

« Pour avoir l'eau la plus claire,  
il faut aller à la source »

- Proverbe basque

# GUIDE SUR LE CONTRÔLE DES CYANOBACTÉRIES

L'exemple du lac Bromont

# Réalisation

## Rédaction

Claire Vanier, Ph.D. Sc. de l'environnement

## Révision et coordination de la production

Anne-Sophie T. Carrier, M. Sc. Eau

Michelle Champagne, M. A.P., trésorière ACBVLB

Elisabeth Groulx-Tellier, M. Env.

Dolores Planas, professeure émérite, Département des Sc. Bio., UQAM

Marie-Pierre Varin, M. Sc. Bio., présidente par intérim ACBVLB

## Graphiste

Danylyne Dallaire

## Photo page couverture

Adobestock (montage)

ISBN 978-2-9820734-0-1

DÉPÔT LÉGAL-BIBLIOTHÈQUE ET  
ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC, 2022

© Action Conservation du Bassin Versant du Lac Bromont, 2022

Action conservation du bassin versant du lac Bromont (ACBVLB)

[www.lacbromont.ca](http://www.lacbromont.ca)



**ACBVLB**  
Conservons le Lac Bromont

Avec la participation financière de

**Québec** 

<b>Réalisation</b> .....	<b>II</b>
<b>Acronymes et sigles</b> .....	<b>IV</b>
<b>Avant-propos</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCTION - MISE EN CONTEXTE</b> .....	<b>2</b>
<b>A.</b> <i>Des algues bleu-vert dans nos lacs : que sont ces algues ?</i> .....	<b>3</b>
<b>B.</b> <i>Pourquoi les cyanobactéries prolifèrent-elles dans nos lacs ?</i> .....	<b>4</b>
<b>2. QUE FAIRE?</b> .....	<b>7</b>
<b>A.</b> <i>Bien documenter l'état du lac et de son bassin versant</i> .....	<b>8</b>
<b>B.</b> <i>Créer des alliances</i> .....	<b>10</b>
<b>C.</b> <i>Identifier les causes des cyanobactéries dans le lac</i> .....	<b>11</b>
<b>3. QUELLE(S) MÉTHODE(S) DE RESTAURATION CHOISIR?</b> .....	<b>13</b>
<b>A.</b> <i>Que nous apprennent les études sur le lac ?</i> .....	<b>14</b>
<b>B.</b> <i>Quel traitement appliquer si les sédiments sont la principale source de phosphore pour le lac ?</i> .....	<b>15</b>
<b>4. COMMENT RÉALISER LE PROJET DE RESTAURATION CHOISI?</b> .....	<b>16</b>
<b>A.</b> <i>Quel serait le projet de restauration ?</i> .....	<b>17</b>
<b>B.</b> <i>Comment s'assurer que la restauration soit efficace et durable ?</i> .....	<b>18</b>
<b>C.</b> <i>Que faire avec les causes secondaires ?</i> .....	<b>19</b>
<b>5. COMMENT INITIER ET MAINTENIR LA PARTICIPATION CITOYENNE?</b> .....	<b>20</b>
<b>Les essentiels</b> .....	<b>22</b>
<b>ANNEXE</b> .....	<b>23</b>
<b>Ligne du temps de la démarche au lac Bromont</b> .....	<b>24</b>
<b>Notes</b> .....	<b>25</b>



## Acronymes et sigles

### CRE

LES CONSEILS RÉGIONAUX  
EN ENVIRONNEMENT

### CRISES

CENTRE DE RECHERCHE  
SUR LES INNOVATIONS SOCIALES

### CRSNG

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES  
NATURELLES ET EN GÉNIE DU CANADA

### FRQNT

FONDS DE RECHERCHES DU QUÉBEC  
- NATURE ET TECHNOLOGIES

### GEOTOP

CENTRE DE RECHERCHE EN  
GÉOCHIMIE ET GÉODYNAMIQUE

### GRIL

GROUPE DE RECHERCHE  
INTERUNIVERSITAIRE EN LIMNOLOGIE ET  
EN ENVIRONNEMENT AQUATIQUE

### ISE

INSTITUT DES SCIENCES DE  
L'ENVIRONNEMENT DE L'UQAM

### MEQ

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
DU QUÉBEC, INCLUS L'ACTUEL MELCC  
ET LES ACRONYMES QUI L'ONT  
PRÉCÉDÉ : MDDELCC ET MDDEP

### MFFP

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE  
ET DES PARCS DU QUÉBEC

### MPO

PÊCHES ET OCÉANS CANADA

### MRC

MUNICIPALITÉ RÉGIONALE DE COMTÉ

### OBV

ORGANISME DE BASSIN VERSANT

### Picom

PROJET D'INTERVENTION DANS LA  
COMMUNAUTÉ, DE L'UNIVERSITÉ  
DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

### RAPPEL

REGROUPEMENT DES ASSOCIATIONS POUR  
LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES  
LACS ET DES BASSINS VERSANTS

### RQGE

RÉSEAU QUÉBÉCOIS  
DES GROUPES ÉCOLOGIQUES

### RSVL

RÉSEAU DE SURVEILLANCE  
VOLONTAIRE DES LACS

### SAC

SERVICE AUX COLLECTIVITÉS DE L'UQAM

### P

PHOSPHORE



COULEUR DES TEXTES AVEC HYPERLIEN



SYMBOLE INDIQUANT UNE IMAGE  
OU UN TEXTE AVEC HYPERLIEN

### **Ce Guide fait suite à plusieurs demandes de citoyen.nes, d'associations de riverain.nes et autres organismes environnementaux et municipaux sur la démarche qui a conduit au traitement appliqué pour le contrôle des cyanobactéries au lac Bromont.**

