

	Paul Boisseaux (novembre 2013 – février 2017)
	Titre thèse : Développement de marqueurs d'immunocompétence chez le gastéropode d'eau douce <i>Lymnaea stagnalis</i> et applications en écotoxicologie
	Encadrantes : Jeanne Garric, Hélène Thomas
	Ecole Doctorale: E2M2 (Evolution Ecosystèmes Microbiologie Modélisation)

Highlights

- ✓ Approfondissement de la caractérisation hématocytaire chez *L. stagnalis* et évaluation de la variabilité individuelle et temporelle des réponses.
- ✓ *L. stagnalis*, modèle adapté au suivi temporel individuel des marqueurs d'immunocompétence.
- ✓ Polluants immunotoxiques chez des vertébrés non systématiquement immunotoxiques chez *L. stagnalis*.
- ✓ Précocité physiologique des marqueurs et intérêt pour la surveillance des milieux.

Mots-clés : *Lymnaea stagnalis* ; eau douce ; gastéropode ; hémocytes ; immuno-compétence ; écotoxicologie ; traits de vie ; biomarqueurs.

Dans l'environnement, les organismes sont soumis à des stress de multiples natures (e.g., polluants et pathogènes/parasites). Dans ce contexte, le système immunitaire joue un rôle fondamental. La pression chimique exercée par les polluants peut impacter leur système immunitaire, affaiblir leur santé et les prédisposer à contracter des maladies infectieuses. En écotoxicologie, l'évaluation de marqueurs d'immunocompétence peut servir à diagnostiquer l'état de santé des organismes et mieux comprendre le danger immunotoxique des xénobiotiques

Lymnaea stagnalis est un gastéropode d'eau douce représentatif de nombreux milieux lenticules sur la planète. Des tests OCDE de reprotoxicité sont disponibles mais peu d'études se sont focalisées sur des paramètres immunotoxiques.

Le premier axe de la thèse porte sur la connaissance des cellules circulantes impliquées dans l'immunocompétence et le développement de méthodes pour évaluer l'immunocompétence de manière répétée à l'échelle individuelle chez *L. stagnalis*.



L. stagnalis adultes (35 mm)



Collecte de l'hémolymphe et image en microscopie électronique d'hémocytes

Dans le deuxième axe de la thèse, des approches multibiomarqueurs d'immunocompétence ont été évalués dans différents contextes écotoxicologiques. Plusieurs populations (élevages vs terrain), différents temps d'exposition (3 vs 29- 44 jours), et des gammes de concentrations d'exposition (environnementales vs non réalistes) ont été mis en œuvre pour tester les impact de plusieurs contaminants: des médicaments (les anti-cancéreux Etoposide et cyclophosphamide, l'anti-rejet de greffes cyclosporine A et l'anti-inflammatoire diclofenac), l'insecticide deltaméthrine, le métal cadmium et des effluents de station d'épuration.



Dispositif expérimental d'exposition des organismes à des effluents

Des comparaisons entre des traits de vie et des traits immunitaires ont été réalisées. Des propositions de mises en œuvre de marqueurs d'immunocompétences pour évaluer l'état de santé des populations soumises à des stressés chimiques ont été élaborées, sur la base de questionnements relatifs à (i) la sensibilité de l'approche, (ii) le temps de réponse des marqueurs, (iii) leur précocité physiologique, (iv) la transposition d'immunotoxicité de xénobiotiques entre le phylum des chordata et *L. stagnalis* et (vi) l'utilisation pratique de *L. stagnalis* (élevages, collecte en milieu naturel, calibration, reproduction). Ces travaux ont donné lieu à 4 communications orales et 4 communications affichées dans des congrès nationaux et internationaux.

Publications

1. Boisseaux Paul, Noury Patrice, Delorme Nicolas, Perrier Lucile, Thomas Hélène, Garric Jeanne. 2018. Immunocompetence analysis of the aquatic snail *Lymnaea stagnalis* exposed to urban wastewaters. Environmental Science and Pollution Research. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1790>
 - a. 2016 : NORIA Notoriety = correct/excellent; IF (5-years): 3,023
2. Boisseaux Paul, Noury Patrice, Thomas Hélène, Garric Jeanne. 2017. Immune responses in the aquatic gastropod *Lymnaea stagnalis* under short-term exposure to pharmaceuticals of concern for immune systems: Diclofenac, cyclophosphamide and cyclosporine A. Ecotoxicology and Environmental Safety. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.02.003>
 - a. 2016 : NORIA Notoriety = excellent; IF (5-years): 3,577
3. Boisseaux Paul, Noury Patrice, Delignette-Muller M-L, Thomas Hélène, Garric Jeanne. 2016. Recommendation for the analysis of hemocyte-related oxidative activity in the freshwater snail *Lymnaea stagnalis*. Journal Of Xenobiotics. <https://doi.org/10.4081/xeno.2016.6585>
 - a. NORIA Notoriety = unknown
4. Boisseaux Paul, Delignette-Muller M-L, Thomas Hélène, Abbaci Khédidja, Garric Jeanne. 2016. Analysis of hemocytes in *Lymnaea stagnalis*: Characterization and effects of repeated hemolymph collections. Fish&Shellfish Immunology. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2016.08.007>
 - a. 2016 : NORIA Notoriety = excellent; IF (5-years): 3,282
5. Boisseaux Paul, Gust Marion, Betoulle Stéphane, Garric Jeanne. 2014. Short-term immunotoxic effects of an anticancer drug (Etoposide) on the freshwater pond snail *Lymnaea stagnalis*. Journal Of Xenobiotics. <https://doi.org/10.4081/xeno.2014.4894>
 - a. NORIA Notoriety = unknown