



La problématique des cyanobactéries au lac Abitibi

Document préparé

par :

Chloé Boucher-Ravenhorst

B.A. avec majeure en environnement et développement,
(École de l'Environnement de l'Université McGill)

pour :

le Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue.

Février 2005

Résumé

Depuis plusieurs années, la présence d'amas de cyanobactéries dans le lac Abitibi a été constatée par les riverains et les usagers. Ces observations ont été validées par deux études menées en 2001 et 2002 par la Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue. Ces études révèlent d'importantes concentrations de cyanobactéries et de phosphore dans le lac Abitibi, comparables à ce qui se trouve dans certains cours d'eau du sud de la province.

Les proliférations de cyanobactéries dans les milieux aquatiques sont généralement associées à un enrichissement des eaux par le phosphore. Les concentrations élevées de phosphore trouvées dans le lac Abitibi pourraient être causées, en partie, par des sources naturelles (érosion, ruissellement des sols et excréments d'oiseaux), mais elles pourraient également être le résultat des apports provenant des activités humaines pratiquées sur le territoire du bassin versant (exploitation forestière, agriculture, installations sanitaires des chalets bordant le lac et les rejets d'eaux usées des municipalités).

Plusieurs espèces de cyanobactéries colonisant le lac Abitibi ont été reconnues comme des espèces produisant des toxines qui peuvent être nocives pour la santé humaine et la santé animale. La présence de cyanobactéries a également des impacts sur la qualité de vie des usagers du lac et nuit au développement touristique de la région.

Actuellement, il est impossible de dresser un portrait intégré de la situation. Des études approfondies seront nécessaires pour documenter les causes et les impacts reliés à la présence des cyanobactéries dans les eaux du lac Abitibi.

Le Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (CREAT), en partenariat avec la Direction de la santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue et d'autres acteurs régionaux, a entrepris depuis 2002, des démarches afin d'établir un plan d'action pour gérer cette problématique. Le CREAT a, entre autres, entamé un processus de concertation pour la création d'un comité de gestion par bassin versant pour le lac Abitibi. Un groupe de travail interministériel, comprenant des représentants de différents ministères concernés de la région, a également été formé afin de documenter la problématique.

Ce document s'inscrit à l'intérieur de ces démarches de recherche de solutions et fait état des connaissances actuelles de la problématique. Il présente les impacts environnementaux et socio-économiques reliés à la présence des cyanobactéries dans les eaux du lac Abitibi ainsi qu'une caractérisation préliminaire des sources de phosphore sur le territoire du bassin versant.

Ce document présente également deux pistes de solution pour la compréhension et la gestion de la problématique, soit : la réalisation d'une étude de modélisation des charges en phosphore pour le bassin versant et la mise en place d'un organisme de gestion par bassin versant. La réalisation d'une étude de modélisation permettrait, entre autres, de cibler les sources de phosphore les plus considérables sur le territoire du bassin versant. La mise sur pied d'un organisme par bassin versant pour le lac Abitibi permettrait de mettre en place des correctifs dans le but de diminuer les apports en phosphore, et ce, en concertation avec l'ensemble des usagers du lac et les groupes concernés.

Actuellement, les maigres ressources financières et techniques accordées à ce dossier retardent la réalisation d'études approfondies visant à identifier la provenance des concentrations élevées de phosphore trouvées dans le lac Abitibi et empêchent de mettre en place un système de gestion efficace de la problématique.

Le CREAT souhaite que le bassin versant du lac Abitibi soit reconnu comme « cours d'eau prioritaire » par le ministère de l'Environnement du Québec afin que soit accordée une aide financière pour la création d'un organisme de gestion par bassin versant chargé de documenter et de gérer la qualité de l'eau au lac Abitibi.

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont collaboré à la réalisation de ce document :

Madame Jacinthe Châteauvert, présidente du Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (CREAT);

Madame Linda-Ann Geregthy, coordonnatrice du Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (CREAT);

Madame Maribelle Provost, Direction de la santé publique de l'Agence de Développement des Réseaux locaux de Services de Santé et de Services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue;

Monsieur Alain Fort, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs - Secteur Faune Québec (FAPAQ);

Madame Chantal Carrier, Direction régionale du ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir (MAMSL);

Madame Rosalie Cliche, Direction régionale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ);

Madame Josée Brazeau, Direction régionale du ministère de l'Environnement du Québec (MENV).

Nous tenons également à remercier la Société d'Aide au Développement des Collectivités (SADC) de La Sarre qui a fourni un espace de travail ainsi que l'accès à Internet pour la réalisation de ce document.

Table des matières

Résumé	1
Remerciements	2
Table des matières	3
Introduction	4
Partie 1 : Présentation de la problématique des cyanobactéries au lac Abitibi	5
1.1 Les cyanobactéries	5
1.2 Le phosphore	7
1.3 Les impacts reliés à la présence de cyanobactéries dans le lac Abitibi	8
1.3.1 Risques pour la santé publique	8
1.3.2 Qualité de vie	10
1.3.3 Économie	10
1.3.4 Environnement	10
1.4 La prise en charge de la problématique	11
1.5 Conclusion	13
Partie 2 : Caractérisation des sources de phosphore sur le territoire du bassin versant... 14	
2.1 Le bassin versant du lac Abitibi	14
2.2 Les sources naturelles de phosphore	15
2.3 L'exploitation forestière	16
2.4 Le secteur industriel	17
2.5 L'agriculture	18
2.6 La population du bassin versant	19
2.6.1 Villégiature riveraine	19
2.6.2 Eaux usées des résidences isolées	19
2.6.3 Eaux usées des municipalités	20
2.7 Conclusion	21
Partie 3 : La poursuite du projet	22
3.1 La gestion intégrée de l'eau par bassin versant	22
3.1.1 La gestion transfrontalière	22
3.2 La modélisation de l'apport de phosphore dans un plan d'eau en fonction des activités de son bassin versant	23
3.2.1 Avantages de la modélisation	23
3.2.2 Définitions	23
3.2.3 Les limites d'un modèle	24
3.3 Conclusion	25
Conclusion et perspectives	25
Bibliographie	26

Introduction

Depuis quelques années, une présence excessive de cyanobactéries a été observée dans le lac Abitibi. Les cyanobactéries sont des organismes microscopiques dont la présence excessive est généralement reliée à l'enrichissement des milieux aquatiques.

Des échantillonnages réalisés durant l'été 2001 et l'été 2002 par la Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue ont révélé des concentrations très élevées de phosphore et de cyanobactéries dans les eaux du lac Abitibi. Ces concentrations sont comparables à celles observées dans certains cours d'eau du sud de la province dans des régions densément peuplées où se pratique une agriculture intensive.

Cette découverte a incité plusieurs intervenants concernés par la qualité de l'eau du lac Abitibi à entreprendre des démarches pour comprendre et agir contre la problématique.

Ce document, réalisé à la demande du Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue, s'inscrit dans ce processus de recherche de solutions et se veut une synthèse des connaissances actuelles concernant la présence des cyanobactéries au lac Abitibi.

De façon spécifique, ce document dresse d'abord, en première partie, un portrait sommaire de la situation en présentant la problématique, les impacts environnementaux et socio-économiques ainsi que les démarches entreprises à ce jour pour gérer la problématique. On y présente ensuite en deuxième partie une caractérisation préliminaire des sources de phosphore sur le territoire du bassin versant.

Finalement, la troisième partie a pour objectif d'explorer quelques avenues possibles telles que la réalisation d'une étude de modélisation des charges de phosphore dans le lac Abitibi en fonction des activités pratiquées sur le territoire de son bassin versant. Cette étude permettrait de cibler les activités humaines représentant des sources de phosphore pour le lac Abitibi et de guider les interventions subséquentes. Il est également proposé que la gestion de la problématique soit réalisée selon une approche par bassin versant, et ce, dans le but de développer une stratégie à long terme pour gérer la qualité de l'eau du lac Abitibi.

Partie 1 : Présentation de la problématique des cyanobactéries au lac Abitibi

1.1 Les cyanobactéries

Le lac Abitibi est situé au nord du 48^e parallèle dans la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue. C'est un lac de faible profondeur (3,5 mètres en moyenne), parsemé de nombreuses îles (plus de 630), qui s'étend sur 910 km. Il est traversé par la frontière Québec-Ontario et les trois quarts de sa superficie se trouvent en Ontario.

Depuis l'été 2002, la Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue recommande aux villégiateurs d'éviter la baignade et les sports aquatiques lorsque des cyanobactéries sont visibles à la surface de l'eau¹. On a en effet documenté, depuis l'été 2001, la présence d'importantes proliférations de cyanobactéries dans les eaux du lac Abitibi, dont plusieurs espèces sont susceptibles de produire des toxines dangereuses pour la santé humaine et animale.

Aussi appelées algues bleues, les cyanobactéries sont des organismes microscopiques que l'on trouve dans plusieurs milieux aquatiques. Elles peuvent s'agglomérer et former des proliférations appelées fleurs d'eau ou *blooms*. Ces proliférations peuvent se concentrer à la surface et former une écume verdâtre. Une absence d'écume ne signifie cependant pas une absence de prolifération car ces dernières peuvent être réparties dans la colonne d'eau².