La démarche y est abordée de l'amorce des inquiétudes des riverains d'un lac jusqu'au suivi après les travaux de restauration, avec en parallèle un aperçu du parcours spécifique au lac Bromont.\*

En ce sens, le Guide présente les principales démarches pour établir le diagnostic de l'état de santé d'un lac, les études à réaliser, les possibilités et le choix de l'intervention, ainsi que le soutien du milieu. Pour les aspects pratiques, tels que la collecte de données et les analyses d'échantillons, le document offre plusieurs hyperliens via des figures ou du texte, qui dirigent le lecteur vers des protocoles, des guides ou des présentations qui expliquent clairement certains concepts ou approches méthodologiques. Les

lecteurs pourront aussi consulter le [Répertoire des démarches structurantes pour la protection des lacs au Québec](#), qui présente et analyse plus d'une trentaine de démarches structurantes au Québec, dont plusieurs concernent les cyanobactéries. Nous remercions tous les auteurs de ces outils et documents pour leur générosité à rendre ces informations accessibles au public.

Il est aussi important de signaler que le parcours suivi au lac Bromont est atypique. Puisque le traitement au **Phoslock**® n'avait jamais été utilisé au Québec, l'application a été considérée par le ministère de l'Environnement du Québec (MEQ†) comme **un projet pilote**, avec toutes les exigences et contraintes que cela a comporté.

\* Voir les différentes études à l'Annexe - Ligne du temps de la démarche à Bromont, ainsi que le document [Synthèse, conclusions et recommandations](#)

† De 2006 à aujourd'hui, le ministère responsable de la protection de l'environnement a pris différents noms; pour simplifier, nous utilisons ici le terme général de ministère de l'environnement du Québec : MEQ.



**1**

**INTRODUCTION  
MISE EN  
CONTEXTE**

## A. Des algues bleu-vert dans nos lacs: que sont ces algues ?

Les algues bleu-vert, soit les **cyanobactéries**, sont des bactéries capables de faire de la photosynthèse. Elles existent depuis plus de 3,5 milliards d'années et ont développé plusieurs stratégies pour survivre. On retrouve plus de 2000 espèces dont certaines sont potentiellement toxiques: leurs toxines peuvent être libérées lors de leur sénescence ou leur mort. Dans certaines conditions, les cyanobactéries se multiplient tellement qu'elles forment des amas, qu'on appelle **fleurs d'eau** ou **efflorescences**.

### Cyanobactéries: causes, vérités et conséquences

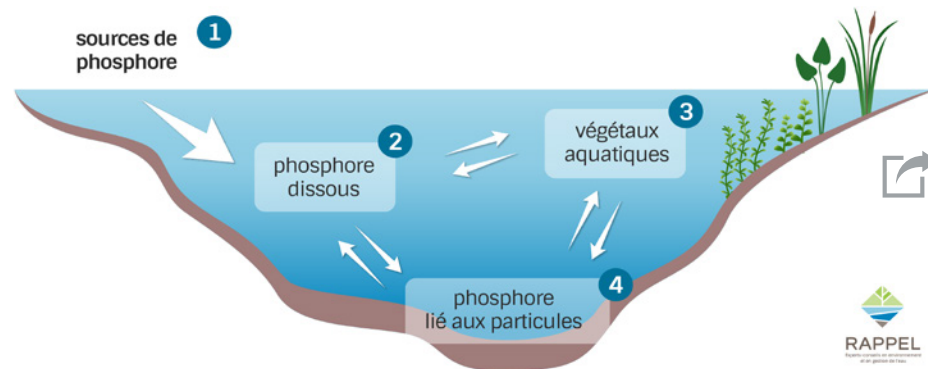
Mélissa Laniel, M. Sc. A., Biologiste  
Chargée de projets - Limnologie



Le document **Cyanobactéries : causes, vérités et conséquences (RAPPEL)** présente les causes de la présence de ces algues dans nos lacs, principalement les apports en phosphore (**P**), les possibles sources de **P**, leurs conséquences dont les effets sur la santé, ainsi que des protocoles de suivi et des guides d'identification des algues. Ce document représente un outil de base pour quiconque veut s'informer et évaluer la contamination d'un lac en cyanobactéries.

## B. Pourquoi les cyanobactéries prolifèrent-elles dans nos lacs ?

La disponibilité du **P** est le principal facteur de la croissance excessive des cyanobactéries. Cette croissance est aussi favorisée par les températures élevées et des saisons chaudes plus longues, associées aux changements climatiques. Dans nos lacs, ce **P** existe sous les formes **inorganique** et **organique**. Sous sa forme inorganique, le **P** peut être lié à des particules, ou être dissous dans l'eau du lac ou dans l'eau présente dans les sédiments, au fond du lac. Sous la forme organique, le **P** existe en tant que constituant des organismes et débris. La forme **inorganique dissoute est la forme de P disponible** pour les algues et les plantes. Mais le **P** dans l'eau est dynamique et il peut rapidement se transformer en une forme ou une autre.



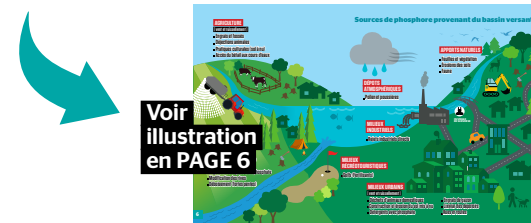


## Principales sources de phosphore dans nos lacs

**EXTERNES:** Provenant du bassin versant, notamment par la déforestation, le développement agricole et agroindustriel, le développement domiciliaire, industriel, touristique et commercial, les dépotoirs municipaux ou sauvages, les fosses septiques, l'entretien des routes et des fossés. Le **P** arrive ainsi au lac via les rives, par le ruissellement et les ruisseaux, ou via les eaux souterraines.

