

	Auréline Lalouette (2020-2023)
	Place de la plasticité dans la variabilité de la sensibilité toxicologique et des traits d'histoire de vie des populations de <i>Gammarus fossarum</i> exposées à la contamination chronique des cours d'eau par le cadmium
	Encadrants : Arnaud Chaumot & Davide Degli Esposti , ECOTOX, RiverLy, INRAE
Ecole Doctorale: E2M2	

Résumé

Malgré les préoccupations relatives à la contamination de l'environnement, la prise en compte des effets longs termes induits par des expositions chroniques au contaminant des populations sur plusieurs générations demeure limitée dans les études écotoxicologiques et dans le domaine de l'évaluation du risque écologique. De même, dans les milieux naturels, les preuves que l'exposition multigénérationnelle influence la sensibilité des organismes sont encore rares, et les mécanismes doivent encore être élucidés. Ainsi, face au manque de connaissances sur l'importance des effets multigénérationnels de la contamination chimique sur les populations aquatiques, ce projet de thèse interroge le rôle de la plasticité dans la variabilité de la sensibilité et des traits d'histoire de vie chez des populations naturelles de *Gammarus fossarum* lors d'exposition chronique au cadmium. Pour cela, deux types d'approches ont été mises en œuvre : (1) une approche comparative entre une quinzaine de populations naturellement exposées ou non du fait du contexte géochimique local (exposition évaluée par des mesures de bioaccumulation lors d'encagements in situ), s'appuyant sur des mesures de tolérance et traits d'histoire de vie en sortie de terrain, ou après maintien sur plusieurs mois en eau non contaminée de quelques populations, en incluant la descendance issue de croisements entre géniteurs de différentes populations, et (2) une approche d'exposition multigénérationnelle contrôlée au cadmium (0.3 µg/L) sur 18 mois d'une population de gammarees initialement non exposée dans son milieu d'origine. Pour chacune des deux approches, des mesures de la sensibilité au cadmium et des traits d'histoire de vie (taux de croissance, taille, taille à la puberté, taux d'alimentation...) ont été réalisées à différents temps d'exposition ou de déacclimatation. Ces suivis ont démontré (1) une influence marquée des niveaux de contamination naturelle biodisponible sur les niveaux de tolérance et l'histoire de vie des populations, (2) une plasticité marquée de ces caractères individuels et populationnels quand l'exposition cadmique est stoppée, et (3) une transmission non génétique à la descendance de la tolérance en fonction des conditions d'exposition des géniteurs, l'ensemble évoquant l'implication possible de processus épigénétiques dans la modification de la sensibilité. De plus, l'étude de la dynamique d'expression d'une métallothionéine répondant fortement à une exposition cadmique a été réalisée dans deux organes impliqués dans la gestion des métaux chez le gammare (branchies, caeca) ainsi que chez la descendance, ceci au regard des variations de la tolérance cadmique observée entre populations et au cours des expérimentations d'exposition et de déacclimatation. Les résultats ont montré une covariation des niveaux d'expression de la métallothionéine avec la tolérance au Cd et suggèrent un rôle des processus transgénérationnels adaptatifs survenant au cours d'une exposition chronique des populations. Ces résultats soutenant l'hypothèse d'un rôle de l'épigénétique dans la plasticité de la tolérance au Cd observée chez les populations de *G. fossarum*. Ces travaux de thèse soulignent le rôle important de la plasticité et de la transmission non génétique de la tolérance toxicologique au cours d'une exposition à long terme des populations naturelles à la contamination environnementale et montrent ainsi l'intérêt de mener des études multigénérationnelles chez des espèces environnementales non modèles de laboratoire pour améliorer la compréhension des réponses populationnelles à la contamination.

Financement

Publications et communications

- **Auréline Lalouette**, Arnaud Chaumot, Louveline Lepeule, Karen Gaget, Nicolas Delorme, et al.. Cadmium tolerance is associated with metallothionein gene expression plasticity in *Gammarus fossarum* field populations. 2024. (hal-04792699)
- **Auréline Lalouette**, Davide Degli Esposti, Laura Garnero, Maxime Allibert, Lysiane Dherret, et al.. Acclimation and transgenerational plasticity support increased cadmium tolerance in *Gammarus* populations exposed to natural metal contamination in headwater streams. *Science of the Total Environment*, 2023, 903, pp.166216. (10.1016/j.scitotenv.2023.166216). (hal-04371960)
- Davide Degli Esposti, **Auréline Lalouette**, Karen Gaget, Louveline Lepeule, Zineb Chaabi, et al.. Identification and organ-specific patterns of expression of two metallothioneins in the sentinel species *Gammarus fossarum*. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part B, Biochemistry and Molecular Biology*, 2024, 269, pp.110907. (10.1016/j.cbpb.2023.110907). (hal-04704318)