

**Des fleurs d'eau  
de cyanobactéries toxiques:  
une conséquence du développement non durable**

David Bird, Beatrix Beisner, Dolors Planas, Moritz Lehmann

*Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie,*

*Dép. sciences biologiques, UQAM*

*[bird.david@uqam.ca](mailto:bird.david@uqam.ca)*

*Renseignements: Marie-Andrée Fallu*

*Agente de liaison scientifique – GRIL*

*[Marie-andree.fallu@uqtr.ca](mailto:Marie-andree.fallu@uqtr.ca)*

# GRIL: Groupe de Recherche Interuniversitaire en Limnologie et en Environnement Aquatique

---

Un regroupement stratégique FORNT de recherche sur le fonctionnement et la santé des écosystèmes aquatiques



## La pêche sportive

Valeur économique pour les régions du Québec

Plus que 1,1 milliard \$ par an







## Raisons pour craindre la prolifération des cyanobactéries

- pertes économiques de millions \$ par jour,
- la chute de la valeur immobilière,
- une stress important pour le lac
- une stress pour la villégiature

# Le risque est réel - la mort d'un adolescent aux É.U., 2002

## Algae toxin blamed in teen's death

*Associated Press*

The Dane County coroner has concluded that a teenager's death last year was from exposure to a toxin released by algae.

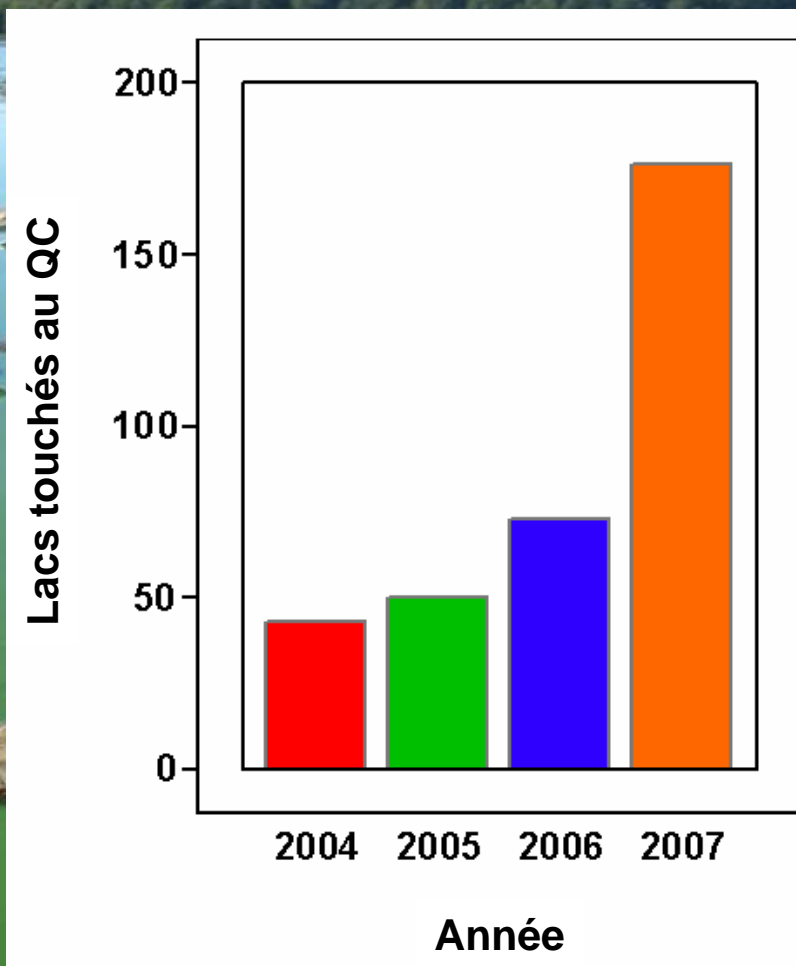
Dane Rogers, 17, of Cottage Grove, went into shock and suffered a seizure before his heart failed in July 2002 — two days after he swallowed water while splashing and diving in a pond at a golf facility, Coroner John Stanley noted in his report.

Another teen, unnamed in the report, also went in the pond with Rogers and became sick later, complaining of severe diarrhea and abdominal pain, but he survived.

Tests of blood and stool samples from the boys found the common blue-green algae, known as *Anabaena flos-aquae*, and its toxin, Anatoxin-a.



