

PHD POSITION (ENGLISH VERSION)

Remediation of Lake Saint-Augustin through combined phosphate adsorption and phytoremediation techniques: pilot and full-scale field implementation

Université Laval (Québec City, Canada)

Supervisor: Prof. Céline Vaneeckhaute

Start date: May 2026

Duration: 3 years (PhD program)

Funding: Fully funded position (details shared with shortlisted candidates)

Project description

Lake Saint-Augustin is a highly valued peri-urban lake experiencing persistent eutrophication and impaired water quality, driven by phosphorus enrichment and internal phosphorus cycling. To support long-term lake restoration, scalable remediation strategies must be validated under real environmental conditions.

This PhD project aims to design, implement, and monitor pilot and full-scale field remediation solutions combining:

- phosphate adsorption (reactive media/sorbents for phosphate capture), and
- phytoremediation (macrophytes and nature-based systems such as floating treatment wetlands and constructed wetland units).

The project will focus on the reduction of bioavailable phosphate in the water column, mitigation of sediment phosphorus release, and evaluation of operational performance at pilot and full scale in the field, in close collaboration with local stakeholders.

Research objectives

The selected PhD candidate will contribute to:

- Assessing phosphorus dynamics in Lake Saint-Augustin (water column and sediments)
- Designing and deploying pilot/demonstration-scale remediation units
- Evaluating and optimizing adsorption/regeneration and phytoremediation performance over time
- Supporting the transition to full-scale implementation, including monitoring protocols and operational guidance
- Monitoring performance over time (seasonal effects, hydraulic conditions, biomass growth, maintenance requirements)
- Evaluating environmental benefits (water clarity, phosphorus recovery, algal bloom indicators, chlorophyll-a, DO, turbidity)
- Developing practical recommendations for long-term lake remediation and management

Field-based work (pilot and full scale)

This position includes significant work in the field, such as:

- Installation and monitoring of pilot/full-scale remediation systems
- Sampling campaigns (water and sediment)

- Operation, maintenance, and optimization of systems in real conditions
- Data collection under variable seasonal and climatic conditions
- Coordination with partners (municipal/regional organizations and lake management stakeholders)

Methodology (indicative)

- Field monitoring of phosphate and water quality: TP, SRP/PO4-P, chlorophyll-a, turbidity, DO, pH, conductivity
- Adsorbent performance assessment in real waters (capacity, kinetics, clogging, regeneration/reuse)
- Phytoremediation performance (plant uptake, biomass management, ecosystem interactions)
- Mass balances and modelling of phosphorus removal pathways
- Techno-economic and sustainability evaluation (operation needs, maintenance, scalability)

Candidate profile

Required

- MSc degree (or equivalent) in Environmental Engineering, Water Engineering, Civil Engineering, Chemical Engineering, Environmental Sciences, or related fields
- Strong interest in applied field research, lake remediation, and phosphorus management
- Ability to work independently in outdoor field conditions
- Strong organization skills and ability to manage sampling/monitoring logistics
- Excellent scientific writing and communication skills

Assets

- Experience with field work, pilot-scale treatment systems, or environmental monitoring
- Experience with adsorption processes and/or wetlands/nature-based solutions
- Familiarity with water quality analytical methods
- Skills in data analysis (Excel, R, Python, MATLAB)
- Hold a valid driver's license.

Research environment

The candidate will join a dynamic interdisciplinary research group (BioEngine) at Université Laval working on water treatment, nutrient recovery, circular economy, and environmental sustainability, with strong collaborations with municipalities and regional stakeholders. The project offers a unique opportunity to contribute to a real-world lake restoration initiative with tangible environmental impact.

How to apply

Please upload the following documents:

1. CV
2. Motivation letter (max 1 page)
3. Academic transcripts (BSc and MSc)
4. Names and contact information of two referees

OFFRE DE DOCTORAT (VERSION FRANÇAISE)

Restauration du lac Saint-Augustin par des techniques combinées d'adsorption du phosphate et de phytoremédiation : mise en œuvre sur le terrain à l'échelle pilote et à pleine échelle

Université Laval (Québec, Canada)

Direction de thèse : Prof. Céline Vaneeckhaute

Date de début : Mai 2026

Durée : 3 ans (programme de doctorat)

Financement : Poste entièrement financé (détails transmis aux personnes présélectionnées)

Description du projet

Le lac Saint-Augustin est un lac périurbain très apprécié, mais qui subit une eutrophisation persistante et une dégradation de la qualité de l'eau, principalement causées par l'enrichissement en phosphore et par le relargage interne du phosphore depuis les sédiments. Afin de soutenir la restauration durable du lac, des solutions de remédiation évolutives doivent être validées en conditions réelles.