Les cyanobactéries prolifèrent particulièrement dans les eaux calmes, peu profondes et riches en nutriments, notamment le phosphore et l'azote. Une croissance excessive de cyanobactéries est généralement associée à l'enrichissement d'un lac ou d'un plan d'eau. Ce phénomène, qui constitue une étape naturelle de l'évolution d'un plan d'eau, est symptomatique bien souvent d'une contamination par le phosphore causée par les activités humaines. Au Québec, la problématique des cyanobactéries a été découverte dans plusieurs plans d'eau du sud de la province notamment dans les bassins versants des rivières Yamaska et Bécancour. Dans de nombreux cas, la pollution par le phosphore provenait des activités agricoles, industrielles et des rejets d'eaux usées des agglomérations urbaines sur le territoire du bassin versant.

L'Abitibi-Témiscamingue est perçue comme une région à faible risque de présenter des conditions favorables à la contamination par le phosphore et à l'éclosion des cyanobactéries³. Pourtant, des concentrations très élevées de phosphore et de cyanobactéries dans les eaux du lac Abitibi ont récemment été révélées par les études réalisées par la Direction de la santé publique de la région.

¹ Gagné, D. et Provost, M. 2002, p. 42

² Chevalier et al. 2001, p. 5

³ Gagné, D. 2001

Au mois d'août 2001, les dénombrements de cyanobactéries variaient entre 24 440 et 23 000 000 de cellules/millilitre, tandis qu'en août 2002, ils variaient entre 1212 et 14 250 cellules/millilitre. (Voir tableau 1 et 2).

Tableau 1 : Dénombrements de cyanobactéries, lac Abitibi, juillet-août-septembre 2001

Sites	cel/ml
Club nautique de La Sarre (juillet 2001)	23 650 942
500 mètres de l'embouchure de la rivière Dagenais (août 2001)	52 933
500 mètres de l'embouchure de la rivière Duparquet (août 2001)	68 900
Large Ontario (août 2001)	24 400
Embouchure de la rivière Maine (août 2001)	1 546 368
Embouchure de la rivière La Sarre (août 2001)	1 029 949
Plage Delisle (septembre 2001)	599
Plage Trudel (septembre 2001)	4 378
Marina Paquette (septembre 2001)	78

Source : Gagné et Provost, 2002

Tableau 2 : Dénombrement de cyanobactéries, lac Abitibi, août 2002

Sites août 2002	cel/ml
Sud-est Île Népawa - 1	9 934
Large Québec - 2	5 708
Marais Antoine - 4	2 867
Sud Black Islands - 5	1 212
O'Brien Bay - 7	4 246
Baie Népawa- 11	14 250

Source : Provost, 2003

En guise de référence, citons que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande un seuil de 20 000 cellules/ml pour informer les baigneurs des risques relatifs à la santé et un autre de 100 000 cellules/ml au-delà duquel on devrait éviter la baignade⁴. Plusieurs échantillons prélevés en 2001 dans le lac Abitibi excédaient le deuxième seuil de l'OMS. Mentionnons également que les concentrations retrouvées au lac Abitibi s'apparentent à celles trouvées dans le bassin versant de la rivière Yamaska (qui varient entre 40 000 et 630 000 cellules/ml), une région où se pratique une agriculture intensive⁵.

Les proliférations de cyanobactéries causent de nombreux désagréments aux usagers des plans d'eau. Elles sont inesthétiques et parfois nauséabondes. L'exposition aux cyanobactéries présente des risques pour la santé humaine et animale. Les impacts reliés à la présence des cyanobactéries dans le lac Abitibi sont discutés plus en détail dans la section 1.3.

⁴ Gagné, D. et Provost, M. 2002, p. 39

⁵ Chevalier, P. et al. 2001, p. 89

1.2. Le phosphore

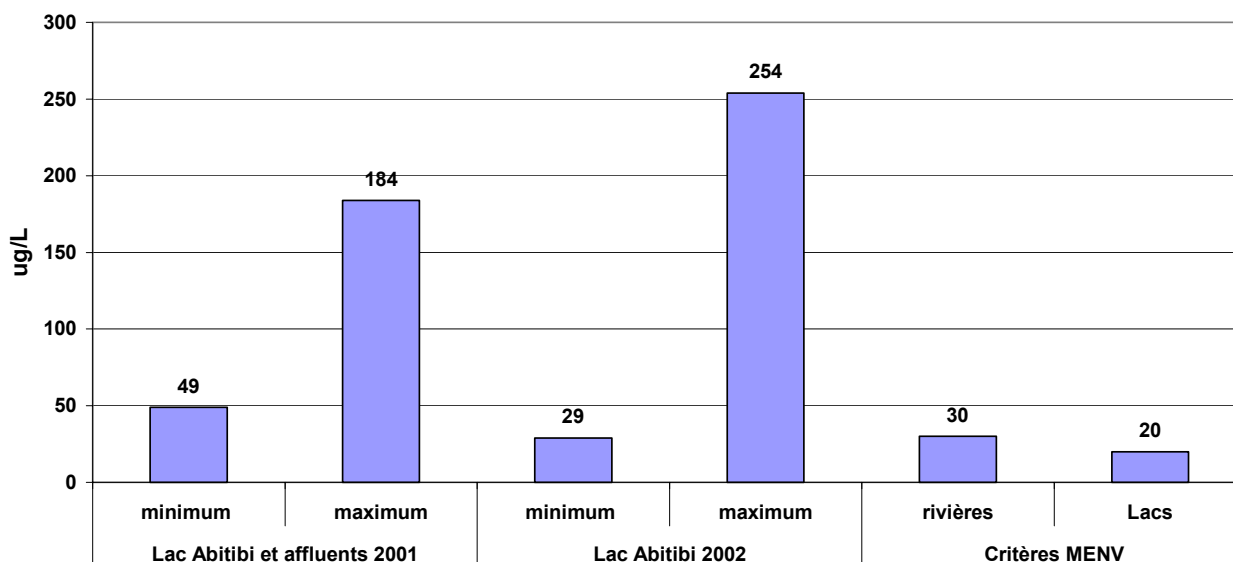
Le phosphore est un élément essentiel à la croissance et au développement des plantes, particulièrement dans les milieux aquatiques. Il est identifié comme étant le facteur limitant la croissance des cyanobactéries en eau douce⁶.

Les eaux du lac Abitibi et de ses principaux affluents, affichaient durant l'été 2001, des concentrations de phosphore total (Pt) variant entre 49 µg/L (0,049 mg/L) et 184 µg/L (0,184 mg/L)⁷. Les résultats de l'échantillonnage réalisé en 2002, révèlent des concentrations de phosphore total (Pt) variant entre 29 µg/L (0,029 mg/L) et 254 µg/L (0,254 mg/L)⁸.

Ces concentrations de phosphore total sont nettement supérieures aux critères du ministère de l'Environnement du Québec (MENV) pour la qualité de l'eau de surface. Le MENV recommande des seuils de phosphore de 20 µg/L (0,02 mg/L) pour les rivières et les cours d'eau et de 30 µg/L (0,03 mg/L) pour les lacs afin de protéger la vie aquatique, les activités récréatives et les aspects esthétiques⁹.

En guise de comparaison, citons que dans la Baie Missisquoi du lac Champlain situé en Montérégie, où la problématique des cyanobactéries est bien connue, la moyenne des concentrations de phosphore était de 42 µg/L (0,042 mg/L)¹⁰.

Figure 3: Concentrations de phosphore total des eaux du lac Abitibi et critères du MENV pour les eaux de surface



⁶ Chevalier, P. et al. 2001, p. 94

⁷ Gagné, D. et Provost, M. 2002, p. 19

⁸ Provost, M., 2003, p. 12

⁹ MENV, Critères de qualité de l'eau de surface au Québec, www.menv.gouv.qc.ca/eaux/criteres-eau/index.htm

¹⁰ Comité interministériel de concertation sur la baie Missisquoi – Région Montérégie, 2004, page 2.

La présence de phosphore en concentrations si élevées dans les eaux du lac Abitibi pourrait découler de certaines activités humaines pratiquées sur le territoire de son bassin versant, telles que l'exploitation agricole (épandage de fumier et d'engrais chimique et ruissellement vers les cours d'eau), la déforestation (érosion des sols et ruissellement des nutriments), les installations sanitaires des chalets bordant le lac et les rejets d'eaux usées des municipalités.

Le phosphore pourrait également provenir de sources naturelles telles que la nature même du lac (faible profondeur et nature des sédiments constitués de dépôts de l'époque post-glacière). Ces conditions sont discutées plus en détail dans la section sur la caractérisation des apports en phosphore pour le bassin versant.