# Domaine de recherche: Les fleurs d'eau des cyanobactéries



Lac Waterloo, Estrie, automne 2007

# En réponse à la crise actuelle

---

- Diffusion des connaissances au public, et estimation du risque
  - plus de 15 entrevues et apparences dans les médias en 2007; objectif : dédramatisation, mais avertissement aux changements à venir sans instauration des pratiques durables
- Conseils pour la protection des lacs et cours d'eau
  - 10 présentations aux organismes des bassins versants, fédérations de la faune, CÉGEPS, Réseau Environnement
- Recherches
  - sur les aspects encore mal connus
  - pour trouver des solutions durables
- Formation du personnel
  - compétences
    - taxonomie, biologie moléculaire
    - dosage de toxines

# Objectifs de nos recherches en équipe

---

1. Comprendre les facteurs qui favorisent l'apparition des fleurs d'eau
  - dans les cours d'eau eutrophisés
  - dans les cours d'eau peu fertiles
2. Étudier des méthodes de contrôle de la prolifération des cyanobactéries

# Équipe de Recherche sur les Algues Bleues

---

- Chercheurs

- Dr. David Bird, responsable : Toxines, dynamique génétique et spatiale des fleurs d'eau, modélisation des effets des changements climatiques
- Dr. Bea Beisner : Interface biologie-physique, écologie spatiale
- Dr. Dolors Planas : Recrutement des sédiments
- Dr. Moritz Lehmann (GÉOTOP): Biogéochimie de l'azote

- Formation

- Dr. Alexandrine Pannard : post-doc, modélisation physico-biologique
- Mark McCarthy, M.Sc. : doctorat, études du cycle d'azote
- Myriam Jourdain : maîtrise, recrutement de blooms des sédiments
- Catalina Gonzalez : maîtrise, méthodes de contrôle des blooms
- Dr. Brahim Sabour : post-doc, écophysiologie des cyanobactéries
- Dr. Hongmei Jing : post-doc, dépistage de toxines par génie moléculaire
- **Alexandre Guindon** : maîtrise, diversité génétique des fleurs d'eau

# Équipe de Recherche sur les Algues Bleues

---

- Soutien technique
  - Serge Paquet, M.Sc. : taxonomie du phytoplancton, HPLC
  - Pierre Marcoux : taxonomie du zooplancton
  - Catherine Beauchemin : chimie analytique
- Collaborateurs
  - Dr. Alessandra Giani : Universidade Federal de Minas Gerais, Brésil
  - Dr. Wayne Gardner : The University of Texas Marine Science Institute
  - Dr. Myriam Bormans : CNRS, France
  - Drs. Nathalie Fortin, Charles Greer : NRC-BRI
  - Dr. Frances Pick : U. Ottawa
  - Dr. Rocio Aranda-Rodriguez : Santé Canada

# Volet 1 : Interactions physico-biologiques dans la propagation des fleurs d'eau toxiques

---

- La dynamique des cellules de résistance des cyanobactéries et facteurs de déclenchement des fleurs d'eau
  - Projet de maîtrise de Myriam Jourdain
    - débuté en été 2007
- Modélisation physique du rôle de la circulation de l'eau sur la prolifération des algues bleues; importance du climat en évolution
  - Projets post-doc d'Alexandrine Pannard
    - débuté en été 2007

## Volet 2 : Le rôle de l'azote dans la propagation des fleurs d'eau toxiques

---

- Transformations et disponibilité de l'azote, et son importance pour le maintien et contrôle des fleurs d'eau
  - Projet doctoral de Mark McCarthy
    - débuté au printemps 2007