**INTERNES:** Provenant de la libération du **P** qui s'est accumulé au fil des ans dans les sédiments au fond du lac. Ce **P** peut être relâché des sédiments vers l'eau du lac, surtout lors de la disparition de l'oxygène en eau profonde. Ainsi, **le lac s'autofertilise**.

**Si les sources de P sont externes et internes, réduire seulement les sources externes ne suffit pas: les effets positifs de cette seule réduction peuvent se faire attendre de 10 à 15 ans, et parfois plus.\* De même, ne contrôler que le P dans les sédiments n'empêchera pas les sources externes de continuer à alimenter en P le lac, et donc les algues.**



Voir illustration en PAGE 6

\* Voir l'article de Jeppesen, E., et al. 2005. *Lake responses to reduced nutrient loading- an analysis of contemporary long-term data from 35 case studies*. *Freshwater Biology*, vol. 50, p.1747-1771

# Sources de phosphore provenant du bassin versant

## AGRICULTURE

[ vent et ruissellement ]

- Engrais et fossés
- Déjections animales
- Pratiques culturales (sol à nu)
- Accès du bétail aux cours d'eaux

## DÉPÔTS ATMOSPHÉRIQUES

- Pollen et poussières

## APPORTS NATURELS

- Feuilles et végétation
- Érosions des sols
- Faune

## MILIEUX INDUSTRIELS

- Rejets industriels directs

## MILIEUX RÉCRÉOTOURISTIQUES

- Golfs (Fertilisants)

## MILIEUX URBAINS

[ vent et ruissellement ]

- Déchets d'animaux domestiques
- Engrais de gazon
- Construction et érosion du sol mis à nu
- Lixiviats des dépositoires
- Détergents avec phosphate
- Rues et routes

## MILIEUX RIVERAINS ET DE VILLÉGIATURE

- Vidanges d'étangs artificiels
- Fosses septiques
- Engrais et détergents avec phosphate
- Modification des rives
- Déboisement (fortes pentes)



2

**QUE FAIRE?**

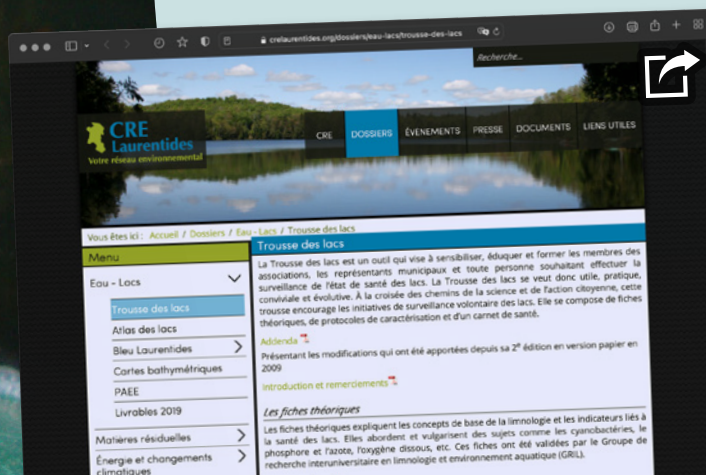
## A. Bien documenter l'état du lac et de son bassin versant

Caractériser le lac et son bassin versant, identifier les éléments pertinents déjà existants en lien avec la situation, relever des indices d'eutrophisation sont des informations de base en vue d'un projet de restauration d'un lac.

