

# **Évaluation et recommandations au sujet du lac Lacoursière et des soumissions de mesures correctives**

Rapport par  
*Harm Sloterdijk* Ph.D.  
Spécialiste du milieu aquatique  
(octobre, 2004)

(Rapport préliminaire, à discuter avec les représentants de l'arrondissement de Verdun)

Harm Sloterdijk Ph.D.  
*Scientifique Milieu aquatique*  
235 Vieux Barrage  
Richelieu, Québec  
Canada J3L 4T2  
Tél. (450) 658-5614  
Cell. : (514) 972-0457  
Courriel : [sloterh@videotron.ca](mailto:sloterh@videotron.ca)

**Préambule**

Citation d'un rapport du ministère de l'environnement du Québec sur les mesures de restauration de la qualité des lacs :

*“...les municipalités et associations de propriétaires riverains qui désirent obtenir une diagnose écologique de leur lac devraient choisir prudemment leur consultant. Il est préférable qu'elles consultent une personnes compétente qui saura leur donner l'heure juste, plutôt que des entreprises qui offrent à la fois la vente d'équipement (et des produits) et des conseils.....”*

(MEV 2003)

## Résumé

L'arrondissement de Verdun a reçu des plaintes au sujet du lac Lacoursière de l'Île des Sœurs en ce qui concerne la surabondance de plantes aquatiques (surtout des roseaux) et d'algues, de mauvaises odeurs et d'un manque de visibilité du lac. Deux propositions des compagnies de consultants pour des mesures correctives ont été soumises :

- Ajout de bactéries et aération du lac, aération par pompes submersibles et enlèvement des roseaux - proposition écrite de Bioservices Mtl. Inc.
- Dragage du fond et enlèvement des roseaux - proposition verbale de Marine International Dragage

Ce rapport présente un aperçu des causes possibles et une évaluation des deux propositions, ainsi que des recommandations sur les actions à prendre.

### Proposition de la compagnie Bioservices

La proposition consiste en l'ajout dans le lac des produits bactériens et d'enzymes. Aucune étude indépendante n'a démontré ou prouvé le bien-fondé de leur utilisation, car les micro-organismes qui assurent la biodégradation de la matière organique sont déjà présents dans les sédiments, et l'ajout d'autres micro-organismes ne contribuera pas à une diminution du volume des sédiments ou une accélération de leur décomposition. Quant à la proposition d'installer des pompes submersibles d'aération, l'utilisation des fontaines déjà installées sur place fait un bon travail d'oxygénation et de brassage de l'eau. **Par conséquent, l'auteur de ce rapport ne recommande pas l'ajout de ces produits et l'installation des pompes.**

### Proposition de la compagnie Marine International Dragage

La proposition d'enlever les sédiments chargés de matière organique et de phosphore par un dragage du fond semble dépasser largement le problème, d'autant plus que le dragage est une option très coûteuse et assez drastique. **Par conséquent, l'auteur ne recommande pas cette option.**

### Solutions proposées par l'auteur de ce rapport

- Une discussion avec les représentants de Verdun et les résidents de l'île des Sœurs pour établir la problématique en fonction des objectifs visés (ce qu'on voudrait comme qualité du lac, quelle vocation veut-on lui donner?).
- Avec l'arrondissement de Verdun, développer un plan d'aménagement et d'entretien du lac Lacoursière.
- Continuer à faire le nettoyage des rives et l'enlèvement des roseaux
- Effectuer une vidange du lac durant un mois, avant l'hiver (par exemple, novembre-décembre). On retrouvera possiblement des poissons et des tortues dans les cuvettes d'eau résiduelles; une possibilité de mortalité importante est donc à prévoir. Les spécimens vivants devront être transférés au lac des Battures pour y être relâchés.
- Lors de la vidange, faire une inspection du fond, effectuer le nettoyage autour des prises d'eau pour les fontaines, faire la vérification de l'épaisseur et de la nature des sédiments, faire une analyse des teneurs en carbone organique et en phosphore et de la granulométrie.
- Lors de la vidange, racler le fond des deux petits étangs (bassin 1 et 2) pour enlever la biomasse d'algues et de macrophytes (cette biomasse peut servir pour en faire du compost).
- En 2005, effectuer suivi serré de la qualité du lac : mesures physico-chimiques (oxygène dissout – surface, fond, le jour, aux petites heures du matin (phosphore total et orthophosphates, pH, conductivité, etc.).
- En 2005, replanter sur les berges et dans les bassins, des plantes aquatiques sélectionnées pour leur valeur environnementales et esthétiques.

