

Évaluation de la toxicité des lanthanides chez les algues vertes unicellulaires cultivées à l'aide d'une source organique de phosphore

Bienvenu Nguimgou Signing, Peter G.C. Campbell et Claude Fortin

Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau, Terre et Environnement. 490 rue de la Couronne, Québec, QC, Canada G1K 9A9.

Introduction

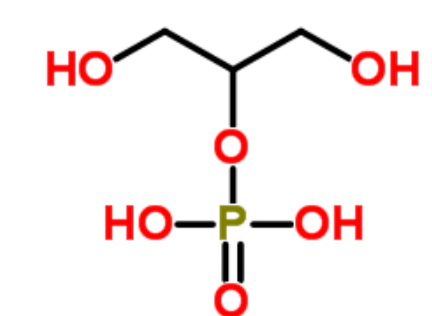
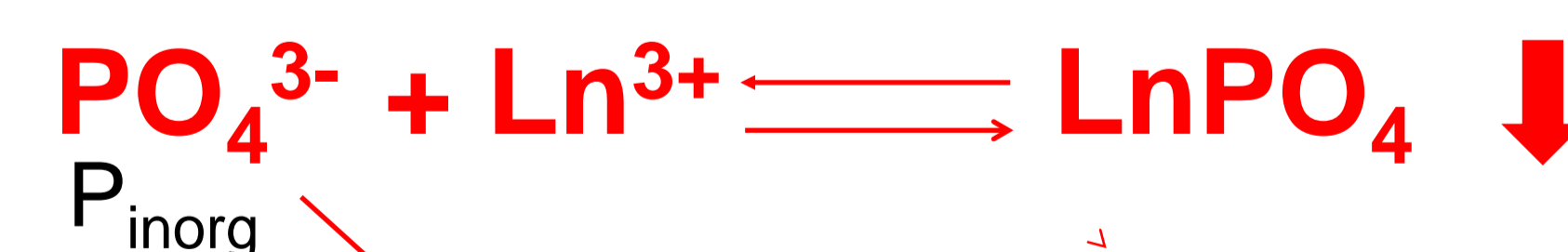
L'exploitation des ressources naturelles contribue à créer de la richesse. Parmi les ressources minérales, les Terres Rares (TR) sont exploitées afin de répondre à des besoins croissants dans les domaines de l'électronique et de l'aérospatiale et bien d'autres industries de haute technologie. Par exemple, un petit alliage de néodyme de quelques grammes permet à un appareil de vibrer et sert d'aimant puissant. En milieu naturel, les TR se trouvent à l'état de traces dans le milieu aquatique. L'exploitation minière de ces éléments pourrait toutefois contribuer à leur mobilisation dans l'environnement. Dans ce projet, nous sommes intéressés à relier la spéciation de deux lanthanides (lanthane (La) et cérium (Ce)) à leurs effets toxiques sur une algue verte. Les phosphates (PO_4^{3-}) sont des nutriments essentiels dans les milieux de culture d'algues mais peuvent mener à la précipitation des lanthanides en solution. Pour évaluer la toxicité de ces deux éléments, nous avons utilisé l'algue verte *Chlorella fusca* et testé une nouvelle approche faisant appel à une source organique de phosphore pour assurer la croissance algale.

