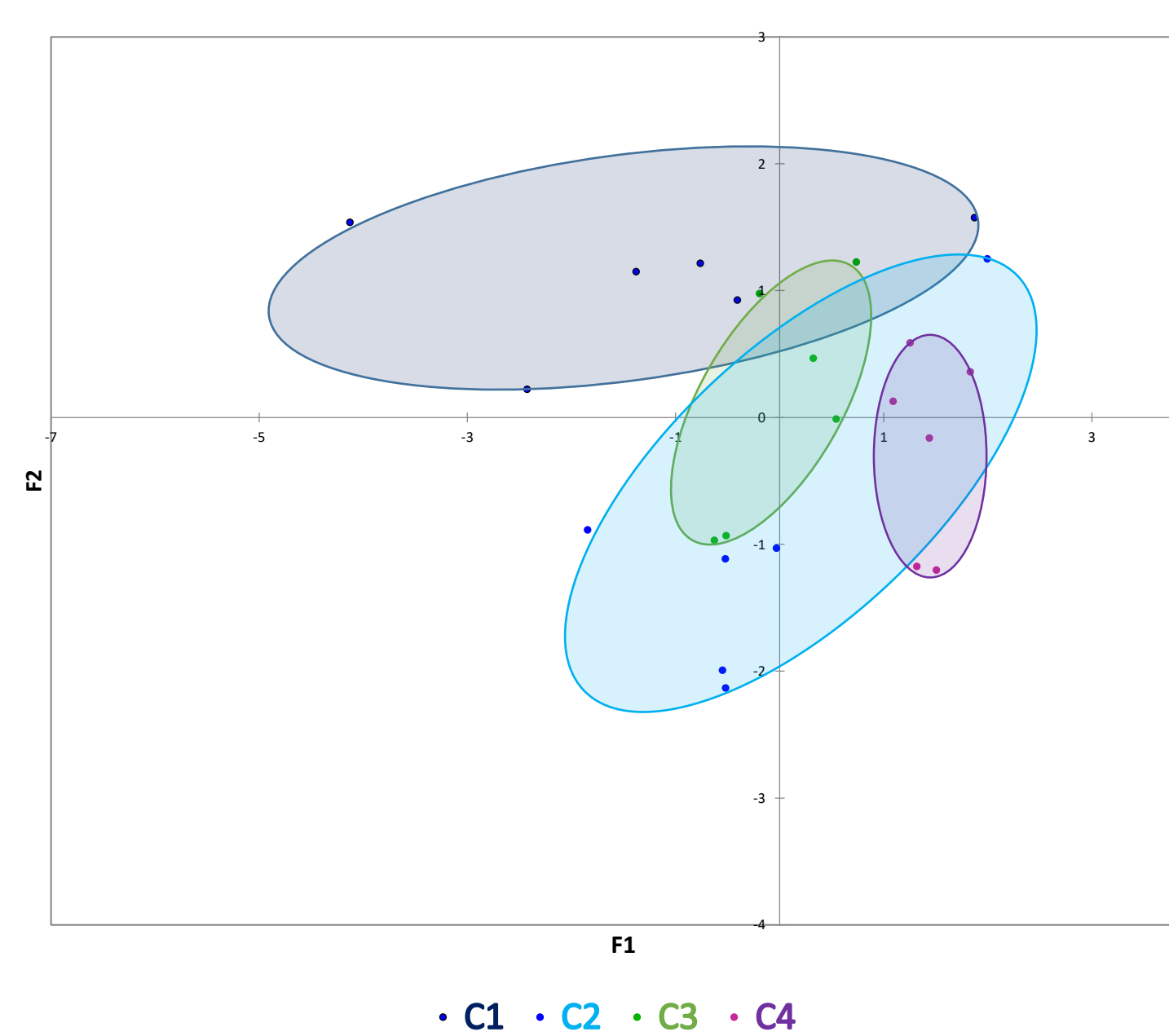


Figure 5 : Contribution de la variabilité temporelle sur les traits biologiques chez 2 espèces de gammarus (*Gammarus pulex*, *Gammarus fossarum*)

Discrimination des différentes campagnes (C1 à C4) à l'aide des traits biologiques → variabilité temporelle → saisonnalité des transferts des pesticides → variabilité des exposomes