### Actions à long terme

- Chaque année durant l'été, racler régulièrement et au besoin les petits étangs (bassins 1 et 2) pour enlever les algues filamenteuses.
- Racler et enlever les feuilles mortes le plus possible à chaque automne.
- Faire un suivi des concentrations de phosphore.
- Faire une inspection du lac au printemps après la fonte des glaces pour enlever les poissons morts, le cas échéant.
- Faire une inspection régulière pour identifier des problèmes potentiels avant qu'ils ne deviennent des vrais problèmes.
- Faire un nettoyage régulièrement de tout débris, de toute végétation morte, de déchets, etc.

## Introduction

Depuis un certain temps, des résidents de l'Île des Sœurs ont formulé des plaintes au sujet du lac Lacoursière; les doléances exprimées touchent surtout la surabondance de plantes aquatiques (surtout des roseaux) et d'algues, de mauvaises odeurs et d'un manque de visibilité du lac.

Deux propositions des compagnies de consultants pour des mesures correctives ont été soumises :

- Ajout de bactéries et aération du lac, aération par pompes submersibles et enlèvement des roseaux - proposition écrite de Bioservices Mtl. Inc. (Bioservices, 2004)
- Dragage du fond et enlèvement des roseaux - proposition verbale de Marine International Dragage (M.I.D., 2004)

Ce rapport présente :

1. *Les résultats de la recherche sur les causes possibles de la problématique exposée ci haut.*
2. *Les résultats de la recherche sur les mesures correctives possibles.*
3. *Les recommandations sur les actions à prendre, incluant une évaluation des deux propositions mentionnées ci haut.*

### Analyse du Lac Lacoursière

Tout d'abord, il est important de s'assurer qu'il y a un problème et d'en vérifier l'ampleur, car une certaine quantité de végétation est bénéfique pour l'étang. Il est aussi important que les solutions soient proportionnelles aux problèmes, et on doit favoriser les traitements non-chimiques.

### Description du lac

Des études sur le lac Lacoursière ont été faites par le D<sup>r</sup> H. Sloterdijk en 2001 (Sloterdijk, 2002) et par le programme de Suivi du milieu aquatique de la ville de Montréal en 2002 (RUISSO, 2002). Certaines de ces observations sont reprises ici.

Le réseau pluvial de l'île des Sœurs est séparé du réseau d'égouts, et le lac Lacoursière sert de bassin de rétention lorsque les pluies sont assez importantes et abondantes, ce qui n'arrive qu'à de rares occasions. En plus d'être un bassin de rétention, on lui a aussi donné une vocation esthétique et récréative (aspect visuel, sentiers de marche, etc.).

Le lac Lacoursière est peu profond, ne dépassant pas deux mètres dans la partie plus profonde. Le lac n'est en réalité qu'une série d'étangs peu profonds (bassins 1, 2 et 3) où les plantes poussent à la grandeur de la surface. Les plantes aquatiques ont été identifiées de façon opportune et non de façon systématique lors de l'échantillonnage en 2001 (Sloterdijk, 2002). Des prairies étendues de *Chara sp.*, une espèce d'algue macrophyte, ont été observées dans le bassin numéro 3, le plus grand étang du système, avec des colonies de myriophylle (*Myriophyllum sp.*), d'élodée (*Elodea canadense*) et de potamot (*Potamogeton sp.*) dispersées. Des algues filamenteuses ont été observées surtout dans les bassins 1 et 2, les deux plus petits étangs du système, où l'on retrouve aussi beaucoup de nénuphars et d'autres plantes submergées et émergentes.

