



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

v.

Proposition d'un plan de travail préliminaire

En vue de restaurer la qualité de l'eau du lac Sergent

Préparé par Robert Lapalme en collaboration avec les administrateurs de l'APPELS

15 juillet 2010



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

## Table des matières

Contexte .....	3
Constat .....	4
Recommandations.....	7
Plan d'action détaillé.....	8
ANNEXE 1 .....	12
Arbres en rive efficaces comme pompe à phosphore entre le champ d'épuration et le lac.....	12
Plantes efficaces comme pompe à phosphore (fleurs et fruits abondants) .....	13
ANNEXE 2 .....	14
Méthode d'analyse phosphore trace utilisée par Biolab. ....	14



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

## Contexte

Dans le cadre de ses activités estivales, l'Association pour la Protection de l'environnement du Lac Sergent, APPELS a mandaté Robert Lapalme conseiller en environnement en vue de présenter une conférence aux résidents du bassin versant du lac Sergent. Le but de la conférence étant d'informer et de sensibiliser les résidents sur les causes d'eutrophisation accélérée du lac et sur les moyens à prendre pour restaurer la qualité de l'eau.

3

Pour donner suite à la demande de l'APPELS le 12 juillet 2010, les administrateurs de l'association, monsieur Racine maire, monsieur Dubé représentant du conseil municipal et Robert Lapalme à titre de consultant avons procédé aux activités suivantes :

- 15h rencontre pour échanger sur les symptômes d'eutrophisation, revue sommaire des études et actions passées pour la gestion du lac et discussion sur les objectifs des administrateurs.
- 16 h Visite du bassin versant.
- 15h 30 Échange sur les pistes de solution et les éléments d'un plan de travail pour la restauration du lac.
- 19h 30 Présentation de la conférence et échanges avec les résidents du lac Sergent.

Le présent document constitue une proposition de plan de travail préliminaire qui a pour but de compléter le mandat de consultation du 12 juillet. Le plan proposé n'est pas exhaustif et met l'accent sur les actions urgentes à poser pour stopper et même renverser le processus d'eutrophisation qui, aux dires des observateurs s'accélère rapidement depuis quelques années. L'adoption du plan de travail, sa complétion et sa mise en application relève de la responsabilité de l'APPELS.

Je remercie les administrateurs de l'APPELS, monsieur Grégoire Dubé conseiller municipal et monsieur Denis Racine maire de ville Lac Sergent pour leur collaboration au cours de cette journée de consultation.



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

## Constat

À partir des échanges, au regard des données recueillies et suite à la visite du bassin versant nous pouvons établir les constats suivants :

- Les plantes submergées et les algues ont envahi la plus grande surface du lac au point de compromettre les activités aquatiques.
- La densité des plantes submergées est telle que la variation de la saturation de l'eau en oxygène dans des habitats de poisson compromet leur survie.
- L'accumulation de sédiments organiques dans le fond du lac limite la transparence de l'eau et réduit la saturation en oxygène de l'eau au point de compromettre l'action des microorganismes épurateurs et la vie des organismes aquatiques en général.
- La période d'anoxie (manque d'oxygène) dans la fosse du lac commence très tôt en été, les microorganismes épurateurs n'ont plus suffisamment d'oxygène pour composer les sédiments organiques. Les sédiments s'accumulent de façon accélérée.
- Le manque d'oxygène à la surface des sédiments permet au phosphore contenu dans les sédiments de s'en échapper et de stimuler la croissance des plantes et des algues ailleurs dans le lac. Ainsi, en plus de recevoir de nouveaux apports en phosphore en provenance du bassin versant, le phosphore accumulé dans le lac participe à l'augmentation de la production des algues et des plantes.
- L'utilisation inappropriée du plan d'eau par les plaisanciers provoque le brassage des sédiments et stimule la croissance des plantes et des algues. Une grande partie du lac est trop peu profonde pour permettre une navigation intensive comme elle se pratique actuellement.
- Il n'y a pas de gestion structurée des activités de plaisances.