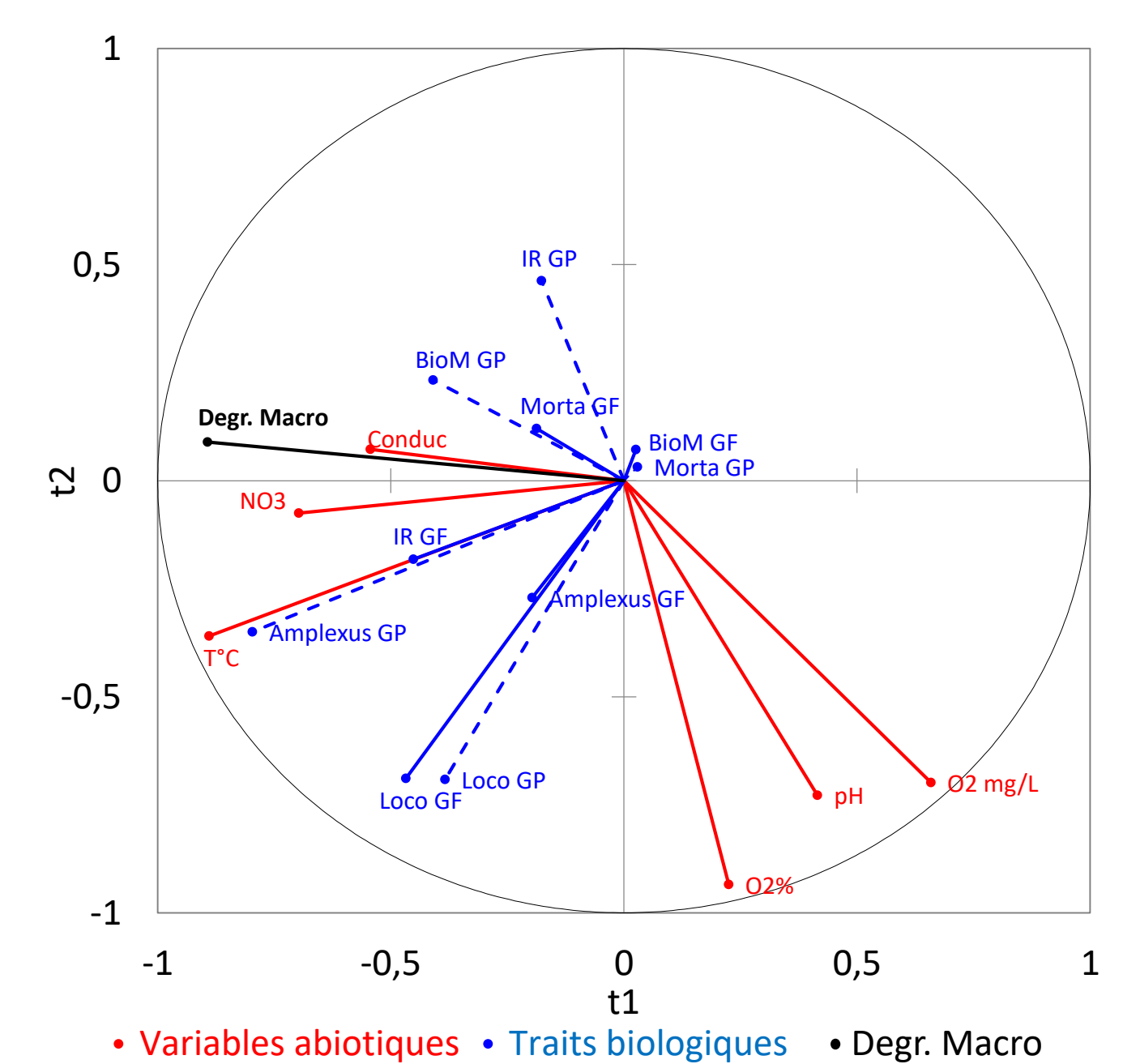


Figure 6 : Contribution des facteurs abiotiques sur les traits biologiques chez 2 espèces de gammarus (*Gammarus pulex*, *Gammarus fossarum*) et sur la dégradation de la litière assurée par les communautés de macro invertébrés détrivores

Influence des paramètres physico-chimiques sur les traits biologiques (température corrélée à l'amplexus) chez les gammarus et sur les communautés (Degr. Macro) → nécessité des les intégrer aux analyses afin d'évaluer la toxicité des pesticides

Conclusion et perspectives

Ces travaux mettent en évidence une différence de sensibilité des biomarqueurs utilisés en fonction de l'espèce, de la spatialité et de la temporalité. De plus, les différents facteurs abiotiques impactent les traits biologiques chez les gammarus suite à une exposition *in situ*. L'acquisition de données complémentaires comme les concentrations en pesticides permettront d'évaluer l'impact inhérent de ces substances sur les traits biologiques suivis. De plus, les activités enzymatiques serviront à déterminer l'impact des pressions chimiques à une échelle inférieure. Il s'agit d'un outil prédictif face à des potentiels répercussions sur des échelles supérieures.

1. Kreuger J. Pesticides in stream water within an agricultural catchment in southern Sweden, 1990–1996. *Sci Total Environ.* mai 1998;216(3):227-51.
2. Schäfer T, Schwarz MA. The Meaningfulness of Effect Sizes in Psychological Research: Differences Between Sub-Disciplines and the Impact of Potential Biases. *Front Psychol.* 11 avr 2019;10:813.
3. Lebrun JD, De Jesus K, Rouillac L, Ravelli M, Guenne A, Tournebize J. Single and combined effects of insecticides on multi-level biomarkers in the non-target amphipod *Gammarus fossarum* exposed to environmentally realistic levels. *Aquat Toxicol.* janv 2020;218:105357.