Le pourtour des bassins du lac Lacoursière est colonisé par plusieurs espèces de macrophytes émergents, la majorité étant des quenouilles (*Typha sp.*) et des roseaux (*Phragmites sp.*), mais aussi et à un degré moindre, des butomes (*Butomus sp.*), des sagittaires (*Sagittaria sp.*) et d'autres espèces non identifiées. Il y a plusieurs arbres feuillus sur une bonne partie des rives des bassins 1 et 2 et partiellement du celles du bassin 3. Les phragmites ou roseaux ont formé des peuplements très denses et très vastes dans certaines parties du lac, surtout sur les rives du bassin 3 et dans la connexion entre le bassin 3 et le bassin 2 (en face de l'immeuble Biaritz).

### Qualité de l'eau

Les teneurs de phosphore dans le lac Lacoursière ont été mesurées en 2001 (Sloterdijk, 2002) et par la CUM en 2002 (Programme RUISSO 2002). On retrouve un synopsis au tableau suivant :

<b>Phosphore total</b> mg/l	<b>2001</b>	<b>2002</b> (valeur min-max)	<b>Critère qualité*</b> (Ministère de l'environnement)
Lac Lacoursière	0,05	0,01 – 0,03	0,05
Lac des Battures	0,07	0,02 – 0,08	À titre de comparaison

\*Hébert (1996)

Les concentrations du phosphore se situent autour de 0,05 mg/l en 2001, alors qu'elles varient entre 0,011 et 0,025 en 2002. On remarque qu'en 2001, elles dépassent légèrement les normes suggérées pour les eaux de surface (Hébert, 1996). Ces normes visent à protéger les plans d'eau contre l'eutrophisation, qui entraîne en général une surcroissance d'algues filamenteuses et de plantes aquatiques. D'ailleurs, les vastes prairies submergées de *Chara*, algue macrophyte, et des masses vertes d'algues filamenteuses suggèrent une surfertilisation.

À titre de comparaison, nous avons inclus les valeurs pour le lac des Battures. Les concentrations de phosphore y sont plus élevées, mais les effets de surfertilisation y sont moins évidents, car le lac des Battures est plus profond. Par contre, dans les parties peu profondes de ce lac et le long des rives, on y trouve la même surabondance de plantes aquatique qu'au lac Lacoursière.

Les faibles teneurs en DBO (1,5 mg/l) mesurées en 2001 suggèrent qu'il ne doit pas y avoir de problèmes d'oxygène dans la colonne d'eau, si l'on peut généraliser à partir de ces données ponctuelles. Cependant, il est toujours possible que la respiration ou l'utilisation d'oxygène par la biomasse vivante des macrophytes soit assez importante aux petites heures du matin (lorsqu'il n'y a pas de photosynthèse) pour créer des

conditions anoxiques. Le lac Lacoursière étant peu profond est susceptible de développer ce phénomène, d'autant plus qu'il a une biomasse importante de macrophytes.

Puisque ce sont des systèmes relativement fermés, c'est à dire, qu'il n'y a pas de véritable « flushing » comme dans les cours d'eau naturels, l'eau se perd surtout par évaporation, tout *input* de matière organique et fertilisante (comme par exemple les feuilles mortes qui tombent dans l'eau) est cumulatif. Avec le temps, les substances nutritives provenant de la biodégradation de cette matière organique augmentent en concentration pour atteindre des niveaux de surfertilisation. Les effets de cette surfertilisation sont accentués par la faible profondeur des bassins du lac Lacoursière. Par contre, les algues *Chara* protègent le lac des effets d'eutrophisation et leur présence a un effet bénéfique sur la qualité de l'eau du lac.

### ***Mesures correctives proposées par les deux compagnies de consultants***

Les mesures correctives proposées ont été évaluées, en s'appuyant sur l'information dans la littérature technique et scientifique, des sites Internet, ainsi qu'au moyen des consultations auprès de certains spécialistes (voir aussi liste des références).