Objectif

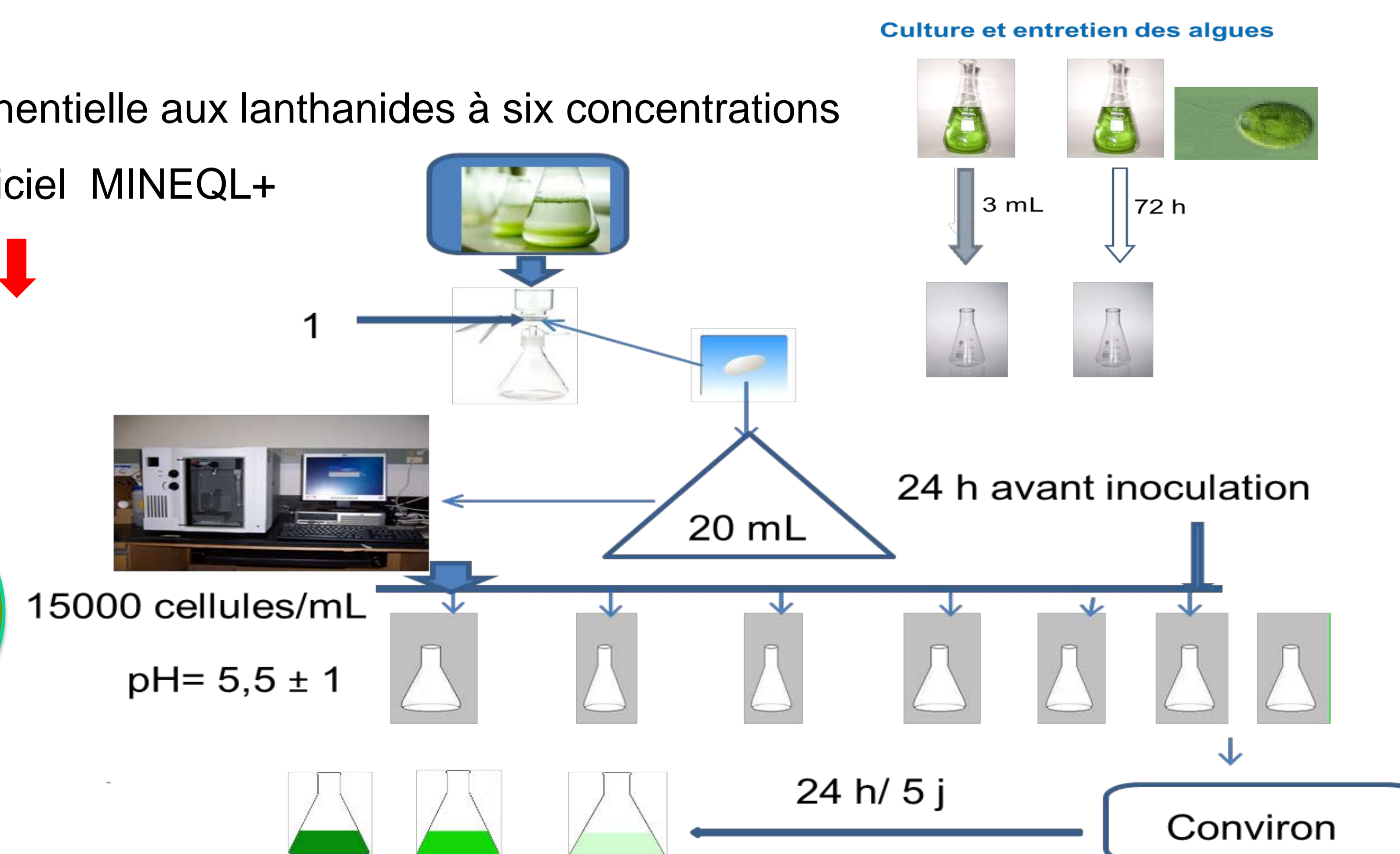
Développer des bio-essais pour l'exposition d'une algue unicellulaire *Chlorella fusca* à deux lanthanides (lanthane et cérium) en présence du phosphore organique à pH 5,5.

Méthodologie

- Tests préliminaires de complexation du phosphore organique avec les lanthanides
- Concentration en phosphore organique des milieux de culture et d'exposition: 5×10^{-6} M (MHSM)
- Dosage des ions phosphates
- Exposition des algues en phase exponentielle aux lanthanides à six concentrations
- Équilibre chimique calculé avec le logiciel MINEQL+



