

Offre de thèse

Action de la dreissène sur l'intégrité de parasites protozoaires : apport pour l'évaluation de la qualité sanitaire de l'eau (projet DISPEAU)

Laboratoire d'accueil : UMR-I 02 SEBIO, Stress Environnementaux et Biosurveillance des milieux aquatiques, Université de Reims Champagne-Ardenne (URCA).

Laboratoire impliqué : UR 7510 ESCAPE, Epidémiologie et Circulation de Parasites dans les Environnements, Université de Reims Champagne-Ardenne (URCA).

Les scénarios de changements globaux prévoient une augmentation du risque de maladies liées à la contamination microbiologique des eaux qu'elles soient de surface ou souterraines, destinées à des usages récréatifs, de consommation ou d'irrigation. Parmi ces dangers microbiologiques, les parasites protozoaires *Toxoplasma gondii* et *Cryptosporidium* spp. représentent des dangers majeurs en santé. *Cryptosporidium* spp. est l'agent responsable de la cryptosporidiose, une zoonose classée en 2016 comme la cinquième cause de diarrhée chez les enfants de moins de cinq ans, entraînant plus de 48 000 décès et 4,2 millions d'années de vie en bonne santé perdues. *T. gondii* est responsable de la toxoplasmose chez l'être humain. Cette zoonose cosmopolite à large spectre d'hôtes peut entraîner des infections sévères chez les patients immunodéprimés et les femmes enceintes. Les oocystes de *T. gondii* et *Cryptosporidium* représentent les formes résistantes de ces protozoaires qui sont libérées dans l'environnement via les excréments de l'hôte définitif (félins pour *T. gondii*, et êtres humains, animaux domestiques ou d'élevage pour *Cryptosporidium*). Une fois dans l'environnement, ces formes infectieuses peuvent persister et contaminer les eaux de ruissellement, les cours d'eau, ainsi que les eaux souterraines et marines. Ainsi, entre 2017 et 2022, *Cryptosporidium* et *T. gondii* ont respectivement été impliqués dans 322 et 6 des 416 épidémies hydriques liées à des protozoaires.

Le milieu aquatique est un vecteur clé de la transmission de *T. gondii* et *Cryptosporidium*. La surveillance de ce compartiment et la détermination du niveau de viabilité des pathogènes sont donc essentielles pour évaluer le risque sanitaire et pour protéger la santé humaine et animale. De nombreuses études ont souligné l'intérêt d'utiliser les mollusques bivalves comme espèces sentinelles des milieux aquatiques. Nos précédentes études ont démontré la capacité du bivalve filtreur *Dreissena polymorpha* à bioaccumuler les oocystes de *T. gondii* et *Cryptosporidium parvum* présents dans l'eau. Même si une relation positive a pu être établie entre la charge en protozoaires dans les dreissènes et le niveau d'exposition, les bilans de masses (eau + tissus de dreissènes vs quantité initiale) sont faibles. Ceci amène deux hypothèses : i) il existe des verrous analytiques d'extraction et/ou de détection dans le biote et ii) la dreissène impacte négativement l'intégrité et la viabilité des protozoaires.

Le projet de thèse ambitionne de répondre à ces hypothèses en :

1) Améliorant le taux de récupération et de détection des protozoaires dans les tissus des dreissènes. Différentes approches pourront être testées : immunomarquage, lyse mécanique et isolement des acides nucléiques.

2) Évaluant l'impact du système immunitaire et du système digestif de la dreissène sur la viabilité et la dégradation des protozoaires.

L'action du système immunitaire de la dreissène sera évaluée en exposant directement les cellules hématocytaires aux protozoaires de manière statique (microscopie, cytométrie) et dynamique (microscopie associée à la microfluidique). Cette stratégie originale permettra de mettre en évidence de nouveaux proxys d'interaction hémocyte-protozoaire.

L'effet des acteurs de la digestion sera suivi grâce à un test *in vitro* qui permettra de révéler de nouveaux indicateurs de dégradation et de déterminer si cette dernière est principalement liée à des mécanismes de défense ou de digestion. Une exposition *in vivo* de bivalves aux doses environnementales d'oocystes de *T. gondii* et *Cryptosporidium* sera également réalisée dans l'objectif de mesurer l'activité des enzymes digestives et de suivre les protozoaires dans les différents compartiments (glande digestive, hémocytes, fèces, eau).

Dans le cadre de ces différentes tâches, la viabilité des oocystes sera déterminée selon une méthode développée par l'UR ESCAPE.

Ce travail permettra de déterminer le rôle de la dreissène dans la dégradation des protozoaires et contribuera à évaluer son potentiel pour la surveillance et la bioremédiation des masses d'eau. En apportant une meilleure compréhension des mécanismes de persistance et de dégradation de protozoaires pathogènes dans l'environnement aquatique, le projet DISPEAU pourra ouvrir la voie à l'élaboration de nouvelles stratégies efficaces de contrôle et d'évaluation du risque sanitaire.

Direction de thèse :

Pr. Aurélie BIGOT-CLIVOT (UMR-I 02 SEBIO, URCA) : aurelie.bigot@univ-reims.fr, 03 26 91 33 28

Pr. Isabelle VILLENA (UR 7510 ESCAPE, URCA) : ivillena@chu-reims.fr, 03 26 91 80 89

Documents requis pour la candidature :

- CV,
- Lettre de motivation détaillant le développement envisagé du sujet (3 pages maximum),
- Lettre(s) de recommandation.

Date limite de candidature : 20 juin 2026

Les candidatures devront être adressées à : aurelie.bigot@univ-reims.fr