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

- On estime que la population de castors a augmenté dans les tributaires depuis la dernière décennie et que leur activité est responsable d'une partie possiblement importante de la charge de phosphore des tributaires qui excède 0,02 mg/l.
- Le lac étant peu profond, la masse d'eau est peu importante et le seuil critique de 0,02 mg/l de phosphore pour limiter la croissance des algues est vite atteint. Le lac Sergent est particulièrement vulnérable à toutes les sources de phosphore.
- Le golf situé en bordure d'un tributaire a entrepris d'aménager un biofiltre de type marais filtrant pour réduire la charge en phosphore de ses effluents. Selon les composantes du biofiltre son efficacité à réduire la charge en phosphore peut varier sensiblement. Nous ne disposons pas les données de conception du biofiltre.
- Selon une étude récente les installations septiques sont responsables de 50 % de la charge en phosphore qui provient du bassin versant. Les installations septiques situées en zone inondable font actuellement l'objet d'une recherche de solution par la municipalité de Ville de Lac-Sergent.
- Dans l'ensemble du bassin versant on observe de multiples foyers d'érosion de sol sur les lots privés ainsi que sur les routes et fossés sous emprise municipale (Ville de Lac-Sergent, Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et Saint-Raymond).
- Le développement du territoire est mal encadré, la municipalité de Ville de Lac-Sergent a mis un moratoire sur le développement. Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier ne permet plus de lotissement sur cette portion de territoire.
- Les normes d'urbanisme et le contrôle des effluents provenant des autres municipalités du bassin versant sont inappropriés en regard de la qualité de l'eau du lac.
- Sur plusieurs terrains privés les bandes riveraines ne respectent pas la réglementation.



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

- Sur certains terrains privés le déboisement est excessif et collabore au réchauffement de l'eau. L'augmentation de la température stimule la croissance des algues et des plantes, elle retarde également la formation des glaces et prolonge ainsi la période annuelle de lumière et de croissance des végétaux dans le lac.
- Les cendres de feu de bois qui contiennent entre 1 et 3 % de phosphore sont laissées sans contrôle en bordure du lac. Le phosphore migre dans le lac par les pluies.
- Le programme d'échantillonnage a subi divers changements au fil des années. Il manque de constance dans le suivi et les objectifs du programme doivent être revus en fonction du plan de travail qui sera adopté.
- On observe un certain laxisme dans l'application des règlements municipaux dans tout le bassin versant comprenant les trois villes.



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

## Recommandations

Les constats énumérés ne sont pas exhaustifs et devront être complétés sur la base des connaissances acquises par les riverains et les gestionnaires du lac. Les études et actions futures permettront également de bonifier le plan d'action.

1. Compte tenu de l'accélération observée du processus d'eutrophisation.
2. Compte tenu du petit volume d'eau et de la grande vulnérabilité du lac.
3. Compte tenu des faibles possibilités d'agir efficacement et à court et moyen terme sur les installations septiques.
4. Compte tenu des pressions qui s'exercent pour du développement dans le bassin versant.
5. Compte tenu de l'urgence d'agir avant que le processus d'eutrophisation devienne irréversible.
6. Compte tenu du degré d'insatisfaction manifesté par les utilisateurs quant aux moyens déployés à ce jour pour corriger la situation.
7. Compte tenu de la mobilisation et de la volonté d'agir qui sont exprimées par les riverains, les nouveaux gestionnaires municipaux et les administrateurs de l'association.

Nous proposons de mettre en application le plan d'action qui suit et d'amorcer le travail sans délai pour le groupe des priorités de catégorie A. C'est à cette seule condition qu'on pourra observer dès la saison prochaine une amélioration de la qualité de l'eau. Puisque la réussite dans la restauration dépend de la collaboration de tous les utilisateurs, une amélioration rapide et sensible de la qualité de l'eau pourra créer nous le croyons, un effet d'entraînement et motiver les utilisateurs à faire des efforts accrus pour la réussite de ce plan.