### **Proposition de la compagnie Bioservices**

La proposition comprend deux volets importants, dont le premier consiste en une promotion des produits bactériens et d'enzymes comme étant une solution, en spécifiant que ces produits diminueront les mauvaises odeurs en accélérant la décomposition de la matière organique. Une recherche a été faite au sujet de l'ajout des bactéries et enzymes (en anglais appelé « Bioaugmentation ») Il ressort de cette recherche qu'aucune étude indépendante n'a démontré ou prouvé le bien-fondé de leur utilisation. En général, dans les systèmes naturels, tels que les lacs et les étangs, les micro-organismes qui assurent la biodégradation de la matière organique sont déjà présents. L'ajout d'autres micro-organismes ne contribuera pas à une diminution du volume des sédiments ou à une accélération de leur décomposition. En effet, les promoteurs de ces produits sont ceux qui les vendent. Donc, en s'appuyant sur ces informations, il est légitime de conclure que l'ajout de ces produits n'est pas recommandable.

Quant à la proposition d'installer des pompes submersibles d'aération, le deuxième volet de la proposition de Bioservices, les fontaines déjà installées sur place font un bon travail d'oxygénation et de brassage de l'eau, ce qui évite de dépenser inutilement sur de nouveaux équipements et sur leur entretien. Par contre, un suivi serré de l'oxygène dissout au niveau de l'interphase eau-sédiments et des conditions des sédiments par rapport aux odeurs s'impose (voir solutions proposées plus loin).

La proposition d'enlever les roseaux est un travail qui peut être fait par l'entremise du service de parcs de Verdun. D'ailleurs, à la date de la rédaction de ce rapport, les travaux d'enlèvement avaient déjà débuté.

#### Proposition de la compagnie Marine International Dragage

Ils proposent d'enlever les sédiments chargés de matière organique et de phosphore par un dragage du fond, ce qui diminuerait de beaucoup l'importance des sédiments comme source interne de phosphore. L'auteur de ce rapport est d'avis que cette solution dépasse largement le problème, d'autant plus que le dragage est une option très coûteuse et assez drastique. Par conséquent, l'auteur ne recommande pas cette option.

#### ***Solutions proposées par le D<sup>r</sup> Sloterdijk (auteur de ce rapport)***

Il faut tout d'abord appliquer des mesures correctives immédiates qui seront suivies d'un programme d'entretien régulier et annuel, comme celui que l'on fait dans les parcs, les gazons et les jardins. Il faut également souligner qu'une certaine quantité de plantes aquatiques est nécessaire pour qu'un étang soit en santé, autant visuellement qu'esthétiquement. Par exemple, les algues macrophytes *Chara* peuvent être bénéfiques pour maintenir une bonne qualité de l'eau. Elle recouvrent les sédiments et absorbent les substances nutritives, ce qui minimise la croissance des algues filamenteuses et autres plantes nuisibles. Plusieurs espèces de plantes aquatiques sont très attrayantes sur le plan esthétique, alors que les plantes sur les rives forment une zone tampon contre les substances nutritives et l'érosion des berges. C'est leur surabondance et leur surcroissance qui causent des effets polluants et nocifs.

### Contrôle des substances nutritives

Dans les milieux d'eau douce, le phosphore est, en général, la substance nutritive qui limite la croissance. Le contrôle des substances nutritives vise donc surtout le phosphore. Dans les étangs peu profonds, les sédiments forment souvent une source de phosphore, car les feuilles mortes s'accumulent sur le fond où elles sont biodégradées en substances nutritives, libérant ainsi du phosphore, avec danger de surfertilisation. La croissance des algues filamenteuses étant, entre autres, causée par la présence des substances nutritives, cette surfertilisation résulte souvent en une surabondance de ces algues nuisibles.