- Il serait essentiel de poursuivre les échantillonnages pour documenter de manière plus approfondie la présence de phosphore et de cyanobactéries au lac Abitibi;
- Les conditions favorisant la prolifération des cyanobactéries [par exemple : le rapport azote total : phosphore total (N : P)] devraient être étudiées davantage;
- Il serait important d'être en mesure de fixer un objectif à atteindre en termes de réduction des concentrations de phosphore dans l'eau pour éviter les proliférations de cyanobactéries dans le lac Abitibi.

1.3. Les impacts reliés à la présence de cyanobactéries dans le lac Abitibi

1.3.1 Risques pour la santé publique

Les cyanobactéries représentent des risques pour la santé humaine par les toxines qu'elles produisent. Plus de 40 espèces de cyanobactéries ont la capacité de produire des toxines pouvant affecter la santé¹¹. Les principales catégories de cyanotoxines sont les hépatotoxines pouvant avoir une incidence sur le foie et les neurotoxines pouvant affecter le système nerveux. Les hépatotoxines, une fois libérées à l'extérieur des cellules des cyanobactéries, ont une *demi-vie* beaucoup plus longue que les neurotoxines. On serait donc plus susceptibles d'être exposés aux hépatotoxines qu'aux neurotoxines. Les hépatotoxines sont principalement de types microcystines.

La plupart des espèces de cyanobactéries colonisant le lac Abitibi, par exemple *Aphanizoménon flos-aqua* et *Anabeana flos-aquae*, sont des espèces pouvant produire des cyanotoxines¹². Des traces de microcystines ont d'ailleurs été détectées dans l'eau filtrée du lac Abitibi durant l'été 2001¹³. Les taux de microcystines variaient entre 0,007 et 0,025 µg/L pour la microcystine-LR et de 0,021 et 0,045 µg/L pour la microcystine-YR¹⁴. Une valeur maximale de 14,9µg/L a été trouvée dans un échantillon mais cette valeur doit être interprétée comme étant semi-quantitative, étant donné la méthodologie employée lors du traitement des échantillons.

¹¹ Chevalier, P., 1999.

¹² Gagné, D. et Provost, M. 2002, p. 32

¹³ Ibid, p. 34

¹⁴ Ibid, p. 34

Les concentrations de microcystines retrouvées dans le lac Abitibi n'excèdent pas la recommandation de Santé Canada pour l'eau potable (1,5 µg/L)¹⁵. De plus, aucune municipalité ne s'approvisionne en eau potable à partir du lac Abitibi. Cependant, on peut être exposé aux microcystines lors de la baignade et le petit nombre d'échantillons prélevés pour l'analyse de ce paramètre (n=9 en 2001 et n=3 en 2002) ne permet pas de confirmer ou d'infirmier la possibilité qu'il y ait une problématique au niveau des microcystines.

Des concentrations de microcystines ont également été retrouvées dans le foie de certains poissons. Des concentrations variant entre 0,025 et 0,1 µg/g de microcystines-LR et entre 0,052 et 0,054 µg/g de microcystines-LA ont été retrouvées dans le foie de trois dorés (sur 7) et de deux poissons de fond en 2001¹⁶. Ces résultats tendent à démontrer qu'il y a accumulation de microcystines dans le foie des poissons. Cependant, dans la chair des moules d'eau douce prélevée en 2001 et 2002, les taux de microcystines étaient tous sous la limite de détection¹⁷. La Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue ne recommande pas de restreindre la consommation des poissons pêchés dans le lac Abitibi. Par contre, des recherches plus approfondies sont, selon nous, nécessaires pour évaluer les impacts des cyanotoxines sur la faune aquatique.

L'ingestion de cyanobactéries peut provoquer chez certaines personnes des maux de tête, des diarrhées, des nausées et des vomissements¹⁸. L'exposition aux cyanobactéries peut également causer des réactions allergiques, des irritations de la peau et des symptômes gastro-intestinaux. Certaines cyanotoxines peuvent affecter le foie (les hépatotoxines) ou encore le système nerveux (les neurotoxines). Des incidents mortels impliquant du bétail ou des animaux domestiques qui se sont abreuvés dans des cours d'eau contaminés par des cyanobactéries sont connus depuis plus de cent ans¹⁹.

La principale voie d'exposition des humains aux toxines cyanobactériennes est la consommation d'eau potable²⁰. Le lac Abitibi n'étant pas utilisé comme source d'eau potable par les municipalités, la Direction de la santé publique estime que « les contacts cutanés et l'ingestion accidentelle d'eau contaminée lors de la baignade ou des activités nautiques représentent les principales voies d'exposition aux cyanobactéries et aux microcystines pour les utilisateurs du lac »²¹. Il est probable, bien que ce ne soit pas documenté, que certains riverains puisent l'eau du lac pour les besoins domestiques. Il serait important d'évaluer l'exposition aux cyanobactéries via l'ingestion d'eau du lac en milieu résidentiel.

La Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue mentionne que très peu d'effets sur la santé humaine reliés à l'exposition aux cyanobactéries ont été rapportés au lac Abitibi (ou ailleurs au Québec), probablement en raison de la nature non spécifique des symptômes (nausée, vomissements, douleurs abdominales, maux de tête, etc.) et du fait que ni les médecins ni les patients ne font le lien entre les symptômes et l'exposition aux cyanobactéries. Une sensibilisation de la population et des médecins de la région pourrait permettre d'augmenter la déclaration des cas.

¹⁵ Gagné, D. et Provost, M. 2002, p. 41

¹⁶ Ibid., p. 35

¹⁷ Gagné, D. et Provost, M. 2002, p. 35 et Provost M., 2003, p. 20

¹⁸ Chevalier, P. et al. 2001, p. 26

¹⁹ Santé Canada, 2002

²⁰ Gagné D. et Provost M., 2002, p. 39

Plusieurs facteurs viennent compliquer la gestion du risque pour la santé publique reliée à la présence des cyanobactéries dans le lac. Par exemple, le manque de surveillance environnementale, la grandeur du plan d'eau à échantillonner, ainsi que le temps nécessaire pour recevoir les résultats des échantillonnages. C'est d'ailleurs en fonction de cette réalité que la Direction de la santé publique a élaboré ses recommandations pour la population²².

- Il serait nécessaire de documenter, sur une base régulière, la présence et l'identification des cyanobactéries dans les eaux du lac Abitibi, en particulier près des plages.

1.3.2 Qualité de vie

La présence des cyanobactéries compromet la pratique d'activités récréatives comme la baignade et autres sports nautiques, ce qui entraîne une perte de jouissance du plan d'eau par les riverains et les usagers. Le lac Abitibi et ses affluents sont des endroits de villégiature privilégiés pour la pratique de nombreuses activités. On retrouve plus de 700 chalets uniquement dans la MRC d'Abitibi-Ouest²³ et plusieurs campings privés. En été, on y pratique les sports nautiques (bateau, voile et motomarine), la baignade, la pêche sportive et en hiver, la motoneige, la pêche sur la glace et le ski de fond. On retrouve sur les rives du lac de nombreuses plages (Rotary, Roquemaure, Delisle, Gendron), des campings (Roquemaure, Palmarolle), une marina (Marina Paquette à Clerval) et un site d'interprétation de la faune et de la flore (Marais Antoine à Roquemaure).

1.3.3 Économie

Le lac Abitibi contribue directement et indirectement au développement économique régional du fait de son fort potentiel récréo-touristique. La présence de cyanobactéries dans les eaux du lac Abitibi compromet les activités à incidence économique du secteur (plages et sports nautiques) et nuit au développement touristique. D'autres impacts économiques peuvent également survenir à la suite d'une dégradation de la qualité de l'eau du lac Abitibi, notamment une diminution de la valeur des propriétés aux abords du lac.

1.3.4 Environnement

La présence excessive de cyanobactéries pourrait avoir des impacts sur la faune, la flore du lac et sur l'équilibre écologique du lac Abitibi. En effet, les cyanobactéries servent généralement d'indicateur sur l'état eutrophique d'un plan d'eau. L'eutrophisation est définie par l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE), comme un « enrichissement des eaux en matières nutritives qui entraîne une série de changements symptomatiques, tels que l'accroissement de la production d'algues et de macrophytes, la dégradation de la qualité de l'eau et autres changements considérés comme indésirables et néfastes aux divers usages de l'eau »²⁴.

Peu d'études documentent l'état eutrophique et la qualité de l'eau du lac Abitibi. Nous savons pourtant que les concentrations de phosphore total sont très élevées, que les concentrations de chlorophylle-a peuvent atteindre 15,1 µg/L et que la transparence de l'eau

²² Provost M, 2003.

²³ Observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, 2001

²⁴ Réseau environnement, 2002.

est très faible (inférieure à 15 cm). Ces valeurs, selon les seuils de l'état des plans d'eau de Ryding et Rast (1994) classeraient le lac Abitibi comme eutrophe et hypereutrophe²⁵. Les valeurs disponibles pour l'acidité (PH), la conductivité et l'oxygène dissous sont cependant dans la normale²⁶.

Il est difficile à cette étape-ci de poser un diagnostic d'eutrophisation pour le lac Abitibi étant donné la particularité du lac et le peu de recherches réalisées. La faible transparence observée dans le lac pourrait résulter de la faible profondeur du lac et de la nature argileuse de ses sédiments plutôt que de l'eutrophisation du lac. Un suivi environnemental permettrait d'établir un meilleur diagnostic de l'état du lac.