## Plan d'action détaillé

Objectifs	Moyens	Ressources	\$\$	Début
<b><u>Priorités A</u></b>  1. Réduire la charge de phosphore des tributaires à = ou < 0,02 mg/l.	<b>1.1</b> Contrôler la population de castors dans les tributaires.	<b>Spécialistes</b> Denis Racine Robert Lapalme		Été 2010
	<b>1.2</b> Superviser le devis du biofiltre du golf et contrôler son rendement.	Corporation du Bassin Versant		Été 2010
2. Améliorer le rendement des installations septiques.	<b>2.1</b> Accélérer les démarches pour changer les installations septiques en zone inondable.	Denis Racine, maire		Été 2010
	<b>2.2</b> Détecter les effluents septiques dans les tributaires et apporter les correctifs.	Rébecca Fillion, avec une équipe locale.		2010-2011
3. Éliminer la remise en circulation du phosphore du fond par brassage des sédiments.	<b>3.1</b> Interdire la navigation aux embarcations motorisées dans les zones de 2 m et moins de profondeur.	Grégoire Dubé, Conseiller municipal Jean-François Girard, avocat		Été 2010
4. Séquestrer le phosphore des sédiments de la fosse.	<b>4.1</b> Expérimenter le rendement d'une unité d'oxygénation dans les eaux de l'hypolimnion de la fosse du lac.	Julien Richard Robert Lapalme Rébecca Fillion	<i>Aquamérik</i>	Printemps 2011



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

Objectifs	Moyens	Ressources	\$\$	Début
<p><b><u>Priorités A ( suite)</u></b></p> <p><b>5.</b> Augmenter à 50 % la saturation de l'oxygène nocturne dans les herbiers trop denses du lac.</p>	<p><b>5.1</b> Faucarder les plantes submergées dans les herbiers qui tombent en anoxie durant la nuit.</p> <p><b>5.2</b> Évaluer la possibilité d'oxygéner la nuit</p>	<p>R Lapalme</p> <p>Rébecca Fillion</p>	<p><i>Aquamérik</i></p>	<p>2010-2011</p>
<p><b>6.</b> Réviser le programme d'échantillonnage</p>	<p><b>6.1</b> Déterminer les objectifs.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Acquérir les instruments de mesure.</li><li>• Établir une entente avec un laboratoire.</li><li>• Établir le programme d'échantillonnage.</li><li>• Déterminer les échantillonneurs.</li></ul>	<p>Rébecca Fillion</p> <p>Équipe locale</p> <p>Robert Lapalme</p>	<p>Geneviève Tessier, <i>Hoskin Scientific</i></p>	<p>Été 2010</p>



Objectifs	Moyens	Ressources	\$\$	Échéancier
<p><b>Priorités B</b></p> <p>7. Encadrer les activités de plaisances pour respecter la capacité de support du lac Sergent.</p>	<p><b>7.1</b> Élaborer un plan de gestion de la plaisance qui intègre les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les zones de navigation interdites selon le type d'embarcation, la profondeur, l'habitat faunique, la sécurité des baigneurs.</li><li>• Le protocole de mise à l'eau des embarcations venant de l'extérieur.</li><li>• Un guide de bonne conduite.</li><li>• Une patrouille nautique pour la protection de l'environnement du milieu aquatique.</li><li>• Éliminer les bateaux à moteur provenant de l'extérieur de Ville de Lac-Sergent (coût dissuasif ou interdiction d'utiliser les descentes privées ou appartenant à Ville de Lac-Sergent – nonchalance des utilisateurs externes)</li></ul>	<p>Robert Lapalme Grégoire Dubé Rébecca Fillion</p>		<p>Hiver 2011</p>



Objectifs	Moyens	Ressources	\$\$	Échéancier
8. Contrôler l'érosion dans le bassin versant.	8.1 Élaborer et mettre en œuvre un programme de contrôle d'érosion.	Grégoire Dubé Robert Lapalme Daniel Cyr groupe Rousseau-Lefebvre  Les 3 municipalités du bassin versant et APPELS		Automne 2010
9. Réduire les sources de réchauffement de l'eau.	9.1 Compléter la restauration des bandes riveraines. 9.2 Inclure dans le plan d'urbanisme le reboisement des terrains à un arbre au 25 m <sup>2</sup> .	Les trois municipalités		
10. Réduire les apports en phosphore des installations septiques.	10.1 planter un arbre entre le lac et le champ d'épuration.	APPELS		
11. Adopter les normes de développement durable pour les projets de développements dans le bassin versant.	11.1 Réviser les règles d'urbanismes des trois municipalités	Daniel Cyr et Josée Casaubon groupe Rousseau- Lefebvre		Automne 2010