INRS
UNIVERSITÉ DE RECHERCHE



Résultats

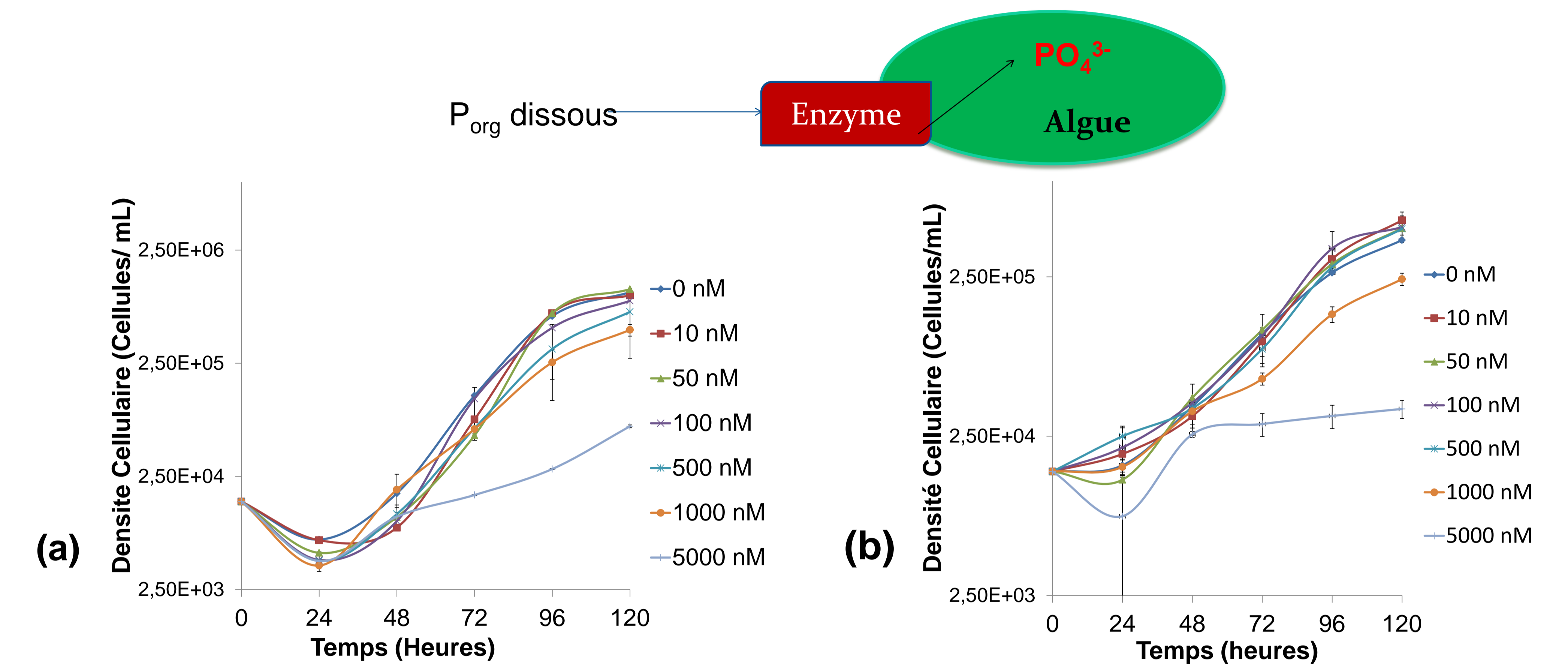


Figure 1. Courbes de croissance de *C. fusca* exposée à différentes concentrations de lanthane (a) et de cérium (b) en absence de ligand.

Conclusions

- L'algue verte *C. fusca* croit aussi bien en présence du phosphore inorganique que du phosphore organique.
- Les résultats d'expositions chroniques au lanthane et au cérium sur *C. fusca* en absence de ligands ont permis de déterminer les CE50 mesurées de 570 nM La [IC95% = 190-1060] et 530 nM Ce [IC95% = 430-670]. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus avec une approche sans phosphore dans le milieu d'exposition.
- L'utilisation du β -glycérol phosphate représente une option intéressante pour étudier la toxicité de métaux peu soluble en présence de phosphates.

Référence

[1] Beaubien (2015). Toxicité de deux lanthanides (La, Ce.) sur l'algue verte *Chlorella fusca*. Mémoire de maîtrise en sciences de l'eau. Université du Québec, INRS.

Financement du projet



Canada Research
Chairs

Chaires de recherche
du Canada



Environment
Canada

Environnement
Canada

Fonds de recherche
sur la nature
et les technologies
Québec