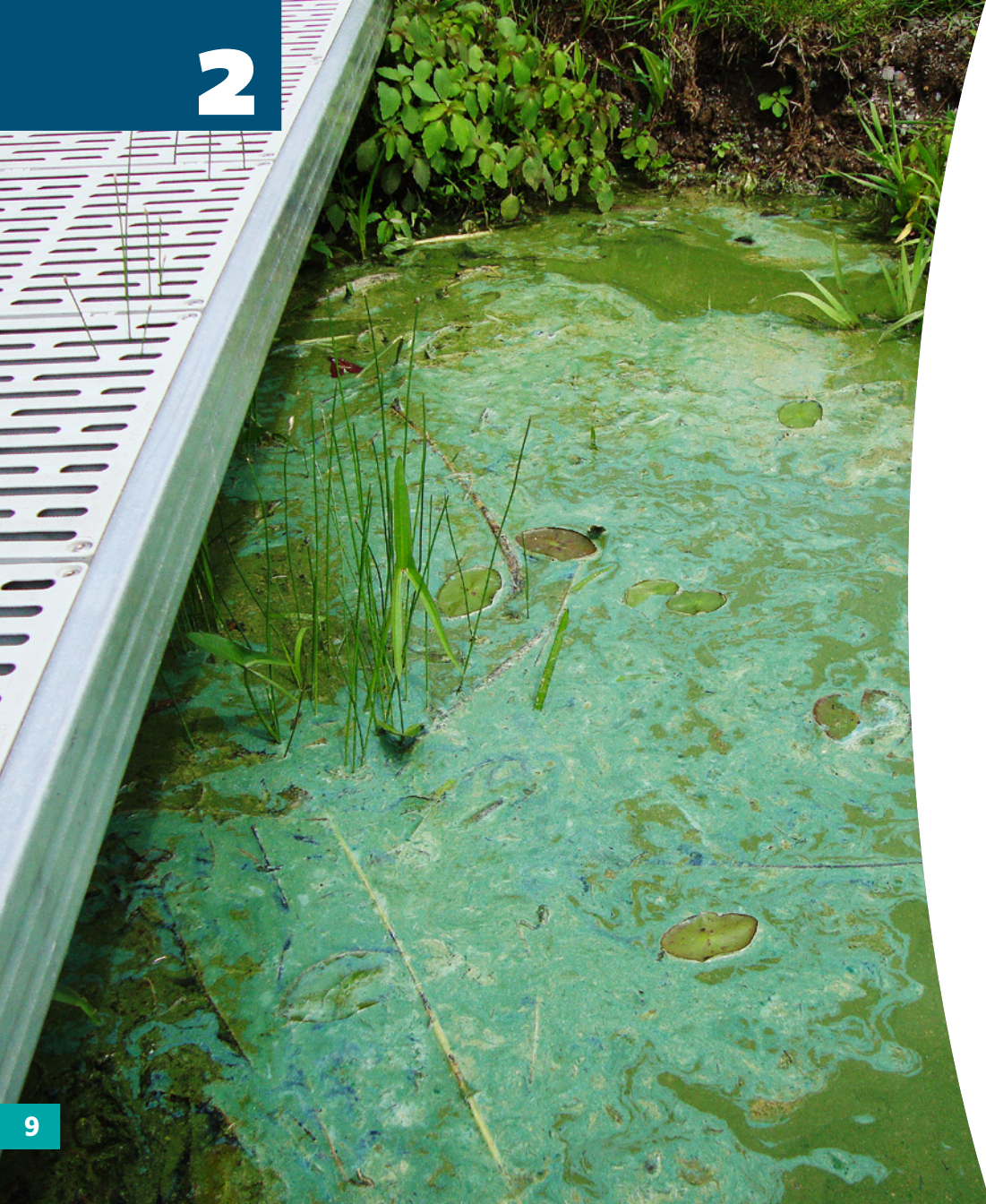


Le **CRE des Laurentides** a développé une **Trousse des lacs**, qui rassemble une panoplie d'outils pour celles et ceux qui souhaite surveiller l'état de santé des lacs.✚ Outre les concepts de base sur la limnologie et la santé des lacs, ce site offre plusieurs protocoles et des fiches terrain permettant de quantifier les composantes reliées à l'état de santé des lacs. Il offre aussi un

**Carnet de santé** qui facilite l'archivage des données historiques, scientifiques, géographiques et politiques, ainsi que les résultats d'études antérieures, permettant de dresser le portrait d'un lac.



✚ Une version présentant l'ensemble des chapitres dans un seul document est aussi disponible : <https://www.cobali.org/wp-content/uploads/2016/11/Trousse-des-lacs.pdf>



## Il existe aussi de nombreuses autres sources d'informations pouvant être pertinentes

■ **Le ministère de l'environnement du Québec (MEQ): L'eau du Québec : une ressource à protéger:** informations sur les lacs et leur bassin versant (Atlas de l'eau), les eaux récréatives et les milieux humides. **Des outils précisant quoi faire en présence d'une fleur d'eau de cyanobactéries:** un **guide d'identification** visuelle avec une **catégorisation visuelle des algues**, une fiche de **signalement de fleurs d'eau** et un **protocole de suivi visuel d'une fleur d'eau**.

■ **Votre municipalité, les MRC et les directions régionales des ministères (Environnement, Travaux publics, Santé):** Ressources utiles concernant les plages publiques, les travaux passés et à venir dans le bassin versant, les permis de construction, de développement industriel, la fréquence de vidange des installations septiques et leur conformité aux normes.

■ **OBV, CRE, sociétés d'histoire et autres organismes régionaux:** Ils possèdent des données sur les plans d'eau, leur bassin versant et leur histoire; plusieurs ont un projet de bénévoles **Sentinelles des lacs**.

■ **Les riverains et autres citoyens:** Plusieurs connaissent bien leur lac, savent où et quand se produisent les fleurs d'eau, quels tributaires deviennent brouillés après une forte pluie, quels fossés semblent contaminés par des eaux industrielles, agricoles ou autres. Certains connaissent aussi des incidents ponctuels non déclarés (creusages, déversements, remblayages sauvages).

## Exemple du lac Bromont

**1989 - 2003**

Association pour la protection du lac Bromont

**2006**

ACBVLB (relance)

OBV Yamaska, RAPPEL, RSVL

**2006**

Début du partenariat entre ACBVLB, les chercheuses de l'UQAM Dolorès Planas et Béatrix Beisner et le SAC-UQAM

**2006**

Création du Comité d'encadrement: ACBVLB, chercheuses, SAC-UQAM.

**2007**

La municipalité joint le comité

**2006 - ...**

Présentations régulières aux élu.es, aux membres d'ACBVLB, et aux citoyen.nes



**Créer une association de lac** réunissant des riverains et autres citoyen.nes intéressés par la protection du lac : **les riverains** sont souvent les premiers à s'inquiéter de la santé de leur lac.

**Devenir membre de regroupements d'organismes environnementaux:** OBV, CRE, RQGE, RAPPEL, RSVL. Ce sont des intervenants importants dans la protection de l'environnement et certains développent des outils pour approfondir nos connaissances sur les lacs.

**Créer une alliance avec le milieu de la recherche** permet l'accès aux connaissances sur les cyanobactéries et sur les processus impliqués dans leur prolifération. Ceci permet aussi de développer des études pour approfondir les processus en action dans le lac. Certaines universités et centres de recherche soutiennent la recherche participative (**SAC-UQAM, CRISES, Picom, Laboratoires ruraux, ISE**), dont le projet **Adopte un lac**, qui s'intéresse spécifiquement aux cyanobactéries.

**Mettre en place un Comité** réunissant des personnes et organisations de la région **intéressées à la restauration du lac**. Idéalement, la prise de décision s'y fait de façon itérative, dans une démarche de type recherche-action. *(voir note en page 25)*

**Créer une alliance avec les citoyen.nes**, mettre en place des activités en lien avec le lac, ce qui favorise le sentiment d'appartenance, les consulter lors de rencontres publiques, d'entrevues ou via des questionnaires papier ou web. Ces activités permettent de plus la **sensibilisation** à l'état de santé du lac et la **mobilisation** pour un engagement envers la protection du lac et de son bassin versant.

