

## Stage M2 2024

<b>Intitulé du stage : PREDICTION DE L'EUTROPHISATION D'UN LAC</b>	
<b>Laboratoire d'accueil :</b> <b>MIA</b> <a href="http://mia.univ-larochelle.fr/">http://mia.univ-larochelle.fr/</a> <b>La Rochelle Université</b> <b>La Rochelle</b>	<b>Responsable scientifique :</b> Catherine Choquet
<b>Laboratoire partenaire : INRAE,</b> <b>Laboratoire d'Ingénierie pour les</b> <b>Systèmes Complexes, Clermont-Ferrand</b>	<b>Autres personnes impliquées :</b> Eloïse Comte, LISC, INRAE
<b>Dates de début et de fin du projet : de février à juillet 2024</b>	
<b>Description du projet :</b>  <p><u>Contexte :</u>          Depuis le 20<sup>ème</sup> siècle, les activités anthropiques sont en constante augmentation, provoquant une détérioration de la qualité des ressources en eau. Les activités agricoles et industrielles des bassins versants produisent des nutriments qui sont drainés dans les lacs par les rivières. Cette accumulation de nutriments conduit à un développement important d'algues, notamment les cyanobactéries, appauvrissant l'écosystème du lac : on parle d'eutrophisation. Les cyanobactéries ont un impact direct sur l'écologie en affectent la biodiversité des lacs, mais les dommages sont également économiques. En effet, les cyanobactéries pouvant produire des cyanotoxines dangereuses pour la santé humaine et animale, une réglementation est imposée et un seuil trop élevé de cyanobactéries peut entraîner une fermeture des zones de baignades et de pêche sur les lacs, engendrant une baisse de fréquentation et donc des conséquences négatives sur le plan économique.</p> <p><u>Stage :</u>          Il s'agira d'identifier les facteurs les plus importants de l'eutrophication à partir de l'exploitation croisée de données météorologiques, d'images satellites et de mesures de concentration dans le lac d'Aydat, un lac situé dans le Puy-de-Dôme muni de nombreux capteurs depuis une dizaine d'années. Une attention particulière sera portée à la température et à la couverture nuageuse, au forcing du vent et à la bathymétrie.          Le but est de prédire les zones spécifiques ciblées par les cyanobactéries en fonction des courants dans le lac et des conditions climatiques grâce à des méthodes statistiques d'apprentissage profond (deep learning).</p>	
<b>Poursuite en thèse :</b>  Ce travail s'inscrit dans un partenariat, entamé il y a deux ans, entre le LISC (INRAE) et le Laboratoire Mathématiques, Image et Applications (MIA) de La Rochelle Université sur l'eutrophication des lacs. Il vise au développement d'outils d'aide à la décision pour la gestion des lacs eutrophes, en intégrant un	

compromis socio-économique et écologique. La méthodologie consiste à développer un modèle mathématique pour la dynamique du lac et de ses « habitants » permettant des simulations à grandes échelles de temps en fonction des variations climatiques et des activités anthropiques sur le bassin versant.

Une poursuite en thèse au LISC est donc envisageable à la suite du stage.

Mots clés :

Répondre aux enjeux environnementaux et gérer les risques associés.

Développer les méthodes de modélisation et d'analyse en vue de comprendre et anticiper les trajectoires de systèmes complexes.

Exploiter conjointement des données biologiques, météorologiques et image.

### Profils recherchés :

Master 2<sup>ème</sup> année Mathématiques et Applications, compétences en analyse de données et/ou traitement d'image, implémentation Python. Des connaissances en EDP (analyse théorique et/ou analyse numérique et simulation) seraient un plus pour la poursuite en thèse. Appétence pour les applications naturelles.

### Contacts :

[cchoquet@univ-lr.fr](mailto:cchoquet@univ-lr.fr)

[eloise.comte@inrae.fr](mailto:eloise.comte@inrae.fr)

### Pièces à joindre :

- Tout document jugé utile pour la compréhension et l'évaluation du dossier : CV, rapports...