Il est donc important de réduire les entrants de substances nutritives (réduire les engrais sur les gazons et les jardins, enlever les feuilles mortes, etc.). Une zone tampon de végétation autour du lac peut capter une bonne partie des substances nutritives provenant du ruissellement du territoire autour du lac

Il existe aussi différentes méthodes pour réduire la solubilité du phosphore, c'est-à-dire, sa disponibilité aux plantes, dans la colonne d'eau. À titre d'exemple, mentionnons que l'ajout d'alun ou de chaux, l'aération, tous sont des moyens visant à inactiver le phosphore. Quant au lac Lacoursière, il est trop tôt pour préconiser de telles solutions. Il faudra d'abord établir si les teneurs de phosphore sont assez importantes pour donner des problèmes de surcroissance d'algues et de macrophytes. Il est recommandable d'attendre les résultats des contrôles mécaniques de la végétation aquatique.

### Enlèvement mécanique des plantes

Dans la plupart des cas des étangs de petite surface, il est possible d'enlever les algues et plantes de façon mécanique. Le raclage du fond est souvent préférable à l'utilisation des moyens chimiques. Les plantes flottantes très petites peuvent être enlevées par la crémation de la surface au moyen de filets ou de puises. L'entretien régulier est une condition *sine qua non* des bonnes conditions de l'étang.

Les mesures de contrôle des quenouilles (*Typha sp.*) s'avèrent plus efficaces lorsqu'elles sont effectuées en juin et juillet, avant que les épis ne mûrissent. La coupe des quenouilles doit être répétée pendant 2 à 3 ans avant que la plante ne meure. Les roseaux doivent être enlevés à l'aide d'une pelle mécanique. Dans un même temps, on en profite pour accentuer la pente afin de la rendre un peu plus abrupte (par exemple, un rapport de 3:1), ce qui a pour effet de minimiser la repousse des roseaux. Et enfin, il faudra replanter des plantes esthétiquement plus désirables et moins nuisibles pour l'environnement. Il serait souhaitable de maintenir à certains endroits des roseaux et des quenouilles pour fournir des zones tampons.

#### “Draw-down” ou baisse de niveau de l'étang.

Une technique efficace pour contrôler les plantes et les algues est la baisse de niveau de l'étang (en anglais appelé “draw-down”). Cette baisse de niveau permettrait aussi l'accès au fond du lac pour le nettoyage, surtout autour des prises d'eau des fontaines. La période d'abaissement devrait être d'environ un mois pour que les sédiments s'assèchent suffisamment. La meilleure période pour effectuer cette opération est le mois de décembre afin de permettre le gel des sédiments. Ensuite, il restera suffisamment de temps pour remplir de nouveau le lac afin d'installer le patinoire pour les résidents durant l'hiver.

Cependant, il faut s'attendre qu'il y ait de la mortalité des poissons et des grenouilles alors que l'année suivante, une surabondance temporaire d'algues microscopiques (cyanobactéries) pourrait se manifester.

### Aération par les fontaines

Lorsque les sédiments sont riches en matière organique, des conditions anoxiques peuvent se développer par une demande biochimique élevée en oxygène. Le phosphore peut aussi être relargué sous ces conditions. L'aération par les fontaines maintient le phosphore dans une forme insoluble et assure une oxygénation à l'interphase des sédiments

Les effets bénéfiques de l'aération se résument ainsi :

1. Augmentation de la quantité d'oxygène dissous proche du fond.
2. Augmentation de l'activité des bactéries aérobies qui biodégradent la matière organique.
3. Élimination des odeurs néfastes provenant de la décomposition bactérienne anaérobie produisant l'odeur d'œufs pourris ( $H_2S$ ).
4. Rendre le phosphore moins soluble, ce qui le garde emprisonné dans les sédiments.
5. Permettre à l'eau de circuler en prévenant la stagnation de l'eau de l'étang; souvent ce brassage empêche la croissance des algues filamenteuses.