## C. Identifier les causes des cyanobactéries dans le lac

### Rassembler les informations pertinentes et déterminer les questions de recherche

#### EXEMPLE DU LAC BROMONT



**D'où viennent les nutriments, et particulièrement le **P**, qui alimentent le lac ?**

#### Sources externe ?

- Des ruisseaux (fertilisants; ruissellement: golf, étangs artificiels, terrain de camping, travaux de voirie, aménagements) ?
- Des rives (fertilisants; fosses septiques, jardins, etc.) ?

#### Sources interne ?

- Des sédiments près des rives ? En profondeur ?

**Quelle est la dynamique du **P** dans le lac ?**

- Quel est le bilan (entrée - sortie) des différentes formes du **P** (dissous, particulaire) dans le lac ?
- Où se trouvent les différentes formes de **P** dans le lac et en quelles quantités ?

- Quels sont les facteurs qui affectent cette distribution du **P** ?

- Les concentrations en oxygène dans la colonne d'eau (soit entre la surface et le fond de l'eau) ?

- Le pH de l'eau ?

**Quelle est la dynamique des cyanobactéries dans le lac ?**

- Où sont les cyanobactéries dans le lac ? À quelle profondeur ?

- Y a-t-il des variations selon la période de l'année ? Et selon les années ?

- Quelles sont les principales espèces ? Y a-t-il des espèces toxiques ?

- Quels sont les facteurs qui les favorisent ? La disponibilité du **P** ? La température ? La lumière ?

**Comment le **P** disponible et les cyanobactéries se rencontrent dans le lac ?**

Les distributions du **P** et des cyanobactéries dans un lac sont fonction de leurs dynamiques respectives, lesquelles sont influencées par les conditions environnementales (profil température, thermocline, profondeur et fréquence du brassage, O<sub>2</sub>, pH etc.). Donc:

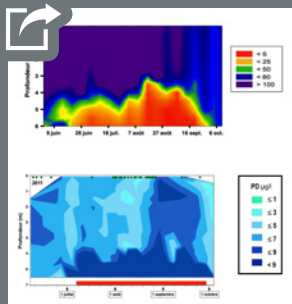
- Où le **P** disponible est-il plus présent ? Près des rives ? Au centre du lac ? En surface ? Près des sédiments ?

- Où les cyanobactéries sont-elles plus abondantes ? Près des rives ? Au centre du lac ? En surface ? Près des sédiments ?



## Déterminer l'approche et les méthodologies suivant les objectifs

### EXEMPLE DU LAC BROMONT



### Exemple de modélisation

Distributions O<sub>2</sub>, **P** dissous et cyanobactéries



**Collecte de données:** échantillonnages (algues, eau, plantes aquatiques, sédiments) et mesures (température, transparence de l'eau, oxygène, pH). Analyses (**P** et autres nutriments, chlorophylle, identification des espèces d'algues, etc.)



**Modélisation:** bilan du **P**, distributions du **P**, des cyanobactéries, de la physico-chimie dans le lac; couvert des plantes aquatiques, écoulement de l'eau dans le lac, etc.

### EXEMPLE DU LAC BROMONT

#### 2006 à 2011

Études annuelles sur la problématique  
(CF : ANNEXE - LIGNE DU TEMPS)

#### Soutiens à la démarche de recherche au lac Bromont

##### Prêts:

bateaux, appareils d'échantillonnage et de mesure, locaux (analyses, rencontres, etc.)

##### Soutien technique:

échantillonnages, analyses et interprétation des résultats, coordination

**Subventions:** > 350 000 \$

#### Organismes de soutien

Membres d'ACBVLB et citoyens, SAC - UQAM, Municipalité de Bromont, Programme Études-Travail (Québec), Programme Horizons Sciences (Environnement Canada), GEOTOP, GRIL, MDDEP, CRSNG, FQRNT, OBV de la Yamaska, Épicerie Métro de Bromont.



**Réaliser des études sur le terrain pendant un minimum de 3 ans, pour s'assurer de résultats concluants.** Si possible, réaliser ces études avec des chercheurs académiques ou privés reconnus pour la qualité de leurs travaux. Des subventions et autres formes de soutien peuvent être obtenues de ministères, de municipalités, d'institutions ou d'autres organisations\*\*, dont le RSVL. De plus, les organismes du milieu et les citoyens peuvent se révéler intéressés à participer aux frais liés à ces études.

\*\* Voir le document [Programmes de subventions pour les intervenants en milieux lacustres](#) du CRE des Laurentides, qui présente les programmes de subvention de plusieurs organisations. Bien que le document ne soit pas récent et que certains programmes ont probablement disparus, de nouveaux ont possiblement été développés au sein des organisations citées.



3

**QUELLE(S)  
MÉTHODE(S) DE  
RESTAURATION  
CHOISIR ?**

## A. Que nous apprennent les études sur le lac ?

### Résultats au lac Bromont

Apports en nutriments des ruisseaux  
au lac non négligeables



Nutriments très élevés dans  
la couche profonde du lac

Selon les distributions des  
nutriments et des cyanobactéries,  
les sédiments sont une source importante  
de **P** pour les cyanobactéries

Le relargage de **P** à partir des  
sédiments : principale source qui  
supporte la prolifération des  
cyanobactéries au lac



 Contrôle du relargage interne  
et des apports externes



#### Les principales sources de **P**

**SONT EXTERNES :** Dans ce cas, consulter les exemples de bonnes pratiques permettant de lutter contre l'eutrophisation et les cyanobactéries ([Répert'eau](#), [ACBVLB](#), [MEQ](#)). Votre municipalité et les organismes environnementaux de votre région connaissent certainement la plupart de ces causes externes et ont possiblement déjà entrepris des démarches à cet égard.