## **Volet 3 : Le rôle de la matière organique dissoute bioactive dans la propagation des fleurs d'eau toxiques**

---

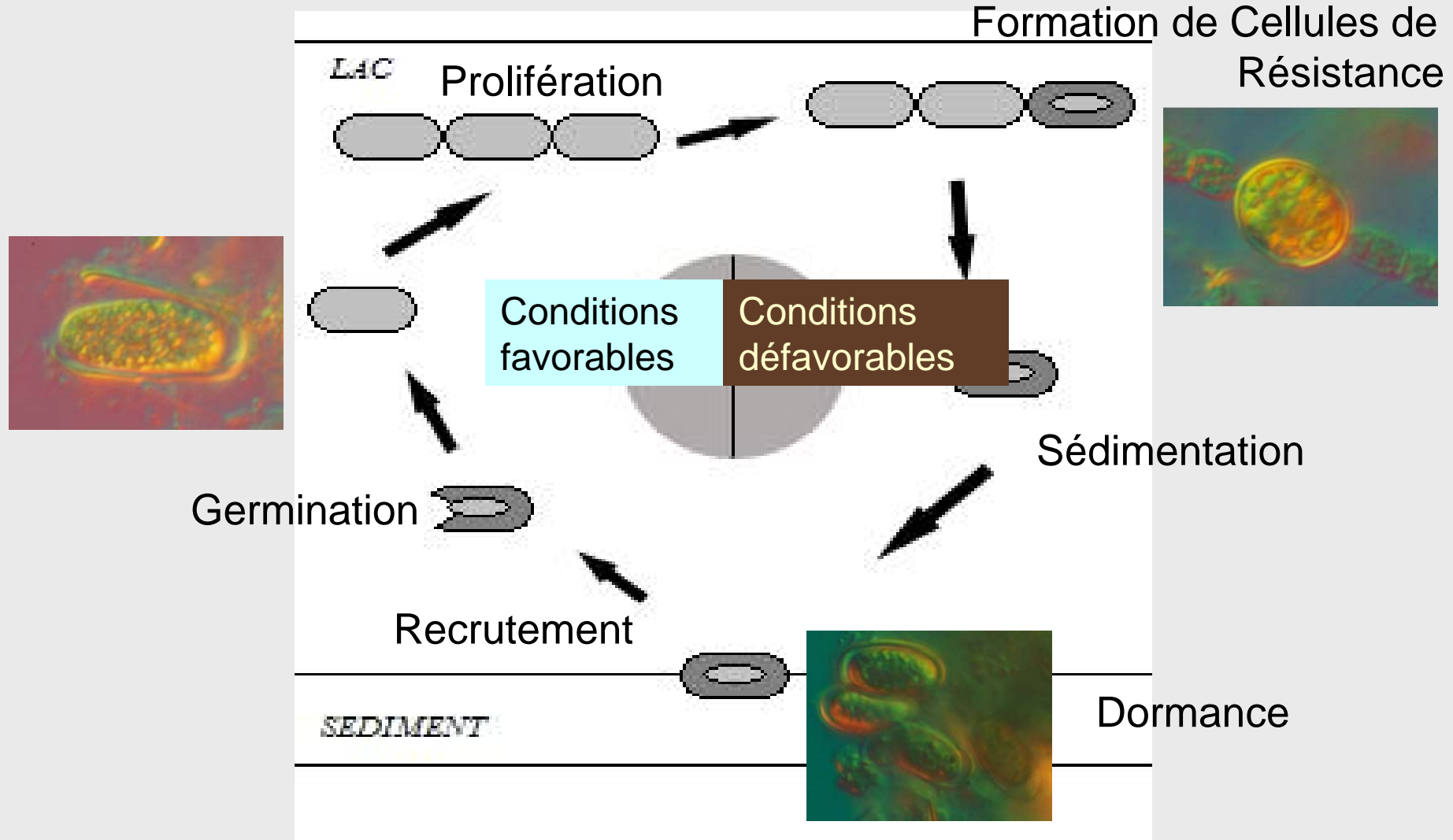
- Contrôle naturel de la croissance des cyanobactéries par des plantes en décomposition
  - Projet de maîtrise de Catalina Gonzalez Rueda
    - débuté en été 2006

# Exemples rapide: Mise en contexte

---

- Le sujet de l'étude: les *cellules de résistance* produite par les cyanobactéries
  - Résistante à la dessiccation, au froid, à la chaleur ou à l'absence de lumière