Les résultats des échantillonnages réalisés en 2001 ont révélé des concentrations de cyanotoxines, particulièrement les microcystines, dans le foie des poissons (dorés et poissons de fond). Les effets de ces toxines sur les poissons et autres animaux aquatiques restent à déterminer. Par contre, les données de pêches expérimentales, réalisées par la Société des Parcs et de la Faune (FAPAQ), ne semblent pas montrer de problèmes au niveau des fluctuations des populations de dorés²⁷.

Une étude plus approfondie et une revue de littérature permettraient de mieux caractériser et de comprendre les risques pour la faune aquatique de la présence des cyanobactéries et des cyanotoxines dans le lac Abitibi. Il serait également important de caractériser les risques pour la faune terrestre²⁸.

En ce qui a trait aux impacts sur la flore du lac, la croissance excessive des cyanobactéries montre que celles-ci sont avantagées par rapport aux autres algues et plantes aquatiques. La faible transparence du lac Abitibi pourrait avantager les cyanobactéries car ces dernières peuvent ajuster leur niveau de flottabilité de manière à absorber le rayonnement du soleil²⁹.

- Il serait important de documenter l'impact de la croissance excessive des cyanobactéries sur la flore du lac Abitibi.

1.4 La prise en charge de la problématique

La présence de cyanobactéries sur les rives du lac Abitibi est un phénomène observé depuis plusieurs années par la population riveraine. C'est lors d'une rencontre du Conseil Régional de l'Environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (CREAT) les 9 et 10 septembre 2000 à l'Île Népawa (Clerval), à laquelle la Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue avait été conviée, que les premiers échantillons ont été prélevés, lesquels ont confirmé la présence de fortes concentrations de cyanobactéries dans le lac Abitibi³⁰.

Suite à ces découvertes, une première rencontre d'information et de concertation est organisée par la Direction de la santé publique le 19 avril 2001 avec les principaux acteurs

²⁵ Réseau environnement, 2002

²⁶ Provost, M., 2003, p. 11-12

²⁷ M. Alain Fort, FAPAQ, entretien personnel, 13-07-04.

²⁸ Le gouvernement canadien recommande d'éviter les proliférations importantes dans les eaux utilisées pour l'abreuvement de bétail. L'existence de risques pour la santé des animaux domestiques est donc reconnue. Qu'en est-il pour les animaux sauvages?

²⁹ Gagné, D. et Provost, M., 2002, p.18

³⁰ Ibid., p.1

concernés de la région³¹. Lors de cette rencontre, un comité technique est mis sur pied afin d'élaborer une stratégie d'échantillonnage pour l'été 2001. Un dépliant d'information, réalisé par la Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue, est remis aux représentants des municipalités riveraines pour être distribué à la population. Ce dépliant recommande de limiter la baignade lorsqu'il y a accumulation de cyanobactéries sur la rive et de ne pas consommer l'eau en raison de risques pour la santé humaine et pour la santé animale.

Une deuxième rencontre d'information et de concertation est organisée par la Direction de la santé publique le 22 mai 2002 pour présenter les résultats de l'étude réalisée à l'été 2001, qui confirment la présence de cyanobactéries et de cyanotoxines probablement reliée aux concentrations élevées de phosphore trouvées dans le lac Abitibi et ses affluents.

Lors de cette rencontre, la présidente du CREAT propose que soit créé un comité de gestion par bassin versant afin de gérer la problématique en partenariat avec l'ensemble des acteurs concernés³². Le CREAT devient le porteur de dossier de bassin versant et organise par la suite une première rencontre d'information et de formation du comité de gestion du bassin versant pour le lac Abitibi. À la suite de cette rencontre tenue le 9 octobre 2002, il est convenu qu'un plus grand travail de sensibilisation devra être fait pour assurer la participation des acteurs concernés de la région³³, avant que ne puisse être créé le comité de gestion par bassin versant. On convient également qu'il serait nécessaire de mieux comprendre la problématique et de documenter les différentes sources de phosphore sur le territoire du bassin versant. À la demande du CREAT, des lettres d'appui de l'ensemble des municipalités sur le territoire du bassin versant ont été reçues en prévision de la création d'un organisme de bassin versant.

La Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue a assuré, durant l'été 2002, un suivi environnemental minimal en effectuant quelques échantillonnages dans la portion ontarienne du lac et au large du côté québécois. Cependant, considérant son mandat, l'expertise et les budgets nécessaires au suivi environnemental, la Direction de la santé publique a sollicité l'implication des autres organismes concernés³⁴, puisqu'elle ne pourra plus désormais effectuer de suivi pour le lac Abitibi. Depuis l'été 2004, c'est le CREAT, en adhérant au programme du ministère de l'Environnement de surveillance volontaire des lacs, qui permet d'assurer un suivi minimal de la qualité de l'eau du lac Abitibi et qui défraie tous les coûts associés.

La Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue a organisé une rencontre de concertation le 18 décembre 2003 réunissant les différentes directions régionales des ministères concernés (forêts, environnement, agriculture, affaires municipales et santé). Lors de cette rencontre, la possibilité d'utiliser un modèle informatique qui permettrait d'estimer les charges de phosphore pour chaque type d'activité d'un bassin versant et de comparer l'importance des différentes sources de phosphore entre elles, a été abordé. À la suite de cette rencontre, un groupe de travail interministériel a été créé dans le but de documenter les sources potentielles de phosphore pour le lac Abitibi.

³¹ Gagné, D. et Provost, M., 2002, annexes.

³² Gagné, D. et Provost, M., 2002, p.43

³³ Tels que les municipalités, associations de chasse et pêche, représentants des producteurs agricoles, associations de riverains.

³⁴ Gagné, D. 2001, annexe VIII.

1.5 Conclusion

La présence de fortes concentrations de phosphore et de cyanobactéries dans le lac Abitibi laisse supposer que le lac Abitibi pourrait présenter une problématique jusqu'ici insoupçonnée. Les désagréments occasionnés pour la population, les risques pour la santé publique, pour la faune et pour la flore justifient selon nous d'entreprendre des actions pour comprendre et gérer la problématique.

Des recherches et des études sur le terrain devront être réalisées pour mieux documenter les impacts sur la faune et la flore du lac, sur la santé publique et sur l'économie de la région. Présentement on constate qu'il y a très peu de ressources humaines et financières consacrées à la documentation de la problématique et à la recherche de solutions. Actuellement, l'état d'avancement du dossier dépend principalement de l'implication bénévole.

2.2 Les sources naturelles de phosphore

La particularité des sols abitibiens pourrait être en partie responsable du taux élevé de phosphore trouvé dans le lac. Selon un expert du ministère de l'Environnement, le *bruit de fond* en phosphore du lac Abitibi pourrait être légèrement plus élevé qu'ailleurs en Abitibi du fait qu'il est situé sur la plaine argileuse³⁵.

Le sol de la région est constitué principalement de dépôts glaciolacustres (argile et limon), héritage du retrait du lac glaciaire Ojibway en cet endroit il y a 10 000 ans³⁶. Les dépôts mis en place dans les parties les plus profondes du lac Ojibway, forment aujourd'hui la plaine argileuse et comprend, dans les limites du bassin versant, les régions de La Sarre, Macamic et Duparquet. Le mouvement des eaux, lors du retrait du lac Ojibway, a fait que les abords du lac Abitibi et du lac Macamic ont une teneur en carbonate de calcium plus élevée qu'ailleurs en Abitibi.

L'argile est reconnue pour avoir une capacité de rétention initiale importante pour des éléments comme le phosphore. Cependant, une fois le niveau de saturation atteint, le surplus se lie avec les particules d'eau et est transporté vers les milieux aquatiques.

Les sols du bassin versant sont riches en phosphore total, mais ils sont relativement pauvres en phosphore assimilable³⁷. Serait-il possible que les sols de la région soient près du niveau de saturation et ne peuvent retenir le surplus de phosphore qui se retrouve dans le lac Abitibi et ses affluents? Une revue de littérature permettrait de clarifier ces informations.

Une campagne d'échantillonnage réalisée en 1999 par Monsieur Yves Prairie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) portant sur la qualité de l'eau de 42 lacs en Abitibi-Témiscamingue révèle des concentrations de phosphore beaucoup moins importantes que celles trouvées au lac Abitibi. Ces dernières varient entre 3 et 52 µg/L (0,003 à 0,052 mg/L) avec une moyenne de 13 µg/L (0,013 mg/L)³⁸. Cependant, il serait nécessaire de situer géographiquement ces 42 lacs pour savoir où ils se situent sur la plaine argileuse.

- Les teneurs en phosphore total des autres lacs de la plaine argileuse devraient être documentées afin d'évaluer si la problématique du phosphore est circonscrite au lac Abitibi ou étendue à l'ensemble des lacs de la plaine argileuse.