**SONT INTERNES :** C'est-à-dire issues du relargage du **P** à partir des sédiments (*voir plus loin*).

Le **P** et les cyanobactéries dans le lac se rencontrent principalement près des rives, en surface ou en profondeur.



#### Hiérarchiser l'importance des sources de **P** et prioriser l'intervention

Selon les contraintes et avantages environnementaux, sanitaires, sociaux, politiques et économiques.

Si les sédiments représentent la principale source de **P** et qu'une intervention sur les sédiments est nécessaire, il ne faut pas pour autant négliger les actions visant à **contrôler les sources secondaires**, soit les apports externes de **P** au lac.

## B. Quel traitement appliquer si les sédiments sont la principale source de **P** pour le lac ?

### RÉSULTATS AU LAC BROMONT

#### **Phoslock**<sup>®</sup>

Le Phoslock a été choisi compte tenu de la teneur et des formes de **P** dans la couche supérieure des sédiments, le pH neutre légèrement alcalin dans la colonne d'eau, la faible teneur en carbone organique dissout et les conditions anoxiques en eau profonde pendant la saison sans glace.



### Il existe différentes méthodologies en vue de contrôler le relargage du **P** à partir des sédiments des lacs. Voici les plus fréquemment utilisées

**L'extraction des sédiments riches en **P**** s'effectue en général par curage, avec des engins à racloir (après vidage total ou partiel de l'eau du lac) ou par pompage. Ces techniques permettent l'extraction d'un grand volume de sédiments, mais doivent être effectuées avec précaution: elles peuvent entraîner un bouleversement majeur à l'interface eau-sédiments, où se trouvent de nombreux microorganismes, lesquels sont responsables de l'autoépuration du lac et de macroinvertébrés qui contribuent à l'alimentation des poissons.

**L'aération**, par la circulation artificielle de l'eau du lac ou **l'oxygénation** des eaux profondes, permet d'éviter l'anoxie au fond du lac, mais présente des difficultés techniques lorsqu'appliquée à grande échelle. De plus, la circulation créée artificiellement remet en circulation le **P** particulaire et les formes résistantes des cyanobactéries en dormance près des sédiments, et peut ainsi intensifier les fleurs d'eau de cyanobactéries.

**L'ajout de produits chimiques** piègent le **P** présent dans l'eau du lac et le stabilisent dans les sédiments; les produits généralement utilisés sont les sels d'aluminium (alun, sulfate d'aluminium) ou de fer (chlorure ferrique). Ces produits réagissent avec le **P** dissous ou particulaire en formant des précipités qui sédimentent au fond. Mais ces précipités ne sont pas toujours stables, acidifient l'eau et peuvent être toxiques (alun à bas pH). Les précipités de sels de fer peuvent aussi se dissoudre et libérer le **P** lorsque l'oxygène diminue au fond du lac.

L'ajout de **Phoslock**, un composé formé de bentonite (une argile) à laquelle du lanthane (un métal) est chimiquement fixé, permet de capter rapidement le **P** dissous en suspension dans la colonne d'eau. Lorsque déposé au fond du lac, le lanthane continue de capter le **P** relargué par les sédiments et limite ainsi sa biodisponibilité pour les cyanobactéries. Le Lanthane a une grande affinité pour le **P** et le sel qu'ils forment ensemble n'est pas affecté par le pH. Le traitement n'est pas toxique pour les organismes aquatiques ni pour les humains.



**4**

**COMMENT RÉALISER  
LE PROJET DE  
RESTAURATION  
CHOISI ?**

## A. Quel serait le projet de restauration ?

### RÉSULTATS AU LAC BROMONT



#### 2007 - ...

Rencontres, présentations des résultats et contacts avec le MEQ et autres autorités compétentes.

[Projet Phoslock au lac Bromont](#)



#### Projet pilote

Donc +++ autorisations : MEQ, Environnement Canada (importation du produit), Santé Canada (condition ministérielle No 19317), MFFP et MPO (habitat du poisson).



**Définir le projet avec les partenaires:** autorités compétentes (municipalité, MRC, ministères), promoteur des travaux, éventuels partenaires sociaux et financiers.



**Obtenir les autorisations ministérielles nécessaires:** la protection des rives, du littoral et des plaines inondables est sous la responsabilité partagée du MEQ, des MRC et des municipalités. Mais il revient au MEQ d'émettre les autorisations nécessaires pour effectuer les travaux dans le lac.

### RÉSULTATS AU LAC BROMONT



#### Coûts

Traitement: 600 000 \$  
Autorisations, assurances, logistique : 14 200\$  
Soutiens : ville de Bromont : 615 000 \$  
Bénévoles: +++ heures



**Estimer les coûts de l'intervention, identifier des partenaires financiers,** sur la base des partenariats établis précédemment, et **déposer des demandes** à des programmes de subvention gouvernementaux ou privés.



**Déterminer l'échéancier des travaux** et le calendrier des étapes de réalisation, puis **réaliser le projet de restauration.**

## B. Comment s'assurer que la restauration soit efficace et durable ?

### RÉSULTATS AU LAC BROMONT



CONSERVATION DU BASSIN VERSANT DU LAC BROMONT



2020

Programme de surveillance et de suivi  
Lac Bromont



info@lacbromont.ca / www.lacbromont.ca



**Comité terrain**  
ACVBLB, chercheure



**Mettre en place un programme de suivi du P**, du lanthane, des cyanobactéries et autres organismes (macrophytes, autres algues, plancton, etc.) qui pourraient bénéficier ou souffrir du traitement.