## ANNEXE 1

### **Arbres en rive efficaces comme pompe à phosphore entre le champ d'épuration et le lac.<sup>1</sup>**

Amélanchier du Canada ( <i>A Canadensis</i> )
Bouleau à papier ( <i>Betula papyrifera</i> )
Bouleau jaune ( <i>Betula alleghaniensis</i> )
Cerisier à grappes ( <i>Prunus virginiana</i> )
Chêne rouge ( <i>Quercus rubra</i> )
Épinette de Norvège ( <i>Picea abies</i> )
Épinette noire ( <i>Picea mariana</i> )
Épinette blanche ( <i>Picea glauca</i> )
Érable à Giguère ( <i>Acer negundo</i> )
Érable argenté ( <i>Acer saccharinum</i> )
Érable rouge ( <i>Acer rubrum</i> )
Frêne blanc ( <i>Fraxinus americana</i> )
Frêne de Pennsylvanie ( <i>Fraxinus pennsylvanica</i> )
Mélèze Marcin ( <i>Larix laricina</i> )
Noyer cendré ( <i>Juglans cinerea</i> )
Peuplier deltoïde ( <i>Populus deltoides</i> )
Peuplier Hybride ( <i>Populus sp</i> )
Pin blanc ( <i>Pinus strobus</i> )
Pin gris ( <i>Pinus banksiana</i> )
Pin rouge ( <i>Pinus resinosa</i> )
Saule ( <i>Salix</i> )

<sup>1</sup> Il reste à déterminer les espèces compatibles avec le bassin versant du lac Sergent.



Robert Lapalme, M.A.P., M.Env.

Conseiller en environnement  
Écologie aquatique

### ***Plantes efficaces comme pompe à phosphore (fleurs et fruits abondants)***

<b>SEMENCES</b>
Semence pour milieux humides INDIGO 1 kg/ 200 m c. 578\$ / kg
<b>ARBUSTES</b>
Aronia ( <i>Aronia</i> )
Diereville chèvrefeuille ( <i>Diervilla lonicera</i> )
Physocarpe ( <i>Physocarpus</i> )
Spirée à larges feuilles ( <i>Spiraea latifolia</i> )
<b>ARBUSTES RIVERAINS</b>
Aulne rugueux ( <i>Aulus rugosa</i> )
Rosier sauvage ( <i>Rosa rugosa</i> )
Viorne Trilobé ( <i>Viburnum trilobum</i> )
Cornouiller stolonifère ( <i>Cornus stolonifera</i> )
Noisetier à long bec ( <i>Corylus cornuta</i> )
Saule discolore ( <i>Salix discolor</i> )



## ANNEXE 2

### ***Méthode d'analyse phosphore trace utilisée par Biolab.***

Compte tenu des coûts importants et des délais de livraison des résultats des échantillons de phosphore par le laboratoire du MDDEP je recommande d'utiliser les services de Biolab. Biolab pourra vous fournir les coûts d'analyse et les temps de résultats.

Dans cette technique une digestion au persulfate d'ammonium est utilisée et les phosphates libérés sont déterminés par colorimétrie. Dans une solution très acide, le molybdate d'ammonium réagit avec les ortho-phosphates pour former l'acide phospho-molybdique et réduit par le chlorure stanneux en complexe intensément coloré, le bleu de molybdène. Le maximum d'absorbance de la solution de molybdène bleu est mesuré à une longueur d'onde de 690 nm. Le développement de couleur est mesuré à un temps donné et une courbe de calibration est établie en utilisant la valeur de l'absorbance en fonction de la concentration selon la loi de Beer-Lambert.

Le domaine d'application se situe entre 0.002 et 0.2 mg P/L. Cette méthode est applicable aux eaux des cours d'eau et des lacs. Le labo du MDDEP peut donner un degré de précision de 0,001 mg/l mais cette précision coûte plus cher, prends plus de temps et ne nous sert pas.

Notre méthode interne (AC275) est basée sur les références suivantes :

- "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 19th Edition, 1995, APHA.AWWA.WEF. 4500 P-B3 et 4500 P-D. Digestion sol, MENVIQ 90-04/313
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination du phosphore total dans les eaux naturelles : minéralisation au persulfate; méthode colorimétrique automatisée; procédures adaptées pour le phosphore en teneur élevée et à l'état de trace, MA.303-P5.0, Rév.1ère, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2005, 29p.