

**Jeudi le 9 février 2012**

Hôtel Palace Royal, Québec

Forum de transfert sur les cyanobactéries

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

*1. Mesures précises et approches innovantes en modélisation de la dynamique des nutriments en bassin et en plan d'eau contribuant aux fleurs des cyanobactéries*

Aubert Michaud, Université de Sherbrooke

Joann Whalen, Université McGill

Cette recherche réalisée sous la responsabilité de Monsieur Chandra Alastair Madramootoo de l'Université McGill a porté essentiellement sur la mesure des taux de transferts de nutriments vers l'écosystème aquatique, en tenant compte de l'occupation du territoire, de l'action concertée en aménagement riverain et des cheminements hydrologiques de surface et souterrain. Monsieur Michaud a débuté la présentation en décrivant la dynamique des transferts et la spécialisation des nutriments, qui sont influencées par les différentes caractéristiques du sol et les activités anthropiques (dans ce cas-ci, un milieu majoritairement agricole). Madame Joann Whalen est par la suite intervenue afin d'expliquer la méthode de suivi des flux de P grâce à la conductivité électrique. Monsieur Michaud a poursuivi la présentation en décrivant le suivi génétique effectué dans la baie Missisquoi (exutoire du bassin versant) qui a permis de caractériser certaines cyanobactéries toxiques. En somme, cette recherche a permis de démontrer l'intérêt qui doit être porté à la gestion des nutriments dans la couche superficielle des sols et l'importance d'encourager le contrôle à long terme de l'enrichissement des sols, l'incorporation des engrais fermes et la préservation de la qualité physique des sols en milieu agricole.

*2. Causes du développement des blooms de cyanobactéries nuisibles dans les Laurentides et en Estrie*

Richard Carignan, Université de Montréal

La recherche de Monsieur Carignan s'est intéressée à la relation entre le développement de la villégiature dans les bassins versants et le P total mesuré en été dans les lacs (et donc, le développement des cyanobactéries). Monsieur Carignan a enchaîné en présentant les données de PT dans 134 lacs des Laurentides récoltées sur dix années, qui ont été analysé parallèlement à la quantification de la morphologie de la cuvette lacustre, de l'hydrologie des bassins versants et du degré d'occupation humaine. Les premières conclusions démontrent que le développement en villégiature des lacs des Laurentides n'a qu'une très faible incidence sur la concentration épilimétrique du phosphore et sur l'abondance des cyanobactéries. Monsieur Carignan

a poursuivi en déclarant que la quantité de périphytons et de macrophytes dans les lacs étaient perpétuellement en croissance et particulièrement dans les lacs fortement habités, contrairement aux blooms de cyanobactéries qui étaient des phénomènes davantage éphémères et aléatoires. La dynamique des lacs et des milieux humides et la morphologie de la cuvette lacustre auraient davantage d'influence, d'où l'intérêt de pallier au manque de données topographiques des lacs au Québec.

### *3. Développement de modèles toxicocinétiques pour les cyanotoxines chez le poisson et leur application à l'exposition humaine*

Sami Haddad, Université de Montréal

Monsieur Haddad et son équipe tente présentement de développer un modèle toxicocinétique à base physiologique afin de pouvoir mesurer la toxicité des poissons contaminés par les cyanobactéries et de pouvoir extrapoler ces données sur d'autres espèces, tels que l'humain. Monsieur Haddad a expliqué sa méthodologie en quatre étapes. Monsieur Haddad espère en guise de conclusion que ce modèle permettra de faciliter le travail du Gouvernement du Québec lors de l'élaboration du Guide de la consommation des poissons destiné au grand public.

### *4. Développement de méthodes rapides pour l'analyse des cyanotoxines*

Sébastien Sauvé, Université de Montréal

Monsieur Sauvé a débuté sa présentation en exposant les objectifs de ses travaux, qui sont l'accélération et l'amélioration de la méthode traditionnelle d'analyse par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem, et l'analyse des cyanotoxines en utilisant un mode d'ionisation novateur qui n'utilise pas la chromatographie liquide. Monsieur Sauvé a poursuivi en expliquant les différentes étapes de la recherche et les quelques difficultés rencontrées, tel qu'un problème d'interférence au niveau de la filtration. Les recherches se poursuivent.

### *5. Développement d'une batterie de biotests pour l'évaluation de la toxicité de mélanges de cyanotoxines produites lors d'efflorescences de cyanobactéries*

Philippe Juneau, Université du Québec à Montréal

Monsieur Juneau et son équipe ont travaillé sur le développement d'une batterie de bioessais sensibles afin de déterminer la toxicité des cyanotoxines d'échantillons d'eau de façon rapide et peu coûteuse. Monsieur Juneau a exposé différentes expériences réalisées avec une myriade d'outils et a exprimé son penchant pour la méthode de la fluorescence chlorophyllienne, qui permet entre autres de mesurer le changement dans

les cellules des cyanobactéries. Monsieur Juneau a toutefois conclut son exposé en constatant qu'à ce jour, il manque encore beaucoup d'informations sur le mode d'action des toxines, ce qui empêche d'obtenir des informations essentielles pour évaluer la toxicité réelle des plans d'eau affectés par la prolifération de cyanobactéries.