**Offrir une formation** aux membres de l'association de lac et autres partenaires sur les techniques d'échantillonnage et certaines analyses.



**Désigner un comité de projet** pour coordonner les aspects techniques du suivi.

### RÉSULTATS AU LAC BROMONT



#### Note

Suivi très élaboré car projet pilote  
Subvention Programme Innovation :  
200 000 \$



Bilan de la 2<sup>e</sup> année du projet de restauration  
du lac Bromont



**Réaliser le suivi**, en partenariat avec la municipalité, les citoyen.nes, des organismes environnementaux (OBV, RAPPEL), des ministères et des milieux académiques (université, collège, école secondaire).

## C. Que faire avec les causes secondaires ?

Assurer le suivi des apports externes en **P** et, s'il y a lieu, établir un **partenariat** avec d'autres organisations (OBV, RAPPEL, universités) pour contribuer au suivi des sources de **P** dans le lac. Mettre en place les **bonnes pratiques** citées précédemment (section 3A, sources externes de **P**).



**Contribuer au développement de plans d'action** qui engagent la municipalité et les autres organisations impliquées dans la protection du lac; y inclure des objectifs de contrôle clairs et des cibles de réduction à la source précises.



5

**COMMENT INITIER  
ET MAINTENIR LA  
PARTICIPATION  
CITOYENNE ?**

# Consulter, diffuser, mobiliser dès le départ et tout au long de la démarche

## RÉSULTATS AU LAC BROMONT

**2007 - 2008**

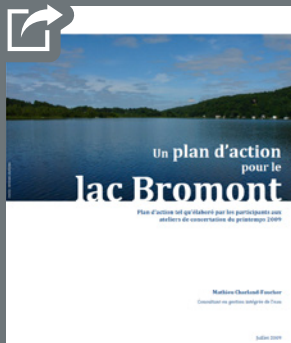
 Consultation des citoyens et entretiens individuels auprès des principaux acteurs

(mémoire de maîtrise)

**2008**

Colloque publique à Bromont sur la démarche et les premiers résultats

**2009**



**2014**

 Rapports de recherche - Université du Québec à Montréal

**2016**

**Pavillon éducatifs**



Dossier de presse.

et autres diffusions sur le site de ACBVLB

Activités publiques d'ACBVLB au lac  
(ex. :  La grande corvée ,

 La fête du lac )

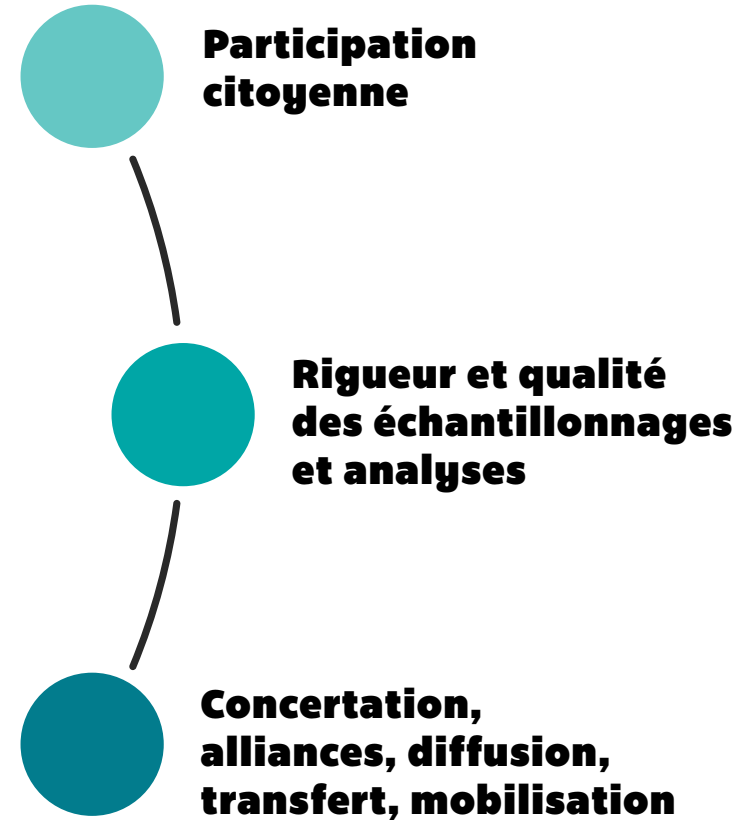


Outre les animaux et autres organismes dont la vie dépend de la santé du lac, les citoyen.nes sont ceux qui subissent directement la situation. Et ces derniers sont aussi ceux qui votent aux élections. Ils sont donc directement concernés et sont aussi, en quelque sorte, des décideurs.

Les producteurs agricoles, les gestionnaires de marina et de plages et autres entreprises touristiques ou industrielles, et autres groupes sociaux-économiques sont aussi concernés par la problématique.

**Ainsi, tous doivent être consultés** et être régulièrement tenus au courant des grandes lignes de la démarche, des résultats de la recherche, des travaux envisagés, des coûts et des suivis.