Le relargage est un phénomène par lequel le phosphore accumulé dans les sédiments est relâché dans la colonne d'eau³⁹. Ce phénomène est un processus complexe qui dépend de plusieurs mécanismes physiques, chimiques et biologiques (le brassage éolien, la minéralisation, le potentiel d'oxydoréduction, les effets des phytoplanctons et des macrophytes et les caractéristiques des sédiments). Bien que ce phénomène soit généralement associé à des lacs profonds, il pourrait également contribuer, pour le lac Abitibi, à remettre le phosphore en circulation dans l'eau. De plus, l'hypothèse a été émise que des facteurs naturels

³⁵ M. Dupont, MENV cité dans Provost, M. 2003, p. 27

³⁶ Veillette Jean, 2000, p. 32-33

³⁷ Rompré, M. et Carrier, D., 1997.

³⁸ Enache, Mihaela et al. 2002

³⁹ Galvez-Cloutier, R., Ize S., Arsenault, S., 2002

particuliers aux lacs et cours d'eau abitibiens comme le fer dissous et le carbone organique dissous (COD) pourraient affecter le contrôle et la dynamique du phosphore dans les eaux⁴⁰.

- Les différents facteurs responsables du relargage dans le lac Abitibi devraient être mieux compris pour être en mesure d'évaluer sa contribution au phosphore total dans les eaux du lac.

L'érosion de la bande riveraine pourrait également représenter une source importante de phosphore étant donné la nature argileuse des sols de la région. L'inondation annuelle des rives pourrait également contribuer à l'érosion de celles-ci et favoriser le retour du phosphore dans le lac.

- Il serait important de dresser un portrait de l'état de la bande riveraine et de la perturbation du réseau hydrographique pour être en mesure d'évaluer l'apport en phosphore par érosion.

Les excréments des oiseaux pourraient être des sources de phosphore considérables, particulièrement les hérons et les cormorans qui se regroupent sur des îles du lac Abitibi.

La nature du lac Abitibi pourrait influencer sa capacité à absorber les charges de phosphore. En Alberta, des lacs similaires au lac Abitibi (bassins versants à faible relief situés dans la forêt boréale, lacs – héritages du retrait de la dernière glaciation, lacs de faible profondeur), qui contenaient des concentrations élevées de phosphore se sont montrés particulièrement vulnérables à des apports minimes de phosphore biodisponible⁴¹. Le lac Abitibi serait-il plus à risque de par sa faible profondeur, sa turbidité élevée et la teneur élevée de phosphore que l'on y trouve?

- Des études seront nécessaires pour documenter l'impact des différents phénomènes naturels (érosion, relargage, excréments d'oiseaux et inondation des rives) sur les concentrations de phosphore dans le lac.
- Une revue de littérature plus approfondie permettrait de mieux comprendre le transport des différentes formes chimiques du phosphore dans les sols et les milieux aquatiques (c.-à-d. phosphore assimilable versus phosphore total).
- Une revue de littérature plus approfondie permettrait également de clarifier le rôle des différents agents naturels particuliers à la région dans le contrôle du phosphore dans les milieux terrestre et aquatique (ex. : rôle de l'argile et du carbonate de calcium).

2.3 L'exploitation forestière

L'exploitation forestière sur le territoire du bassin versant peut également influencer les charges en phosphore d'un cours d'eau car elle peut affecter la rétention du phosphore dans les sols. En effet, une étude a révélé que les lacs situés en forêt boréale coupée ou brûlée avaient des concentrations de deux à trois fois plus élevées en phosphore total (Pt) que les lacs témoins⁴².

⁴⁰ Yves Couillard, Division de l'évaluation des produits chimiques, Environnement Canada, communication personnel avec Daniel Gagné, Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue, 03-21-01.

⁴¹ Cooke et Prepas, 1998.

⁴² Carignan et al., 2000

En Abitibi, la forêt a joué un rôle significatif dans le développement économique de la région. En 1998, la forêt occupait sur le territoire de la MRC d'Abitibi-Ouest et de Rouyn-Noranda respectivement 21 % et 46 % du territoire⁴³. Dans le bassin versant du lac Abitibi, l'exploitation forestière se fait principalement par des exploitants privés. Il y avait en 1997, au sein de l'Agence de l'Abitibi, 535 propriétaires actifs⁴⁴ déclarés auprès du ministre des Ressources naturelles⁴⁵. De ce nombre, 50 % provenait de la MRC d'Abitibi-Ouest.

Il est présentement difficile d'évaluer l'impact de l'aménagement des forêts et des terres en friche sur les dynamiques du phosphore dans les sols et cours d'eau. Le dernier plan régional de protection et de mise en valeur des forêts privées paru en 2000, note que, les connaissances sont loin d'être complètes concernant les pratiques des producteurs et des propriétaires privés. Ce plan mentionne que bien qu'il existe certaines informations sur les activités forestières et sur le portrait économique des propriétaires et des producteurs forestiers du secteur privé, il y a des manques de vision d'avenir quant à l'aménagement de la forêt privée et peu de sensibilité sur des questions telles que la conservation de la biodiversité et l'aménagement forestier durable⁴⁶.

Par ailleurs, la drave (flottage du bois) est une activité qui a été pratiquée pendant de nombreuses années sur le lac Abitibi et ses affluents. Pourrait-elle avoir contribué à enrichir de nutriments les sédiments du lac Abitibi?

- Il est essentiel d'évaluer l'impact de l'aménagement sur la capacité de rétention du phosphore dans les sols. Il est important pour ce faire de documenter les pratiques forestières en milieu privé.
- Il serait également important d'évaluer l'impact de la pratique de la drave sur l'enrichissement des sédiments du lac.

2.4 Le secteur industriel

Sur le territoire du bassin versant, il y a deux usines de traitement et de transformation du bois situé au bord de la rivière La Sarre. Ces usines n'ont cependant pas été ciblées comme des causes potentielles d'apport en phosphore. Le rapport de l'échantillonnage réalisé en 2001 par la Direction de la santé publique pose l'hypothèse qu'il n'y aurait pas de sources ponctuelles de phosphore responsables de la contamination du lac; la contamination serait plutôt de nature diffuse⁴⁷.

L'hypothèse a été émise que le marnage causé par les opérations du barrage de l'*Abitibi Paper* à Iroquois Falls, en Ontario, pourrait être une source potentielle de phosphore. Le lien entre l'inondation annuelle des rives du lac Abitibi et les pratiques de la papetière n'a cependant pas été confirmé.

⁴³ Syndicat des producteurs de bois de l'Abitibi-Témiscamingue, 2000, p. 94

⁴⁴ Le propriétaire actif déclaré est celui qui réalise des coupes et qui utilise le processus de mise en marché du Syndicat des travailleurs du bois de l'Abitibi-Témiscamingue (SPBAT)

⁴⁵ Syndicat des producteurs de bois de l'Abitibi-Témiscamingue, 2000, p.78

⁴⁶ Ibid., p. 81

⁴⁷ Gagné D., Provost, M., 2002, p. 47

2.5 L'agriculture

L'agriculture est un autre secteur d'activité susceptible d'affecter les concentrations de phosphore d'un lac ou d'un cours d'eau. Dans le sud de la province, la majorité des rivières des bassins agricoles présentait des concentrations de phosphore supérieures à 0,1 mg/L, valeur nettement au dessus du critère du ministère de l'Environnement pour prévenir l'eutrophisation (0,03 mg/L)⁴⁸. De nombreuses pratiques agricoles peuvent affecter la qualité des cours d'eau, notamment la fertilisation et les activités d'épandage.

La rétention de phosphore dans le sol⁴⁹ a été remarquée depuis de nombreuses années dans plusieurs régions du Québec où se pratique une agriculture intensive. Ce phénomène a été identifié comme une cause probable de niveaux élevés de phosphore dans les rivières en milieu agricole au Québec⁵⁰. Une partie du phosphore non absorbé par les plantes se lie aux particules du sol et est transporté dans les cours d'eau par le ruissellement ou par l'érosion. Serait-il possible que la rétention du phosphore soit également responsable des fortes concentrations de phosphore trouvées dans le lac Abitibi? Et si c'est le cas, est-il possible de relier ce phénomène à des pratiques agricoles sur le territoire du bassin versant?

L'agriculture pratiquée en Abitibi-Témiscamingue, est plutôt de type extensive qu'intensive. Une étude portant sur les risques de contamination de l'eau par le phosphore pour l'ensemble des régions du Québec a attribué des indicateurs de faible à moyen-élevé pour l'Abitibi⁵¹. Les auteurs mentionnent que l'on y observerait moins de cas de pollution des eaux de surface par le phosphore provenant de sources diffuses parce que l'agriculture y est de nature plus extensive et dominée par la production bovine et la production laitière.

