

Université de Limoges – ENSIL-ENSCI
Proposition de stage : Ingénieur 5A – Master 2

Sujet du master : Évaluation du potentiel de phytoremédiation des sédiments contaminés de retenues d'eau : extraction et stabilisation des polluants par les végétaux aquatiques

Durée du stage : 4 à 6 mois, à partir du 1^{er} semestre 2026

Financier (via contrat de recherche) : AVRUL (Agence de Valorisation de la Recherche de l'Université de Limoges)

Laboratoire de recherche de rattachement : Laboratoire E2Lim, Eau & Environnement Limoges, UR 24133. ENSIL-ENSCI, Bâtiment A. 16 rue Atlantis, 87280 Limoges

Equipe encadrante :

Responsables stages M2R :

Marilia Camotti Bastos, Maître de Conférences, marilia.camotti-bastos@unilim.fr

Geneviève Feuillade, Professeur des Universités, E2Lim, genevieve.feuilleade@unilim.fr

Virginie Pallier, Maître de Conférences-HDR, E2Lim, virginie.pallier@unilim.fr

Maxim Gibert-Vilas, Maître de Conférences, maxim.gibert-vilas@unilim.fr

CONTEXTE SCIENTIFIQUE DU PROJET

Les sédiments issus de l'érosion des sols agricoles, principalement provoquée par le ruissellement des eaux de pluie, véhiculent d'importantes quantités de nutriments d'origine anthropique, tels que l'azote (N) et le phosphore (P), ainsi que des métaux. Leur accumulation dans les milieux aquatiques entraîne une dégradation progressive de la qualité des eaux. En effet, la présence excessive de nutriments favorise les phénomènes d'eutrophisation, responsables du développement massif d'algues et de cyanobactéries, tandis que la présence de métaux peut conduire à une contamination chimique des eaux de surface et des sédiments.

Le projet s'intéresse au réservoir de Beaune-les-Mines, alimenté par le cours d'eau de La Mazelle, qui constitue une ressource stratégique pour la station de potabilisation de Limoges Métropole (capacité : 1 827 000 m³). Ce réservoir reçoit directement les eaux de ruissellement provenant des parcelles agricoles situées en amont, ainsi que les particules fines transportées par les affluents. Sous l'effet de la diminution de la vitesse d'écoulement et de la rupture de continuité sédimentaire, ces particules se déposent dans le fond du réservoir, favorisant l'accumulation et la diffusion des éléments chimiques. Ces sédiments constituent ainsi une source interne de phosphore, susceptible de modifier la composition physico-chimique des eaux de surface et de participer à leur eutrophisation.

La gestion de ces dépôts sédimentaires nécessite des opérations de curage et de dragage régulières. La dernière opération, réalisée en 2020, a concerné 74 000 m³ de sédiments pour un coût d'environ 250 000 €. Ces opérations visent à maintenir le volume utile du réservoir et à garantir la conformité de l'eau produite aux normes de qualité de l'eau potable. Cependant, leur coût et leur fréquence soulignent la nécessité de développer des stratégies plus durables de gestion des sédiments.

CONTINUITÉ SCIENTIFIQUE ET OBJECTIFS DU PROJET

Ce travail s'inscrit dans la continuité du mémoire de Master de Dylan Vaslin (2025), consacré aux tests de lixiviation des sédiments de retenues d'eau et à l'évaluation du potentiel de mobilisation de la matière organique, de l'azote, du phosphore, du fer et de l'arsenic. Ces études font partie d'une étude préliminaire qui s'inscrit dans un projet plus vaste dont l'objectif ultime est la mise en place in situ de pièges à sédiments qui serviront de substrat aux plantes à potentiel de phytoépuration.

Cette première phase a mis en évidence une mobilité différenciée des éléments selon la profondeur des sédiments et les conditions physico-chimiques de l'eau.

La seconde phase, objet du présent projet de Master, propose d'explorer des solutions fondées sur la nature, notamment la phytoremédiation, afin de réduire la mobilité et la biodisponibilité des polluants présents dans les sédiments et la colonne d'eau.

Cette disponibilité conditionne en effet le transfert des polluants et des nutriments, des sédiments vers les végétaux, que ce soit par le système racinaire ou par la solution. La première phase consistera à sélectionner une plante reconnue pour ses capacités de phytoremédiation, afin d'évaluer le transfert des éléments métalliques du sédiment vers le végétal, ainsi que le transfert direct de l'eau vers le végétal. L'expérimentation portera sur des cultures en conditions contrôlées, en utilisant des sédiments prélevés aux deux profondeurs et sur des couches d'épaisseur variable. Afin de reproduire les conditions environnementales de Beaune 2 les cultures sont irriguées avec l'eau naturelle de la retenue.

PROFIL RECHERCHE

Le candidat doit être inscrit en dernière année d'un diplôme d'ingénieur ou en deuxième année de Master avec une spécialisation en chimie de l'eau & environnement. Le candidat devra être capable d'analyser et d'interpréter des données expérimentales tout en respectant les règles d'hygiène et de sécurité. Un intérêt pour la recherche scientifique serait fortement apprécié.

Le candidat doit être ingénieux, rigoureux, autonome et il devra faire preuve d'adaptabilité scientifique et humaine et d'une forte capacité d'intégration.

Merci d'envoyer CV + LM à l'équipe encadrante