# Cycle de vie des cyanobactéries ayant akinètes

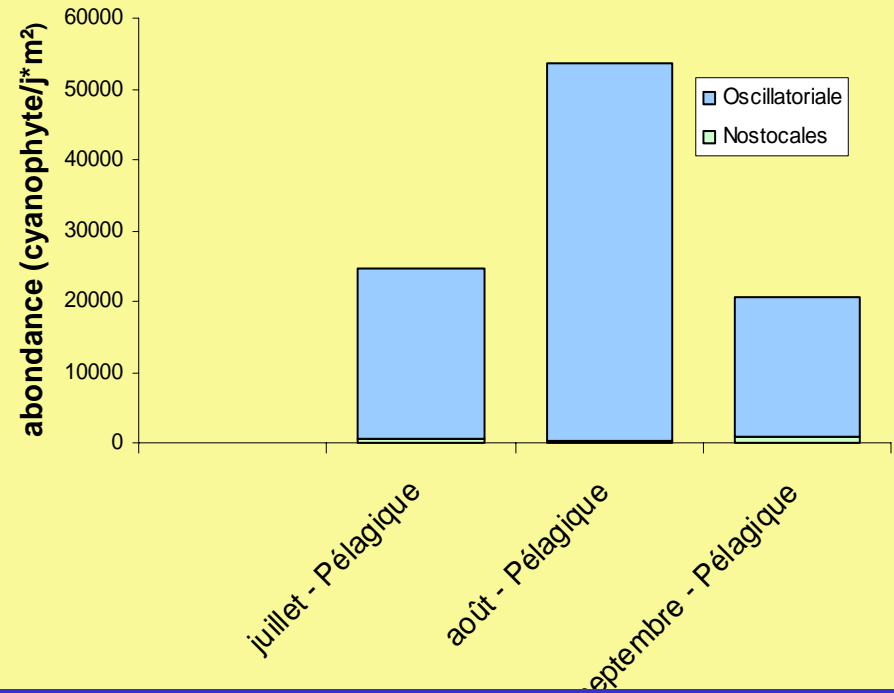
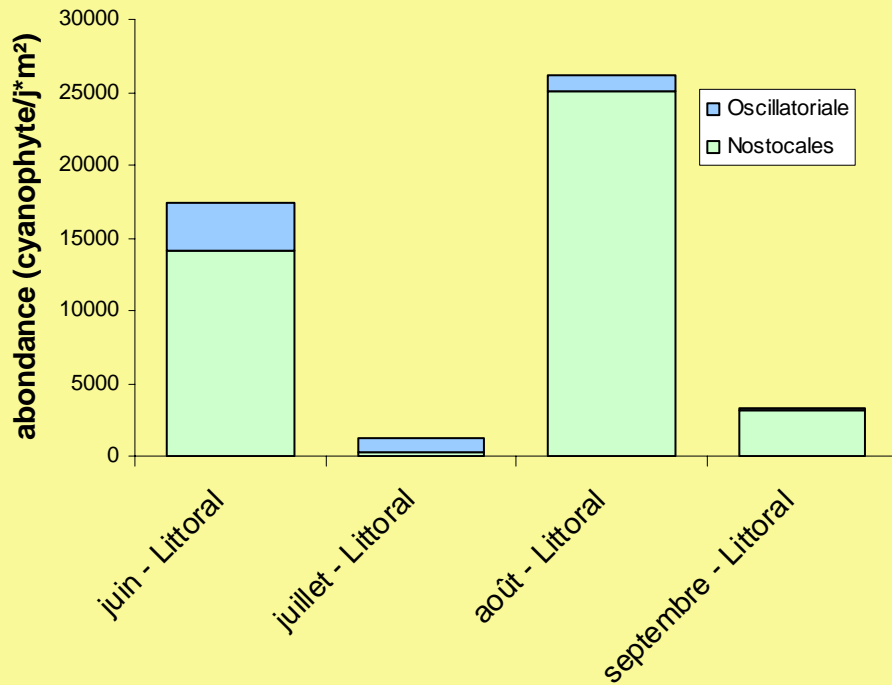


# Objectifs

---

- **Objectif 1** : Examiner les relations entre les variables physiques et chimiques et l'abondance des cellules de résistance au cours de l'été
  - Turbulence, température, pénétration de la lumière
  - Phosphore et azote
- Le recrutement des CR est-il un phénomène passif, ou actif?

## Recrutement, résultats préliminaires (été 2007)



- Une différence bien marquée entre les espèces de cyanobactéries recrutées selon la zone (littorale et pélagique profond)
- Conséquence: La forme du bassin du lac va contrôler l'importance relative de recrutement de différentes formes de cyanobactéries, et donc le risque relatif aux toxines

# Financement

---

- FQRNT Regroupements stratégiques Centre
- FQRNT Regroupements stratégiques Équipe
- FCI - FQRNT équipements
  
- En collaboration: CRSNG Découvertes, Stratégiques; Ouranos