Les terres agricoles occupent une partie significative du bassin versant du lac Abitibi. La superficie du territoire à vocation agricole pour la MRC d'Abitibi-Ouest est de 76 % et de 46 % pour la MRC de Rouyn-Noranda. Cependant les superficies actuellement utilisées à des fins agricoles sont beaucoup moins grandes. Pour la région de La Sarre, environ 36 874 ha sont en superficies cultivées sur une zone agricole de 207 348 ha (18 % d'utilisation de la superficie à vocation agricole). Pour la région de Rouyn-Noranda, 7 386 ha sont cultivés sur une zone agricole de 68 787 ha. (11 % d'utilisation agricole)⁵². Ce sont principalement des producteurs bovins et des producteurs de produits laitiers. En Abitibi, en l'an 2000, on trouvait 167 fermes en production animale pour un total de 15 843 unités animales (500 kg poids vif)⁵³. On retrouvait également 32 fermes de production végétale.

De nombreuses informations manquent pour dresser un portrait des impacts de l'agriculture sur le territoire du bassin versant du lac Abitibi. Aucune étude n'a été réalisée pour comprendre le transfert du phosphore des terres agricoles du bassin versant du lac Abitibi vers le lac Abitibi et ses affluents.

⁴⁸ Ministère de l'environnement du Québec, 2002.

⁴⁹ Lors de l'application d'engrais le phosphore réagit avec les composantes du sol et les constituants de l'engrais deviennent moins solubles, donc moins disponible pour les plantes. Ils s'accumulent alors dans les sols.

⁵⁰ Galvez-Cloutier, R., Ize S., Arsenault, S., 2002

⁵¹ M.A. Bolinder, R.R Simard, 1981-1991.

⁵² Mme Rosalie Cliche, Direction régionale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de

l'Alimentation du Québec (MAPAQ), communication personnelle, 26 octobre 2004.

⁵³ Observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, 2000.

- Une étude plus approfondie avec la collaboration du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêcheries du Québec (MAPAQ) et des producteurs agricoles du bassin versant du lac Abitibi permettrait de documenter en profondeur les pratiques agricoles susceptibles de contribuer au transfert du phosphore vers les milieux aquatiques.

2.6 La population du bassin versant

Le bassin versant du lac Abitibi s'étend sur presque la totalité du territoire de la MRC d'Abitibi-Ouest et une partie de celui de la MRC de Rouyn-Noranda. On estime qu'une population de plus de 22 405⁵⁴, répartie dans une vingtaine de municipalités, vit sur le territoire du bassin versant du lac Abitibi. Les regroupements urbains les plus significatifs sont la ville de La Sarre (7872 habitants) et le village de Palmarolle (1559 habitants) qui s'étendent respectivement le long des rivières La Sarre et Dagenais.

2.6.1 Villégiature riveraine

Les riverains peuvent, de par leurs activités, avoir une influence sur l'apport de phosphore dans le lac. Les choix de l'aménagement des berges contribuent à la qualité de l'eau d'un lac. Il est important pour le maintien des sols et la rétention des sédiments, de laisser une bande de végétation naturelle de plusieurs mètres le long des berges. L'utilisation de fertilisants domestiques par les riverains peut également contribuer à l'apport en phosphore dans un cours d'eau.

2.6.2 Eaux usées des résidences isolées

Les installations septiques inefficaces ou tout simplement inexistantes des résidences isolées⁵⁵ sont également des sources importantes de phosphore pour un lac. Le traitement des eaux usées des résidences isolées est réglementé depuis le 12 août 1981 par le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.8)*. Les eaux non traitées constituent un contaminant selon la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Elles doivent être traitées efficacement pour ne pas être un risque à la santé publique et à l'environnement. Les eaux usées des résidences isolées sont responsables de la contamination par le phosphore de plusieurs plans d'eau au Québec (par exemple, le Lac Bromont et le Lac Memphrémagog).

Sur le territoire du bassin versant du lac Abitibi, il existe de nombreuses résidences permanentes et saisonnières qui ne font pas partie d'un réseau municipal de traitement des eaux usées.

Généralement, un système de traitement des eaux usées d'une résidence isolée se compose d'une fosse septique (système de traitement primaire) et d'un élément épurateur. La fosse septique sert à la décantation et à la rétention des matières en suspension. L'élément épurateur quant à lui, permet, grâce à l'action bactérienne, la biodégradation de la matière organique qui n'est pas retenue par la fosse septique. Pour un bon fonctionnement du système septique, plusieurs éléments doivent être pris en considération. Ces éléments reposent en grande partie sur les conditions locales (superficie, drainage, texture du sol, densité relative du

⁵⁴ Observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, 2004, p. 4

⁵⁵ I.e. résidences non-raccordées au système de traitement des eaux usées municipales.

sol, profondeur nappe phréatique)⁵⁶. Cette technologie suppose que l'infiltration dans le sol est suffisante pour filtrer les résidus de contaminants (azote, phosphore et contamination bactériologique résiduelle) non captés par le système septique. Or, la nature argileuse et les teneurs élevées en phosphore des sols du bassin versant du lac Abitibi sont des facteurs qui influencent l'efficacité des installations septiques. L'argile offre un taux de percolation élevé comparativement à des sols plus sablonneux. L'eau prend plus de temps (min/cm) avant de s'infiltrer dans les sols, elle aura donc tendance à ruisseler vers le plan d'eau le plus près. Il est même non recommandé d'installer des champs de polissage (installations septiques actuelles en Abitibi) dans des sols à haute teneur en argile avec structure stratifiée, faible ou massive ou des sols à consistance ferme ou cimentée.

Le sol offre une capacité initiale d'absorption importante pour le phosphore (dans des sols avec des concentrations naturellement faibles en phosphore) mais la proportion de phosphore retenue diminue en fonction de la saturation du sol. On peut soupçonner les sols argileux du bassin versant du lac Abitibi, d'empêcher l'infiltration du phosphore dans le sol et donc de rendre inefficace les systèmes de traitement des eaux usées actuellement utilisés pour les résidences isolées. Bref, il n'y aurait pas de système d'épuration propre au contexte de l'Abitibi⁵⁷.

Le MENV étudie actuellement différents systèmes d'épuration des eaux usées adaptés au contexte témiscabibien⁵⁸. Un traitement de niveau tertiaire (qui vise une réduction de la charge en phosphore) serait peut être approprié dans ce contexte.

Le traitement des eaux usées des résidences isolées est donc problématique sur le territoire du bassin versant du lac Abitibi. L'application, le suivi et le renforcement du règlement Q-2, R-8 n'est pas documenté pour les MRC concernées. Il est donc impossible pour le moment de dresser un portrait de l'efficacité des installations septiques pour l'ensemble des résidences isolées du bassin versant du lac Abitibi, mais il est raisonnable de croire que c'est un facteur de contamination non négligeable.

2.6.3 Eaux usées des municipalités

Pendant longtemps les eaux usées des municipalités se sont déversées dans les cours d'eau. Aujourd'hui, sur le territoire du bassin versant, 13 municipalités sur 20 ont un réseau d'égout desservant 15 316 personnes sur 22 456⁵⁹. Certaines municipalités rejettent donc toujours leurs eaux usées directement dans les effluents du lac Abitibi. Les municipalités de la région qui traitent leurs eaux usées se servent toutes d'étangs aérés. Bien que cette technologie soit assez efficace, il est raisonnable de penser que les eaux usées des municipalités puissent contribuer aux apports en phosphore. Il serait important d'être en mesure d'évaluer cet apport.

⁵⁶ MENV, Guide technique : captage des eaux souterraines et traitement des eaux usées des résidences isolées, chapitre 3.

⁵⁷ Legault, Josée, Plate-forme aménagement, CREAT, 1998.

⁵⁸ Bérubé, Annie, *Problématique de l'évacuation et du traitement des eaux usées des résidences isolées en Abitibi-Témiscamingue*, Direction régionale du Ministère de l'environnement du Québec, Conférence présentée dans le cadre du Colloque sur l'eau du CREAT, 17 janvier 2004.

⁵⁹ Chantal Carrier, Direction régionale du ministère des affaires municipales, communication personnelle, 5 décembre 2002.

2.7 Conclusion

La nature particulière du lac Abitibi pourrait contribuer à augmenter sa vulnérabilité à tout apport supplémentaire de phosphore. Il est donc essentiel de réaliser une étude pour comprendre et documenter les facteurs expliquant les fortes concentrations de phosphore dans le lac. Ces facteurs pourraient être d'origine naturelle mais aussi d'origine humaine.

Présentement, il est impossible de dresser un portrait intégré des charges de phosphore pour le lac Abitibi. Des études et des travaux sur le terrain devront être réalisés pour comprendre les mécanismes de transfert du phosphore en milieux terrestre et aquatique sur le territoire du bassin versant, et ce, pour chaque secteur d'activité.

Il faudrait :

- avoir une meilleure compréhension des sources naturelles de phosphore et des phénomènes naturels contribuant à remettre le phosphore en circulation dans les eaux du lac et des affluents;
- clarifier les relations physiques et chimiques des différentes formes chimiques du phosphore avec les agents naturels dans les milieux terrestres et aquatiques. Comment réagit le phosphore dans les sols argileux de la région;
- documenter les pratiques forestières privées susceptibles de contribuer aux apports en phosphore;
- documenter et situer géographiquement les pratiques agricoles susceptibles de contribuer aux apports en phosphore;
- évaluer l'efficacité des systèmes de gestion des eaux usées des municipalités et des résidences isolées;
- évaluer les charges en phosphore provenant des sources naturelles et de chaque secteur d'activité ciblé.

