

 <p><b>Noëlle SARKIS</b></p>	<b>Sujet de Thèse</b> : Intégration des indicateurs écotoxicologiques dans les modèles multi-échelles et multi-pressions pour améliorer la compréhension des liens pressions-impacts à l'échelle des bassins
	<b>Date de Début</b> : 1 <sup>er</sup> Novembre 2018, <b>Date de Fin</b> : 31 Octobre 2021
	<b>Etablissement</b> : Irstea, Lyon-Villeurbanne
	<b>Ecole Doctorale</b> : Evolution Ecosystèmes Microbiologie Modélisation (E2M2)
	<b>Université d'inscription</b> : Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL1)
	<b>Financement</b> : Irstea
	<b>Directeur de Thèse</b> : Yves SOUCHON (Irstea, LHQ)
<b>Co-Directeurs de Thèse</b> : Bertrand VILLENEUVE (Irstea, LHQ) et Olivier GEFFARD (Irstea, ECOTOX)	

De nombreuses études écologiques se sont intéressées aux effets de stress environnementaux sur les écosystèmes d'eau douce. Ces stress sont liés aux activités anthropiques comme l'occupation du sol ou la modification des conditions hydromorphologiques et physico-chimiques des systèmes aquatiques. Bien que le stress écotoxicologique, lié à la présence de contaminants chimiques, est reconnu comme un facteur d'altération écologique, il n'est pas souvent pris en compte de façon explicite.

En se basant sur les suivis écologiques et de nouvelles approches écotoxicologiques de terrain, la thèse propose d'analyser les liens entre les sources de pollution et (i) les niveaux de contamination biodisponibles ainsi que ii) leur impact sur les écosystèmes d'eau douce. Pour cela, il sera nécessaire de tenir compte du fonctionnement typologique des cours d'eau et d'analyser les impacts respectifs des autres stress sur ces deux variables de contamination et d'impact toxique (Figure 1).

La contamination biodisponible en composés inorganiques (métaux) et organiques persistants et la toxicité des systèmes aquatiques d'eau douce ont été évaluées *via* un outil de biosurveillance active basé sur l'engagement de gammares (Besse *et al.*, 2013). La toxicité a été déterminée au travers de la mesure du taux de survie et d'alimentation chez les organismes exposés.

Le lien entre les stress environnementaux et les indicateurs écotoxicologiques sera modélisé en utilisant la méthode par équations structurelles (Villeneuve *et al.*, 2018). Le modèle prendra en compte les différentes sources de pollution et intégrera les concepts d'échelles et de stressseurs multiples. Il permettra de comprendre le rôle des forces motrices (Occupation du sol, hydromorphologie, etc.) et leur impact sur les deux variables de sortie (contamination et toxicité) incluant la bioaccumulation. Son application permettra d'améliorer la compréhension de l'origine de contamination et de toxicité. Il pourra à terme également fournir un outil de prédiction des risques de contamination et/ou de toxicité des milieux aquatiques sur la base des pressions.

Un deuxième modèle sera élaboré dans lequel les stress environnementaux et les indicateurs écotoxicologiques (de contamination et de toxicité) seront liés à l'état écologique. Ce modèle permettra d'étudier l'impact de ces pressions sur les communautés de macroinvertébrés benthiques.

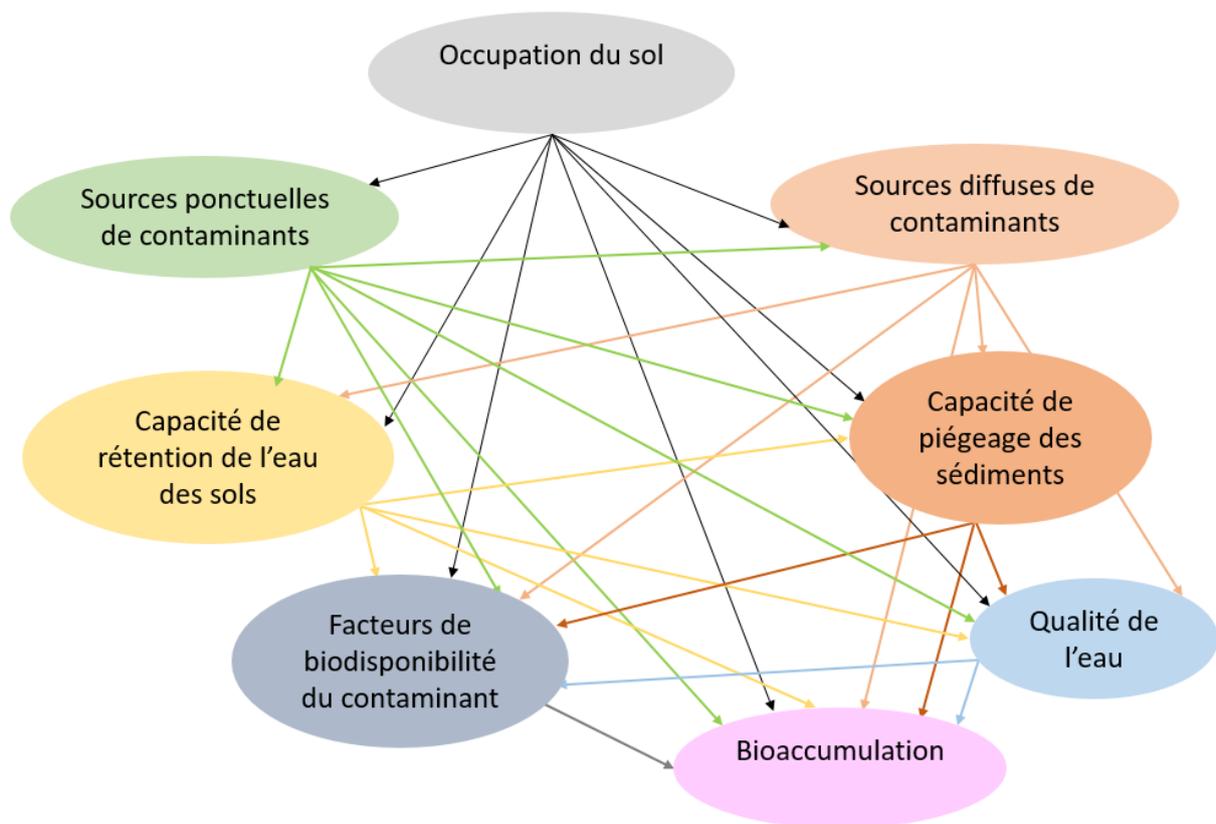


Figure 1: Modèle structurel représentant les liens étudiés entre les variables

### Valorisation:

Communication orale "Multi-Stressor's Effects on Contamination and Toxicity in French Streams Using Ecotoxicological Indicators based on Caged Gammarids", "Symposium for European Freshwater Sciences (SEFS)", Session "Ecotoxicology and stress responses", Croatie, (30 Juin– 5 Juillet 2019)

### Références :

Besse, J. P., Coquery, M., Lopes, C., Chaumot, A., Budzinski, H., Labadie, P., & Geffard, O. (2013). Caged *Gammarus fossarum* (Crustacea) as a robust tool for the characterization of bioavailable contamination levels in continental waters: towards the determination of threshold values. *Water Res*, 47(2), 650-660. doi:10.1016/j.watres.2012.10.024

Villeneuve, B., Piffady, J., Valette, L., Souchon, Y., & Usseglio-Polatera, P. (2018). Direct and indirect effects of multiple stressors on stream invertebrates across watershed, reach and site scales: A structural equation modelling better informing on hydromorphological impacts. *Science of the Total Environment*, 612, 660-671. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.08.197