

DÉVELOPPEMENT D'OUTILS DE DÉTECTION DES FLEURS D'EAU D'ALGUES SUR LE QUÉBEC MÉRIDIONAL

Sarah Goubet
Isabelle Laurion ; Karem Chokmani

Institut National de la Recherche Scientifique
490 rue de la Couronne, G1K 9A9 Québec

RÉSUMÉ

L'occurrence des fleurs d'eau d'algues est devenue une préoccupation croissante pour la société, surtout lorsqu'elles sont dominées par les cyanobactéries toxiques. Notre groupe développe une méthode pour étudier la dynamique spatio-temporelle des FEA et identifier les facteurs environnementaux et météorologiques qui les régissent. La nouvelle technologie des drones hyperspectraux permettrait de définir spatialement les FEA* et distinguer les différents groupes d'algues incluant les cyanobactéries. Pour valider ces résultats, en plus de l'échantillonnage d'eau conventionnel, des sondes de fluorescence EXO de YSI sont utilisées pour estimer la biomasse du phytoplancton et des cyanobactéries. Les données recueillies par une sonde mobile servent à calibrer un algorithme d'estimation utilisant les données du drone avec une haute résolution spatiale et spectrale. Une sonde stationnaire fixée à une bouée permet de recueillir des données à haute fréquence temporelle et suivre les variations saisonnières au lac St-Charles, réservoir d'eau potable pour la Ville de Québec et subissant une eutrophisation.

BÉNÉFICES ATTENDUS

Ce travail de recherche permettra à son terme de mieux catégoriser la dynamique d'une FEA, son potentiel toxique, sa composition algale et la détermination plus précise de son étendue sur un lac donné. De plus, cette thèse s'inscrit dans un projet de modélisation des événements de FEA et de prédiction de leur apparitions.

BILAN DE LA PREMIÈRE ANNÉE

- Deux saisons d'échantillonnage durant l'été 2014 et l'été 2015 sur une panoplie de lacs situés dans le Québec méridional, notamment aux lacs St-Augustin, St-Charles, Brome et Champlain.
- Analyses des concentrations en chlorophylle-a et taxonomie pour valider les résultats issus des outils FIV*(Objectif 1).
- Mise en cultures de différents groupes phytoplanctoniques et premières prises de mesures hyperspectrales en laboratoire (Objectif 2).

OBJECTIF 1



(GAUCHE) Sonde multiparamétrique EXO de YSI – (BAS-GAUCHE) Caméra hyperspectrale Pika II de RESONON

Quantification de la biomasse et des incertitudes liées à l'utilisation de la fluorescence in vivo et des capteurs hyperspectraux

Développement d'algorithmes d'estimations de la biomasse algale totale grâce aux outils optiques suivant : capteurs FIV de YSI et BBE et capteur hyperspectral.

Amélioration de la précision de ces outils en définissant les facteurs d'interférences (MODC*, turbidité, colonies) sur l'estimation de la biomasse algale totale.

Retombées scientifiques

Améliorer la résolution spatiale et spectrale des capteurs satellitaires.

Améliorer la rapidité de détection et la localisation de manière précise des FEA à potentiel toxique, et ainsi mieux prédire les risques phytosanitaires d'un lac donné.

Mieux comprendre les facteurs environnementaux qui modulent l'apparition des FEA.

INTÉRÊTS



(GAUCHE) Photo internet d'une station météo – (HAUT-GAUCHE) Photo internet d'une FEA intense

(DROITE) Drone qui sera utilisé pour fixer la caméra Pika II – (BAS-DROITE) Image hyperspectrale du lac Érié

Identification de la composition phytoplanctonique des FEA à l'aide d'un capteur hyperspectral

Générer une banque de signatures spectrales des différents groupes optiques d'algues et des autres composantes optiquement actives (MODC, MES* inorganique) grâce au capteur hyperspectral.

Cartographier à haute résolution spatiale la dynamique d'une FEA dans un lac donné à l'aide d'un drone hyperspectral.

Dynamique temporelle des communautés algales au Lac St-Charles

Identifier l'historique des conditions météorologiques modulant l'apparition d'une FEA dans la Baie de l'Écho du lac St-Charles.

Déterminer l'influence des caractéristiques physico-chimiques et des conditions météorologiques sur les variations temporelles dans la proportion de la biomasse algale.

(DROITE) Image 3D d'une colonie Microcystis – (HAUT-DROITE) Image de la bouée

OBJECTIF 2



OBJECTIF 3