Dans le bassin 3, il y a deux fontaines en place. Elles devraient fonctionner à plein durant l'été, sans interruption de jour et de nuit afin d'assurer une oxygénation des eaux du fond pour prévenir le développement des mauvaises odeurs. Il est proposé de faire un suivi de l'évolution des concentrations d'oxygène sur le fond du bassin et une vérification des conditions d'anoxie potentielles des sédiments.

### Introduction des poissons herbivores

La carpe d'herbe (en anglais "Grass Carp" or White Amure) s'avère être un bon élément de contrôle des algues filamenteuses et certaines algues macrophytes (*Chara*), car cette espèce est herbivore et mange les algues filamenteuses et certaines plantes aquatiques. Cependant, leur disponibilité est restreinte et on ne connaît pas les restrictions d'ensemencement dans les cours d'eau au Québec.

Par contre, la Carpe Koi, qui se trouve déjà en abondance dans le lac des Battures sur l'île des Soeurs, pourrait être un bon substitut. Il s'agit simplement d'en prélever un certain nombre et de les mettre dans le lac Lacoursière. La Carpe Koi est le poisson le plus coloré et le plus raffiné que l'on puisse trouver dans les bassins d'eau froide. Les plus gros spécimens peuvent mesurer jusqu'à 90 centimètres. Les carpes qui se trouvent dans le lac des Battures brillent d'une multitude de couleurs et leur présence dans le lac Lacoursière augmenterait énormément la valeur esthétique de ce plan d'eau.

### **Recommandations**

En se basant sur les possibilités de solutions mentionnées présentées précédemment, nous recommandons les actions suivantes :

#### Actions à court terme

- Une discussion avec les représentants de Verdun et les résidents de l'île des Soeurs pour établir la problématique en fonction des objectifs visés (ce qu'on voudrait comme qualité du lac, quelle vocation veut-on lui donner?).
- Avec la ville de Verdun, développer un plan d'aménagement et d'entretien du lac Lacoursière.
- Effectuer une vidange du lac durant un mois, avant l'hiver (novembre-décembre?). On retrouvera possiblement des poissons et des tortues dans les cuvettes d'eau résiduelles; une possibilité de mortalité importante est donc à prévoir. Les spécimens vivants devront être transférés au lac de Battures pour y être relâchés.
- Lors de la vidange, faire une inspection du fond, effectuer le nettoyage autour des prises d'eau pour les fontaines; faire la vérification de l'épaisseur et de la nature des sédiments, faire une analyse des teneurs en carbone organique et en phosphore et de la granulométrie.

- Lors de la vidange, racler le fond des deux petits étangs (bassin 1 et 2) pour enlever la biomasse d'algues et de macrophytes (cette biomasse peut servir pour en faire du compost).
- En 2005, effectuer suivi serré de la qualité du lac : mesures physico-chimiques (oxygène dissout – surface, fond, le jour, aux petites heures du matin; phosphore – total et orthophosphates, pH, conductivité, etc.)
- En 2005, replanter sur les berges et dans les bassins, des plantes aquatiques sélectionnées pour leur valeur environnementale et esthétique, à titre d'exemple (Nom français – Nom anglais (*Nom scientifique*) :

Scirpe - Bulrush (*Scirpus sp.*)

Éléocharide - Spikerush (*Eleocharis sp.*)

Carex - Sedges (*Cyperus sp.*)

Ludwigie - Water Primrose (*Ludwigia sp.*)

Pontédérie - Pickerelweed (*Pontederia cordata*)

Quenouille - Cattail (*Typha sp.*)

Rubanier - Burreed (*Sparganium sp.*)

Renouée - Smart Weed (*Polygonum sp.*)

Sagittaire - Arrowhead (*Sagittaria sp.*)

Flowering-rush - Butome (*Butomus umbellatus.*)

Nymphée - Water lily (*Nymphaea sp.*)

Nénuphar - Spatterdock (*Nuphar sp.*)

Brasénie - Watershield (*Brasenia schreberi*)

### Actions à long terme

- Chaque année durant l'été, racler régulièrement et au besoin les petits étangs (bassins 1 et 2) pour enlever les algues filamenteuses.
- Racler et enlever les feuilles mortes le plus possible à chaque automne.
- Faire un suivi des concentrations de phosphore.
- Faire une inspection du lac au printemps après la fonte des glaces pour enlever les poissons morts, le cas échéant.
- Faire une inspection régulière pour identifier des problèmes potentiels avant qu'ils ne deviennent des vrais problèmes.
- Faire un nettoyage régulièrement de tout débris, toute végétation morte, les déchets, etc.