Partie 3 : La poursuite du projet

La gestion de la qualité de l'eau à l'échelle d'un bassin versant aussi grand que celui du lac Abitibi est très complexe. Aussi, il est important de développer une vision à long terme. La prochaine section présente certains outils de gestion et de recherche pouvant convenir à la problématique des cyanobactéries au lac Abitibi.

3.1 La gestion intégrée de l'eau par bassin versant

Un bassin versant est une notion géographique désignant l'ensemble d'un territoire drainé par un cours d'eau principal et ses tributaires. C'est également une unité écologique de cohérence et de référence permettant une gestion globale de l'eau sur un territoire. La gestion de l'eau par bassin versant tient compte de l'ensemble des facteurs pouvant affecter la qualité de l'eau qui permet d'identifier les pressions anthropiques et naturelles exercées sur la qualité de l'eau. C'est une approche privilégiée dans de nombreuses régions aux prises avec des problématiques de qualité de l'eau liées à des sources de contamination diffuses (ex. : les Grands Lacs et la baie Missisquoi).

Depuis 2002, la gestion de l'eau par bassin versant est un principe de base de la Politique nationale de l'eau du gouvernement du Québec. Le gouvernement a prévu à cet effet des ressources financières et techniques pour la création d'organismes de bassin versant pour 33 plans d'eau jugés prioritaires. Les organismes de bassin versant permettent de coordonner et d'intégrer les intérêts des différents acteurs du milieu. Ils permettent également de créer de nouveaux partenariats, de partager les responsabilités et les frais liés à la gestion de la qualité de l'eau.

Le CREAT est identifié par les acteurs régionaux comme étant le porteur de dossier pour la création d'un comité de gestion pour le bassin versant du lac Abitibi. Selon les fonctions que pourrait avoir un tel comité, notons : l'identification des différents usages du lac, le rassemblement de l'information disponible sur les cyanobactéries, l'identification des sources de pollution (locales et diffuses) et la mise en place de correctifs⁶⁰. Le processus de création d'un comité de gestion pour le bassin versant du lac Abitibi est toujours en cours.

Le CREAT souhaite sensibiliser le gouvernement du Québec à la problématique découverte au lac Abitibi. Il souhaiterait que le lac soit reconnu comme plan d'eau prioritaire et que soit accordée au comité de gestion par bassin versant, une aide technique et financière qui assurerait sa pérennité.

3.1.1 La gestion transfrontalière

La pollution de l'eau et de l'air ne suit pas les barrières politiques tracées par les hommes; des unités politiques différentes doivent s'associer pour gérer des problématiques communes. Le lac Abitibi chevauche deux provinces. La problématique des cyanobactéries a été soulevée par des intervenants québécois mais le lac Abitibi est situé majoritairement en Ontario. Une gestion transfrontalière pourrait donc s'avérer nécessaire. L'échantillonnage réalisé en 2002, révèle des concentrations de phosphore plus élevées dans la partie québécoise du lac. Comme le courant se déplace d'est en ouest (vers l'Ontario) et que les rives du lac Abitibi en Ontario

⁶⁰ Compte rendu de la rencontre d'information et de concertation tenue le 29 mai 2002 à la salle municipale de Palmarolle par la Direction de santé publique citée dans Gagné, D. et Provost, M., 2002.

sont très peu développées, l'hypothèse a été émise que nous serions, du côté québécois, responsables de la problématique. Il serait essentiel de valider cette hypothèse en réalisant une campagne d'échantillonnage plus exhaustive du côté ontarien. La collaboration des ministères et groupes concernés en Ontario serait alors indispensable.

3.2 La modélisation de l'apport de phosphore dans un plan d'eau en fonction des activités de son bassin versant⁶¹

3.2.1 Avantages de la modélisation

Une modélisation des apports de phosphore total (Pt) dans un plan d'eau pourrait être un outil utile à la gestion de la problématique des cyanobactéries au lac Abitibi. La modélisation permet de tenir compte de toutes les sources de phosphore sur le territoire d'un bassin versant susceptibles d'affecter la qualité de l'eau et ensuite, de comparer, grâce aux coefficients d'exportation, l'impact des différentes activités sur le territoire du bassin versant. Elle permettrait donc de guider le choix des interventions nécessaires pour réduire les concentrations de phosphore dans le lac Abitibi.

La modélisation permet aussi de formuler différents scénarios d'utilisation du territoire. Par exemple, il est possible d'estimer l'effet que produirait une augmentation du nombre de résidences saisonnières et/ou permanentes sur les rives du lac (ex. : étude Lac Saint-Pierre). La modélisation peut également être utile pour établir des objectifs de qualité de l'eau pour des lacs individuels⁶² en permettant l'estimation des concentrations de phosphore d'un lac sans développement.

3.2.2 Définitions

La modélisation des charges en phosphore d'un lac a été développée par Dillon et Rigler (1975). Les principes de base de la modélisation sont simples : on suppose que les concentrations de phosphore total (Pt) d'un lac résultent du phosphore qui entre dans le lac, qui y est retenu et de la quantité d'eau arrivant dans le lac. La modélisation permet donc de prédire la concentration en phosphore total (Pt) dans un lac (à l'équilibre) en réponse aux apports de son bassin versant.

Pour être en mesure d'estimer les apports de phosphore, il faut répertorier et quantifier les différentes activités représentant des sources de phosphore à l'échelle du bassin versant. Il est donc important par exemple, de connaître les superficies du territoire à vocation agricole et forestière, et de connaître le nombre de résidences saisonnières et permanentes et leur taux d'occupation réel.

La collecte et la validation des données sont une partie importante du travail. Les données devront être recherchées auprès des différents ministères (agriculture, environnement, faune, affaires municipales), des MRC et des municipalités concernées. Elles devront être

⁶¹ Les informations concernant la modélisation proviennent en majorité d'informations transmises par Alain Fort de la direction régionale du Ministère des ressources naturelles, de la faune et des parcs - secteur faune.

⁶² Hutchinson, Neary & Dillon, 1991

compilées en fonction du bassin versant (ou sous-bassin) et validées par des études sur le terrain pour permettre une représentation juste de la réalité.

On utilise ensuite des coefficients d'exportation pour évaluer l'apport en phosphore de chacune des activités du territoire de bassin versant. Les coefficients d'exportation sont des valeurs théoriques élaborées à partir d'études effectuées dans différents milieux. Aussi, les coefficients d'exportation doivent être choisis et parfois adaptés aux particularités du lac et du bassin versant à l'étude. Par exemple, pour le coefficient d'exportation relié au recouvrement forestier, il faut tenir compte des espèces d'arbres, du type de sol, de la maturité des forêts, du climat, de l'impact de la déforestation et des incendies de forêt sur les cours d'eau⁶³. La validation des coefficients d'exportation propres au bassin versant du lac Abitibi représente donc un travail non négligeable.

3.2.3 Les limites d'un modèle

La modélisation comporte des limites dans ce qu'elle peut apporter de clarification à la problématique.

À l'origine, le modèle s'adresse à des lacs avec des caractéristiques différentes du lac Abitibi. Au Québec, il a été conçu et appliqué pour les lacs à Touladi, une espèce vivant en eau froide typique des lacs oligotrophes. Ce genre de lac comporte des caractéristiques particulières : concentrations de phosphore inférieures à 10 µg/L, transparence élevée, faible conductivité, profondeur moyenne relativement élevée et présence d'une stratification thermique. Comparativement, le lac Abitibi a une faible transparence, une faible profondeur et aucune stratification thermique. L'étude de modélisation devra donc tenir compte de ces différences et adapter les coefficients d'exportation en conséquence.

La modélisation est avant tout un outil théorique de recherche qui permet de dresser un portrait intégré. Les données sont compilées pour l'ensemble du territoire du bassin versant, ce qui implique parfois une simplification de la réalité. Pour être réellement utile la modélisation devra être alimentée de données réelles plutôt que d'estimations. Pour faciliter la tâche de collecte des données, on pourrait cibler certains sous-bassins.

Les conclusions que l'on peut tirer d'une étude de modélisation dépendent en grande partie de la validité des données qui sont appliquées au modèle et du choix des coefficients d'exportation mais aussi du travail d'interprétation réalisé par les chercheurs. Selon Monsieur Alain Fort de la FAPAQ qui a déjà travaillé avec la modélisation pour certains lacs en Abitibi, la modélisation est « un outil intéressant pour quantifier les sources de phosphore dans le bassin du lac Abitibi, mais en ce qui a trait à l'évaluation des concentrations de phosphore et à l'équilibre dans le lac, les résultats devront être interprétés avec prudence »⁶⁴.

Le modèle ne permet donc pas de prévoir directement les impacts des concentrations de phosphore sur l'écologie du lac, même s'il permet de prévoir théoriquement l'impact sur des indicateurs comme l'oxygène dissous. Une recherche plus approfondie devra être réalisée pour mieux comprendre l'impact de différentes concentrations de phosphore sur la croissance des cyanobactéries et sur l'écologie du lac.