### *6. Validation de l'estimation rapide de cyanobactéries par sonde fluorométrique de phycocyanine in vivo, et de son application pour la détection et le suivi des efflorescences*

Michèle Prévost, École Polytechnique de Montréal

Cette recherche, réalisée avec différents partenaires depuis mai 2008, s'est déroulée en deux temps. Madame Prévost a débuté son exposé en présentant la première étape, qui consistait à valider le procédé de la calibration des sondes de phycocyanine (PC) utilisé pour la détection des cyanobactéries, de mesurer la PC et la chlorophylle *a* intracellulaires et dissoutes pour les échantillons de calibration en comparaison avec des échantillons de terrain, et de mesurer l'influence de la turbidité, de la luminosité et des algues procaryotes. Madame Prévost a poursuivi en présentant la deuxième étape de la recherche, qui consistait davantage à réaliser une collecte et une revue critique des informations d'utilisation des sondes à PC *in vivo*, à valider le système multi sondes, et à valider la mesure de la PC *in vivo* dans 50 lacs. L'interprétation des données est présentement en cours.

### *7. La distribution spatiale des proliférations de cyanobactéries: surveillance et gestion de risques*

David Bird, Université du Québec à Montréal

Monsieur Bird et son équipe ont effectué un suivi temporel de la dynamique des cyanobactéries principalement dans 4 lacs à risque pour les fleurs d'eau cyanobactériennes, soit Champlain, Roxton, William et Choinière. Les trois objectifs principaux des travaux étaient de caractériser les rapports entre les caractéristiques physiques et chimiques des lacs, d'examiner l'utilité des essais génétiques pour estimer l'abondance des cellules qui produisent les toxines, et de fournir une analyse taxonomique et toxicologique des échantillons journaliers. La conclusion la plus importante est la détection d'une amplification génétique des cellules capables de produire de la microcystine (cyanobactérie toxique la plus commune) avant que les cyanobactéries soient visibles et avant que les concertations de toxines soient au dessus de la limite de détection. Cet outil pourrait être utilisé en début de saison (début du mois de mai) pour évaluer quels sont les lacs qui contiennent des cyanobactéries qui ont la capacité de produire des toxines.

## *8. Impacts de l'exposition humaine aux cyanobactéries et à leurs toxines: amélioration des connaissances et de la gestion des épisodes de fleurs d'eau de cyanobactéries au Québec*

Benoît Lévesque, Université Laval  
Geneviève Brisson, Institut national santé publique

La recherche de Monsieur Lévesque et de son équipe se penche d'une part, sur les effets sur la santé et, d'autre part, sur les dimensions sociales et culturelles de la prolifération des cyanobactéries. Monsieur Lévesque a débuté son exposé en décrivant la méthode utilisée qui a permis de documenter, chez une population riveraine de trois lacs affectés par des cyanobactéries, les symptômes liés à l'exposition aux cyanobactéries et à leurs toxines, ainsi que la relation entre cette exposition et l'incidence des symptômes chez les riverains. Les résultats obtenus ont démontré, entre autres, une corrélation importante entre l'exposition directe avec l'eau du lac et les cas de gastroentérite, et une absence de corrélation significative concernant les symptômes cutanés et respiratoires. La présence de ces symptômes est toutefois significative chez les riverains qui s'approvisionnent en eau potable avec l'eau du lac ou avec un puits de surface. Par la suite, Madame Brisson a brièvement exposé les résultats du volet social, réalisé par l'étudiante à la maîtrise en anthropologie Karine Dubé. Ces résultats démontrent l'importance de considérer les aspects sociaux et culturels dans les interventions visant la protection de la santé publique et la résolution des enjeux environnementaux.

## *9. Problématique de fleurs d'eau de cyanobactéries dans les clarificateurs des stations d'eau potable*

Arash Zamyadi, École Polytechnique de Montréal

Monsieur Zamyadi a présenté son projet de recherche, qui se terminera en mars 2012, et qui traite de la présence de cyanotoxines dans l'eau potable de la baie Missisquoi du lac Champlain. Plus précisément, Monsieur Zamyadi a travaillé étroitement avec les employés de l'usine de traitement des eaux de Bedford, afin de les aider à évaluer la présence de proliférations de cyanobactéries toxiques dans leur source, d'ajuster leur traitement et d'évaluer le risque de percée de cyanotoxines dans l'eau traitée. Les données sont encore en traitement mais les observations suivantes ont été relevées, soit que la variation de la concentration de cyanobactéries est rapide et qu'un suivi hebdomadaire ne suffit pas à les détecter, et qu'en période de pointe de concentrations à l'eau brute, des cellules peuvent se retrouver jusque dans l'eau traité. Monsieur Zamyadi a conclu sa présentation en justifiant l'importance de bien outiller les usines d'eau potable car même les cyanobactéries non-toxiques causent des problèmes puisqu'elle altèrent le processus de filtration de l'eau.