

## **Sujet de thèse :**

### **Optimisation d'une filière flexible de traitement des eaux usées pour promouvoir la circularité de l'eau et des nutriments Omar MERAD**

- **Laboratoire d'accueil :** LBE
- **Ecole Doctorale :** Ecole Doctorale I2S Univ. Montpellier
- **Directeur de thèse :** Jérôme HARMAND
- **Début de thèse :**
  - 01/11/2025
- **Financement :**
  - Bourse INRAE TSARA
- **Contact :** ghaouti-omar-charef-eddin.merad@inrae.fr

## **Résumé du sujet**

Le projet de thèse "Optimisation d'une filière flexible de traitement des eaux usées pour promouvoir la circularité de l'eau et des nutriments" vise le développement et l'évaluation de stratégies d'optimisation d'une filière dite "flexible" de réutilisation des eaux usées traitées. L'originalité de l'approche réside dans l'utilisation d'un modèle intégré de la filière – consistant en le couplage du système de traitement, du système d'irrigation, et du continuum sol-culture d'intérêt – à partir duquel des problèmes d'optimisation seront posés et des solutions recherchées. La flexibilité du système de traitement considéré (système intensif de type BioRéacteur à Membrane de micro/ultra-filtration) permettra notamment d'envisager la modulation de la qualité des eaux usées traitées afin de les adapter aux usages (ici aux besoins des cultures) favorisant ainsi la circularité de l'eau et des nutriments sous contraintes sanitaires et environnementales. Les critères d'optimisation candidats sont nombreux : ils incluent la minimisation des coûts de fonctionnement de la filière sous contraintes de production, la maximisation de la production sous contrainte d'une quantité d'eau disponible (et de sa qualité) ou du lessivage des nutriments, voire encore une prise en compte pondérée de ces différents objectifs sous contraintes de coûts... Les performances et la robustesse des commandes optimales les plus pertinentes au sens agronomique – dont les implémentations seront soumises aux aléas expérimentaux - seront ensuite évaluées sur une filière réelle.