### Références (non exhaustives)

Anonyme, 2003. *Pond and Lake Management - Manual and Guide on Water Quality Management for Ponds and Lakes*. Otterbine Barebo Inc., Emmaus, PA 18049, U.S.A.

Bioservices, 2004. *Soumission no. 40618*. Offre de services et produits spécifiques, présenté à l'arrondissement de Verdun par la compagnie Bioservices Mtl Inc. ([www.bioservice.ca](http://www.bioservice.ca)), juin 2004.

Gaden, M. and D. Garling, 2004. *Pond Management, An In-depth Response to Frequently Asked Questions from Pond Owners and Managers*. Michigan State University Extension, Livingston County, Michigan, U.S.A.

Hébert, S., 1996. *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*. Direction des écosystèmes aquatiques, ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 20 p., 4 annexes.

McComas, 2003. *Lake and Pond Management Guidebook*. Lewis Publishers. 286p.

MEV, 2003. *Avis concernant l'aération ou la circulation artificielle de l'eau des lacs comme mesures de restauration de la qualité de l'eau. Position du ministère de l'environnement*. Ministère de l'environnement du Québec (DSSE, SIMAQ, SAVEX, SAGE et Direction régionale de l'Estrie).

M.I.D., 2004. Proposition verbale de dragage par la compagnie Marine International Dragage (M.D.I.) Inc. ([www.marinedragage.com](http://www.marinedragage.com)), présentée à l'arrondissement de Verdun, été 2004.

Rocque, A.J., 1990. *Nuisance Aquatic Vegetation Management – a guidebook*. Department of Environmental Protection, State of Connecticut, Hartford, CT-USA.

Sloterdijk, H., 2002. *Évaluation et diagnostique des lacs Lacoursière et Des Battures, Île des Soeurs, arrondissement de Verdun, Ville de Montréal, (2001-2002)*. Rapport technique soumis à l'arrondissement de Verdun.

Wagner, K.J., 2004. *The Practical Guide to Lake Management in Massachusetts*. Executive Office of Environmental Affairs, Commonwealth of Massachusetts, U.S.A.

## Annexe

### Les Plantes aquatiques

Les plantes aquatiques sont formées par deux groupes :

- Le phytoplancton et le périphyton, algues microscopiques libres dans la colonne d'eau ou attachées sur des substrats. Ces algues unicellulaires, appelées aussi algues filamenteuses, forment souvent des colonies attachées et visibles à l'oeil nu. Ces dernières peuvent devenir nuisibles par surabondance, lorsque les concentrations de substances nutritives sont élevées et ce, tant sur le plan esthétique que sur le plan « santé de l'étang » (la surabondance peut causer des conditions anoxiques par une demande biochimique élevée d'oxygène). Lorsque la température est élevée, les gaz (oxygène) provenant de la photosynthèse prises dans les filaments font monter des plaques d'algues à la surface.
- Les macrophytes, plantes visibles l'oeil nu, généralement des plantes vasculaires à fleurs, mais comprennent aussi quelques espèces d'algues (plantes non-vasculaires sans fleurs), telle que le *Chara*.

Les macrophytes peuvent être divisé en quatre catégories, selon leur mode de vie (exemples entre parenthèses) :

1. Plantes émergentes (les roseaux, les quenouilles)
2. Plantes submergentes racinées (les élodées, les myriophylles, les charas)
3. Plantes flottantes avec racines (les nénuphars, les nymphées)
4. Plantes flottantes sans racines (les lentilles d'eau)