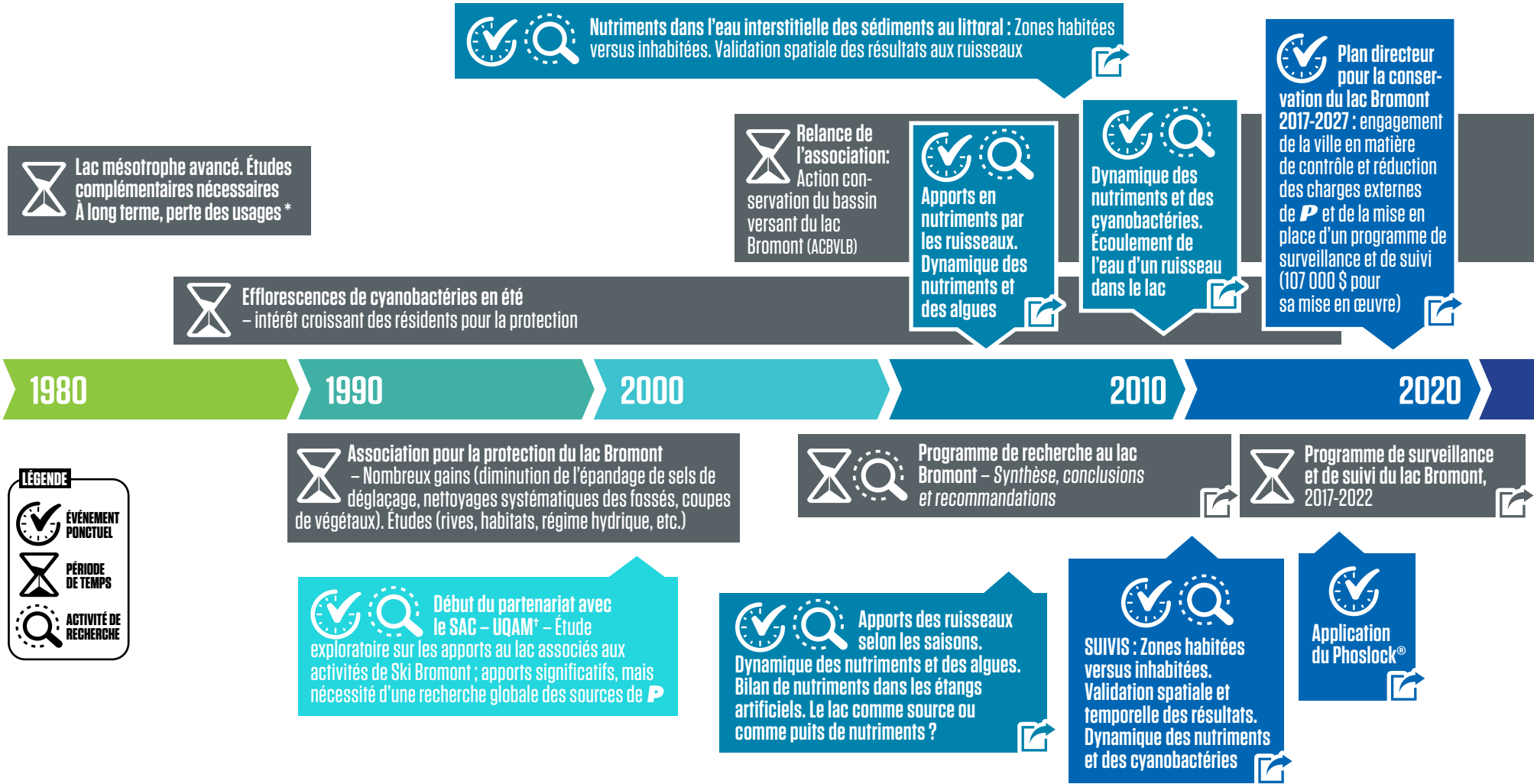
**Assurer la communication** constante avec les citoyen.nes et les autres personnes concernées est le meilleur moyen d'en faire des partenaires à la restauration du lac et à sa protection.



The background of the slide is a microscopic image showing a dense field of green, fibrous or cellular structures. Scattered throughout are several large, spherical, translucent objects that appear to be cells or spores, some with distinct internal patterns or nuclei. The overall color palette is dominated by various shades of green, from light lime to dark forest green.

**ANNEXE**

# Ligne du temps de la démarche au lac Bromont



\* Rapport annuel 1979 de la qualité de l'eau des lacs et des rivières du Bassin Yamaska. Direction générales des inventaires. Ministère de l'environnement. *Inventaire et analyse de la végétation aquatique de sept lacs du bassin Yamaska*. 1980. Direction générale des eaux. Ministère des ressources naturelles

† 18 étudiant.es, dont 5 à la maîtrise, 1 postdoctorat. Documents de diffusion, mémoires, articles scientifiques: <https://www.lacbromont.ca/recherches-et-eacutetudes.html>, <https://archipel.uqam.ca/10117/1/M15094.pdf>, <https://archipel.uqam.ca/6357/1/M13306.pdf>, <https://archipel.uqam.ca/3040/1/M1404.pdf>, <https://archipel.uqam.ca/3801/1/M1829.pdf>, <https://archipel.uqam.ca/2351/1/M11010.pdf>, <https://aslopubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1215/21573698-1303296>, <https://pdfs.semanticscholar.org/9d2c/0409b0d19b2888cc5848a8899bef862f8cd4.pdf>.

Processus de décision itératif au sein du Comité: les cibles annuelles de recherche sont en constant réajustement, suivant les nouvelles connaissances sur la situation, les résultats obtenus, les circonstances. Ceci permet entre autres d'éviter des dépenses superflues. Le Comité s'assure de ne pas déroger de son objectif et d'éviter les dérives vers d'autres objectifs environnementaux, municipaux, gouvernementaux ou autres.

Rôle du Comité: analyser les résultats de l'année, définir les cibles de recherche de l'année suivante, évaluer le budget disponible et le soutien bénévole, préparer les présentations (association, élus municipaux, ministères, citoyens, congrès scientifiques), préparer les demandes de subvention, les rapports, etc.

Cette démarche de type recherche-action, ou coconstruction des connaissances favorise le transfert et l'appropriation des connaissances par les membres du Comité (formation de citoyens-experts). Voir aussi *La coconstruction des connaissances: l'expérience du Service aux collectivités de l'UQAM – Une inspiration majeure pour le TIESS.*



**ACBVLB**  
Conservons le Lac Bromont

Avec la participation financière de

**Québec** 