Le modèle ne permet pas de comprendre les dynamiques particulières du phosphore dans les milieux terrestres et aquatiques du bassin versant du lac Abitibi. Cependant ces informations sont essentielles pour bien interpréter les résultats de l'étude de modélisation.

⁶³ KH Reckhow et al. , 1980. p. 43

⁶⁴ Communication de Monsieur Alain Fort, FAPAQ, 27 août 2004.

3.3 Conclusion

La gestion de la problématique des cyanobactéries au lac Abitibi doit se faire en tenant compte de tous les facteurs susceptibles d'affecter la qualité de l'eau. Elle doit également se faire en tenant compte des intérêts des différents usagers de la ressource. En ce sens, la gestion de l'eau par bassin versant est l'approche privilégiée par le CREAT. La mise en place d'un organisme par bassin versant permettra de trouver et de mettre en place des solutions à long terme.

La gestion de la qualité de l'eau du lac Abitibi nécessite également une compréhension approfondie des modes d'entrée du phosphore pour être en mesure de guider les interventions. La réalisation d'une étude de modélisation serait utile pour identifier et cibler les activités humaines susceptibles de contribuer aux concentrations en phosphore du lac Abitibi. Cependant, la modélisation demeure une étude théorique comportant des limites méthodologiques qui devront être compensées par des études sur le terrain pour être en mesure de dresser un portrait juste de la situation propre au lac Abitibi.

Conclusion et perspectives

Les études réalisées par la Direction de la santé publique de l'Abitibi-Témiscamingue au cours des dernières années ont mis à jour la prolifération excessive des cyanobactéries et de fortes concentrations de phosphore dans les eaux du lac Abitibi.

Ce document cherche à mettre en lumière le caractère unique de la problématique du lac Abitibi ainsi que les éléments manquants pour dresser un portrait complet de la situation.

Le CREAT recommande la réalisation d'études approfondies des causes et des impacts de cette problématique. Une étude de modélisation des apports en phosphore pour le bassin versant pourrait être utile à la compréhension et à la gestion de la problématique. Cependant, l'engagement et la collaboration des différents ministères et organismes concernés seront indispensables, en particulier pour la collecte, la validation et l'interprétation des données.

Cette étude devra formuler des recommandations pratiques qui permettront de poser des actions concrètes afin de diminuer les apports de phosphore dans le lac Abitibi donc l'intensité des proliférations de cyanobactéries. Les solutions envisagées devront s'inscrire dans une vision à long terme de gestion de la qualité de l'eau du lac et de ses affluents.

Afin d'obtenir les ressources humaines et financières nécessaires à la réalisation d'un tel projet, le CREAT souhaite que le lac Abitibi bénéficie du statut des plans d'eau jugés prioritaires par le gouvernement du Québec ou du moins qu'il ait accès aux ressources nécessaires à la réalisation d'une étude plus approfondie et à l'établissement d'un organisme de gestion de l'eau par bassin versant.

Le lac Abitibi est une ressource inestimable pour la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Il est important d'entreprendre dès maintenant des actions pour assurer le maintien de la qualité de l'eau de ce lac et de ses affluents.

Bibliographie

Bulletin de l'observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, *Profil de la MRC Abitibi-Ouest*, mars 2004.

Bérubé, Annie, *Problématique de l'évacuation et du traitement des eaux usées des résidences isolées en Abitibi-Témiscamingue*, Direction régionale du Ministère de l'environnement du Québec, Conférence présentée dans le cadre du Colloque sur l'eau du CREAT, 17 janvier 2004. http://www.creat08.ca/pdf/even_coll/eau/berube_a.pdf

Carignan, R., D'Arcy, P. et and S. Lamontagne, *Comparative impacts of fire and forest harvesting on water quality in Boreal Shield lakes*, 2000.

Chevalier, P. R. Pilote et J.-M. Leclerc, *Risques à la santé publique découlant de la présence de cyanobactéries (algues bleues) et de microcystines dans trois bassins versants du sud-ouest québécois tributaires du fleuve Saint-Laurent*, Unité de recherche en santé publique (Centre hospitalier de l'Université Laval) et Institut national de santé publique, 2001, 151 p.

Chevalier, P., *Les cyanobactéries toxiques et les microcystines*, dans : Bise (Bulletin d'information en santé environnementale), Volume 10, Numéro 4, Juillet-août 1999.

Comité de gestion par bassin versant du lac Abitibi, Compte rendu du 9 octobre 2002, rencontre d'information et de création.

Comité interministériel de concertation sur la baie Missisquoi – Région Montérégie, *Plan d'action 2003-2009 sur la réduction du phosphore*, octobre 2003, mise à jour le 9 septembre 2004.

Cooke et Prepas, *Stream Phosphorus and Nitrogen Export from Agricultural and Forested Watersheds on the Boreal Plain*, Department of Biological Sciences, University of Alberta, Edmonton, 1998.

Enache, Mihaela & Prairie, Yves T., *WA-PLS diatom-based pH, TP and DOC inference models from 42 lakes in the Abitibi clay belt area (Quebec, Canada)*, *Journal of Paleolimnology* 27: 151–171, 2002.

Environnement Québec, dépliant « Les responsabilités environnementales d'un riverain ».

Gagné, D., *Présence de cyanobactéries sur les rives québécoises du lac Abitibi*, Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue, 2001.

Gagné, D. et Provost, M., *Résultats de la campagne d'échantillonnage 2001 pour les cyanobactéries dans la portion québécoise du lac Abitibi*, Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue. Direction de la santé publique, 2002.

Galvez-Cloutier, R., Ize S., Arsenault, S., *La détérioration des plans d'eau : Manifestations et moyens de lutte contre l'eutrophisation*, dans : *Vecteur Environnement*, volume 35, numéro 6, p. 18-37, 2002.

Hutchinson, N.J., B. P. Neary, and P.J. Dillon., *Validation and use of Ontario's Trophic Status Model for establishing lake development guidelines*, Lake and Reserv. Manage. 7(1) :13-23, 1991.

KH Reckhow, MN Beaulac, JT Simpson, *Modeling phosphorus loading and lake response under uncertainty: A manual and compilation of export coefficients*, US Environmental Protection Agency. [EPA Report 440/5-80-011], 1980.

Labelle, M., et Fournier H., *Prédiction de la concentration de phosphore total dans l'eau du lac Saint-Pierre en fonction des apports de son bassin versant*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune. Outaouais. Document interne. 19 p., 2001.

Legault, José, *Plate-forme aménagement*, CREAT, 1998.
<http://www.creat08.ca/pdf/pf/amenagement.pdf>

M.A. Bolinder, R.R Simard, S. Beauchemin, et K.B MacDonald, *Risque de contamination de l'eau par le phosphore. Indicateur préliminaire de risque de contamination de l'eau par le phosphore pour le Québec*, 1981-1991.

MENV, *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*,
www.menv.gouv.qc.ca/eaux/criteres-eau/index.htm

MENV. *Guide technique : captage des eaux souterraines et traitement des eaux usées des résidences isolées*. En ligne, octobre 2002.
www.menv.gouv.qc.ca/eau/eau-usees/residence_isolees/documents/epuration-partieA.pdf

MENV. *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.8)*.

MENV. *Image, Portrait global de la qualité de l'eau au Québec*, octobre 2002,
www.menv.gouv.qc.ca/eau/sys-image/global/global2.htm.p.1

Newton B., et Jarrell W., *Response of aquatic systems to changes in phosphorous and nitrogen inputs*, USDA, Natural Resources Conservation Service, 1999.

Observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, *Portrait général de l'agriculture en Abitibi-Témiscamingue selon la MRC*, 2000.

Observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, Bulletin de l'observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, *Profil de la MRC Abitibi-Ouest*, mars 2004.

Observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, Bulletin de l'observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue, *Répartition des abris sommaires et des chalets*, 2001.

Provost, M., *Les cyanobactéries au lac Abitibi : résultats de la campagne d'échantillonnage 2002 au Québec et en Ontario*, Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue. Direction de la santé publique, 2003.

Réseau Environnement, Vecteur Environnement, volume 35, numéro 6, novembre 2002.

Rompré, M. et Carrier, D., *Étude pédologique des sols défrichés de l'Abitibi-Témiscamingue*, Centre de recherche et d'expérimentation en sols, MAPAQ, 1997.

SANTÉ CANADA. *Les algues bleues (cyanobactéries) et leurs toxines*, Votre Santé et vous, [En ligne] août 2002.

www.hcc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/generale/votre_sante/algeaf.htm

Syndicat des producteurs de bois de l'Abitibi-Témiscamingue, *Plan régional de protection et de mise en valeur des forêts privées de l'Agence de l'Abitibi (PPMV)*, 2000.

Veillette, Jean, Miron, Fernand, *L'Abitibi-Témiscamingue : de l'entreprise des glaces à un foisonnement d'eau et de vie, 10 000 ans d'histoire*. Éditions MultiMondes, 2000.