

	Héloïse Verdier (2019-2022)
	Biomonitoring des habitats aquatiques complexes par capteurs à ADN environnementaux
	Encadrants : T.Lefébure – T.Datry – A.Barthès
	Ecole Doctorale: E2M2 (Evolution Écosystèmes Microbiologie Modélisation)

- Les méthodes de biomonitoring classiques sont inopérantes pour les hydrosystèmes complexes.
- Des capteurs passifs à ADN seront développés comme nouvel outil de biomonitoring.
- L'efficacité des capteurs sera validée en bassin test, en vue de les utiliser à large échelle.

En Europe, La Directive Cadre sur l'Eau (DCE ; 2000/60/CE) impose aux États membres une évaluation de l'état écologique de leurs masses d'eau. Chaque état a mis en place son propre système de biomonitoring (ou biosurveillance), basé sur la présence ou l'absence de certains organismes bioindicateurs (Scuri *et al.*, 2006). Malgré les efforts réalisés pour améliorer et standardiser les bio-indicateurs à l'échelle globale, de nombreux habitats aquatiques complexes sont encore mis de côté de ces évaluations du fait d'outils peu adaptés ou de limites techniques évidentes (Robertson *et al.*, 2017, Stubbington *et al.*, 2018).

Ces milieux particuliers peuvent être des milieux de transition et extrêmement dynamiques (*e.g.* les cours d'eau intermittents), ou encore les milieux méconnus et très difficilement accessibles (*e.g.* les eaux souterraines). Ces dernières années, les techniques relatives à l'utilisation de l'ADN environnemental (ADNe) se sont fortement développées et pourraient être une alternative pertinente aux méthodes classiques pour accéder à des informations sur la biodiversité lorsque l'accès direct aux organismes est difficile. Cependant, elles soulèvent encore de fortes contraintes méthodologiques dans les milieux aquatiques plus complexes.

Dans ce contexte, le projet de thèse CIFRE a pour but de lever les verrous de l'application de l'ADNe pour le biomonitoring des milieux aquatiques complexes et dynamiques en développant une approche conjointe de :

- Captation efficace de l'ADN environnemental par capteur passif en hydroxyapatite;
- Metabarcoding par capture de code-barres.

L'utilisation conjointe de ces méthodes aura pour but d'améliorer l'accès aux communautés biologiques de ces habitats (intégration temporelle et spatiale) mais également de fournir des listes taxonomiques à la fois plus précises (jusqu'à l'espèce) et plus génériques (couvrant l'ensemble des groupes d'intérêts). Ces nouveaux procédés seront testés et comparés aux approches classiques

d'évaluation de la qualité de l'eau (Protocoles de bioindication de routine : IBD – Indice Biologique Diatomées NFT90-354 et I2M2 – Indice Invertébrés Multimétrique NF T90-333 et XP T90-388).

Après des étapes de tests et de développement de protocoles en laboratoire, ces nouvelles méthodes seront déployées en milieu naturel et comparées aux méthodes conventionnelles de bioévaluation. Pour cela, la zone d'étude choisie sera le bassin versant de la rivière Albarine (Ain, France). Les objectifs de cette thèse seront de :

- Décrire et optimiser en laboratoire la dynamique temporelle de la captation des ADNc sur les capteurs passifs en hydroxyapatite ;
- Construire des banques de sondes ARN spécifiques aux groupes biomonitorés (diatomées et macroinvertébrés) et les tester sur des communautés artificielles ;
- Déployer les capteurs sur le bassin de l'Albarine dans différents milieux complexes et non-complexes et comparer les résultats avec les techniques de bioindication classiques (protocoles standardisés IBD et I2M2).

Références :

Scuri, S., Torrisi, M., Cocchioni, M., & Dell'Uomo, A. (2006). The European Water Framework Directive 2000/60/EC in the evaluation of the ecological status of watercourses. Case study: the river Chienti (central Apennines, Italy). *Acta hydrochimica et hydrobiologica*, 34(5), 498-505.

Robertson et al. 2017. Groundwater Ecology Report. Summary report of the special session at the WFD CIS Groundwater Working Group meeting held in Malta on 25-26 April 2017. 15 pp.

Stubbington et al. 2018. Biomonitoring of intermittent rivers and ephemeral streams in Europe: Current practice and priorities to enhance ecological status assessments. *Sciences of the Total Environment*. 618, 1096-1113.