Ce projet de doctorat vise à concevoir, implanter et suivre des solutions de remédiation sur le terrain, à l'échelle pilote et à pleine échelle, combinant :

- l'adsorption du phosphate (médias réactifs / sorbants pour la capture du phosphate), et
- la phytoremédiation (macrophytes et solutions fondées sur la nature, telles que des îlots flottants végétalisés et des unités de marais filtrants / zones humides artificielles)

Le projet se concentrera sur la réduction du phosphate biodisponible dans la colonne d'eau, la diminution du relargage de phosphore par les sédiments, ainsi que sur l'évaluation des performances opérationnelles en conditions réelles, en collaboration étroite avec les parties prenantes locales.

Objectifs de recherche

La personne recrutée contribuera notamment à :

- Évaluer la dynamique du phosphore dans le lac Saint-Augustin (colonne d'eau et sédiments)
- Concevoir et déployer des unités de remédiation à l'échelle pilote / démonstration
- Évaluer et optimiser, au fil du temps, les performances d'adsorption/régénération et de phytoremédiation
- Appuyer la transition vers une mise en œuvre à pleine échelle, incluant les protocoles de suivi et les recommandations d'exploitation
- Suivre les performances dans le temps (effets saisonniers, conditions hydrauliques, croissance de la biomasse, besoins d'entretien)
- Évaluer les bénéfices environnementaux (clarté de l'eau, récupération du phosphore, indicateurs de blooms algaux, chlorophylle-a, oxygène dissous, turbidité)
- Développer des recommandations pratiques pour la remédiation et la gestion à long terme du lac

Travaux sur le terrain (échelle pilote et pleine échelle)

Ce projet comprend une part importante de travail sur le terrain, incluant :

- Installation et suivi des systèmes de remédiation à l'échelle pilote / pleine échelle
- Campagnes d'échantillonnage (eau et sédiments)
- Exploitation, entretien et optimisation des systèmes en conditions réelles
- Collecte de données sous des conditions climatiques et saisonnières variables
- Coordination avec les partenaires (organismes municipaux/régionaux et acteurs impliqués dans la gestion du lac)

Méthodologie (indicative)

- Suivi terrain du phosphate et de la qualité de l'eau : PT, SRP/PO4-P, chlorophylle-a, turbidité, oxygène dissous, pH, conductivité
- Évaluation des performances des sorbants en eaux réelles (capacité, cinétique, colmatage, régénération/réutilisation)
- Évaluation des performances de phytoremédiation (absorption par les plantes, gestion de la biomasse, interactions écosystémiques)
- Bilans de masse et modélisation des voies d'élimination du phosphore
- Évaluation technico-économique et de durabilité (besoins d'opération, entretien, potentiel de déploiement à grande échelle)

Profil recherché

Exigences

- Diplôme de maîtrise (MSc) ou équivalent en génie environnemental, génie des eaux, génie civil, génie chimique, sciences de l'environnement ou domaine connexe
- Fort intérêt pour la recherche appliquée sur le terrain, la remédiation des lacs et la gestion du phosphore
- Capacité à travailler de manière autonome en conditions extérieures
- Très bonnes aptitudes organisationnelles et capacité à gérer la logistique de suivi/échantillonnage
- Excellentes compétences en rédaction scientifique et en communication

Atouts

- Expérience en travaux de terrain, systèmes à l'échelle pilote, ou suivi environnemental
- Expérience en procédés d'adsorption et/ou en zones humides / solutions fondées sur la nature
- Familiarité avec les méthodes analytiques de suivi de la qualité de l'eau
- Compétences en analyse de données (Excel, R, Python, MATLAB)
- Détenir un permis de conduire valide.

Environnement de recherche

La personne recrutée intégrera un groupe de recherche dynamique et interdisciplinaire (**BioEngine**) à l'Université Laval, travaillant sur le traitement de l'eau, la récupération des nutriments, l'économie circulaire et la durabilité environnementale, avec de fortes collaborations avec des

partenaires municipaux et régionaux. Le projet offre une occasion unique de contribuer à une initiative de restauration réelle, avec un impact environnemental tangible.

Comment postuler

Veuillez téléverser les documents suivants :

1. CV
2. Lettre de motivation (max. 1 page)
3. Relevés de notes (baccalauréat et maîtrise)
4. Noms et coordonnées de deux répondant·e·s (références)