

**"Synchronismes et antagonismes dans les relations entre environnement agricole, biodiversité, et fonctions écologiques dans les zones tampons humides artificielles"**

Soutenance de thèse SynBioTox – Alexandre MICHEL - 25 mars 2025

Mots-clés : Biodiversité - Amphibiens - Invertébrés aquatiques - Zones tampons humides artificielles - Pesticides - Fonctions écologiques

Résumé :

Les contaminants d'origine agricole épanchés sur la parcelle, incluant les pesticides et les nitrates, peuvent être transférés jusqu'à l'hydrosphère et ainsi avoir des effets néfastes en cascade sur les organismes aquatiques, du niveau biomoléculaire, en passant par les niveaux cellulaire, individuel, populationnel, communautaire, jusqu'au niveau de l'écosystème et des fonctions écologiques associées. La faune aquatique, comprenant notamment les amphibiens et les invertébrés aquatiques, est particulièrement vulnérable à ces contaminants. Les Zones Tampons Humides Artificielles (ZTHA), en tant que solutions fondées sur la nature, comme définies par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, peuvent être implantées dans le paysage agricole pour réduire (i) le transfert des pesticides et des nitrates dans les milieux aquatiques et (ii) leurs concentrations dans l'eau, grâce à des propriétés épuratoires naturelles, comme la photolyse ou encore la biodégradation. Cependant, bien que le but premier des ZTHA soit de réduire les pollutions d'origine agricole afin de limiter leurs effets délétères sur les écosystèmes aquatiques, ces milieux agissent comme des intercepteurs de pesticides et de nitrates et sont donc susceptibles de constituer de véritables pièges écologiques pour la faune aquatique, c'est-à-dire comme des milieux que les espèces peuvent coloniser, mais dans lesquels leur valeur sélective (i.e., leur capacité à survivre et à se reproduire) peut être impactée. La ZTHA de Rampillon (Seine-et-Marne, France) est une zone tampon humide artificielle agricole pilote, sujette à un suivi en continu de la qualité de l'eau depuis 2012. Elle est localisée au sein d'un bassin versant agricole de 355 hectares, caractérisé par la présence de grandes cultures. Cette ZTHA permet de réduire relativement efficacement les concentrations en pesticides et en nitrates qui y circulent, tout en ayant permis, au fil des années, une colonisation importante par la biodiversité terrestre comme aquatique. La présente thèse vise à évaluer le potentiel de cette ZTHA agricole à agir comme un piège écologique pour les amphibiens et les invertébrés aquatiques autochtones, au travers du déploiement d'un ensemble de suivis écologiques et écotoxicologiques multi-niveaux et *in situ*, et notamment par l'étude des synchronismes entre les dynamiques des pesticides et des nitrates et les dynamiques écologiques des organismes. Les résultats obtenus montrent que le risque induit par les flux de contaminants d'origine agricole dans la ZTHA est important pour les amphibiens, et que des effets négatifs subcellulaires, comportementaux et écologiques s'exercent sur la faune aquatique, en lien avec les dynamiques de flux de pesticides et de nitrates qui y circulent. La ZTHA étudiée semble donc bien jouer le rôle de piège écologique pour la faune aquatique, mais d'autres investigations plus ciblées permettront de raffiner les résultats obtenus. Ce travail contribue à une meilleure compréhension des impacts potentiels des flux de contaminants d'origine agricole sur la faune aquatique dans les ZTHA, dans l'objectif d'assurer et d'optimiser le compromis entre préservation de la qualité de la ressource en eau et conservation de la biodiversité dans les paysages agricoles.