



Comité du
bassin versant
de la rivière
Gatineau
www.COMGA.org

Bassin versant de la rivière Gatineau

Diagnostic et enjeux



Octobre 2007

Photo de la page couverture : Rivière Gatineau, vue de la centrale Pagan, fin de l'hiver 2007
Courtoisie de Giorgio Vecco

Révision et mise en page : Yves Labrecque

MOT DU PRÉSIDENT

J'ai le plaisir de déposer, au nom du Comité du bassin versant de la rivière Gatineau, le document intitulé *Bassin versant de la rivière Gatineau : Diagnostic et enjeux*. Ce diagnostic se veut la continuation du *Portrait du bassin versant de la rivière Gatineau* déposé en janvier dernier en ceci qu'il analyse ce que le portrait avait permis de mettre en lumière. Il s'inscrit ainsi dans la logique de l'élaboration d'un plan directeur de l'eau (PDE) et permet à notre table de concertation d'en franchir une autre étape.

Le plan d'action qui sera proposé par la suite visera la protection de la ressource eau de notre bassin versant. Lorsque ce dernier aura été élaboré, il nous restera à passer de la parole aux actes en réalisant les différents éléments. À terme, l'exercice nous aura permis de mieux comprendre notre bassin versant. Il aura aussi contribué à mettre de l'avant des initiatives concrètes reflétant la volonté des riverains.

La distance qui nous sépare d'un bout à l'autre du territoire drainé par la rivière Gatineau est grande, mais elle ne saurait diminuer notre volonté à tous de contribuer à comprendre et à faire comprendre les enjeux de notre beau bassin versant.

Je désire remercier tous ceux et celles qui ont participé à la réalisation de *Bassin versant de la rivière Gatineau : Diagnostic et enjeux*, en commençant par les administrateurs du COMGA. Mes remerciements vont également à Anne-Marie St-Laurent, Virginie Kermel, Elisabeth Pedneault et le coordonnateur du COMGA, Giorgio Vecco, qui ont participé à la rédaction du diagnostic.

Enfin, et surtout, *Bassin versant de la rivière Gatineau : Diagnostic et enjeux* tire sa force des bénévoles qui œuvrent au sein d'organismes et d'associations qui ont à cœur la préservation de la ressource eau. Sans leur connaissance intime des moindres méandres de nos lacs et de nos rivières, notre compréhension du bassin versant serait bien floue. Ont également contribué à l'élaboration de ce document les participants aux consultations publiques tenues en avril et en mai de cette année ainsi que les experts appelés à donner un sens tant aux données compilées dans le portrait qu'aux témoignages des riverains.



Patrice Martin
Président
Comité du bassin versant de la rivière Gatineau

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Anne-Marie St-Laurent, étudiante à l'Université de Sherbrooke, auteure de *Vers une gestion intégrée de l'eau : portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Gatineau*

Virginie Kermel, stagiaire, étudiante à l'Université de Caen Basse-Normandie en vue de l'obtention d'une licence professionnelle en protection de l'environnement, spécialité du génie de l'environnement et du développement durable

Elisabeth Pedneault, chargée de projet, étudiante à l'Euromed Marseille École de Management au programme de baccalauréat franco-canadien en gestion et finance internationale, Emplois d'été Canada

Giorgio Vecco, coordonnateur, Comité du bassin versant de la rivière Gatineau

TABLE DES MATIÈRES

Mot du président	i
Équipe de rédaction	ii
Table des matières	iii
Introduction	1
I - Diagnostic théorique	3
1. Méthodologie	3
2. Définitions des enjeux	4
a. Diminution de la qualité de l'eau	4
b. Érosion des rives	4
c. Prolifération de cyanobactéries (algues bleues)	5
d. Eutrophisation et vieillissement prématuré des plans d'eau	5
e. Présence d'espèces envahissantes ou introduites	6
f. Destruction des habitats fauniques et impacts sur la faune aquatique	7
g. Surconsommation de l'eau	7
h. Inondations	7
i. Conflits dans l'utilisation de l'eau	7
j. Fonte des neiges	7
k. Manque d'accès public à l'eau	7
3. Sources de pollution et enjeux	8
a. Activités récréotouristiques	8
b. Activités forestières	9
c. Activités agricoles	9
d. Activités minières et autres activités industrielles	11
e. Barrages	11
f. Activités domestiques, municipales ou urbaines	11
4. État global de la ressource eau dans le bassin versant de la rivière Gatineau	12
a. Quantité d'eaux de surface	12
b. Qualité des eaux de surface	13
Rivière Gatineau	13
Affluents de la rivière Gatineau	16
Réseau de lacs	18
c. Quantité d'eaux souterraines	18
d. Qualité des eaux souterraines	19
5. Enjeux prioritaires théoriques	19
II - Diagnostic résultant des consultations publiques	21
1. Consultations publiques	21
a. Description des rencontres	21
b. Participants	22
c. Outils de communication	22
2. Résultats des consultations publiques	22
a. Gracefield	22
Enjeux sociaux	22
Enjeux économiques	23
Enjeux environnementaux	23
b. Chelsea	23
Enjeux sociaux	23
Enjeux environnementaux	23
c. Low	24
Enjeux sociaux	24
Enjeux environnementaux	24
d. Maniwaki	24
Enjeux sociaux	24
Enjeux économiques	24
Enjeux environnementaux	25

Diagnostic et enjeux

III - Diagnostic résultant du questionnaire	27
1. Questionnaire	27
2. Enjeux que la population juge prioritaires	28
IV - Établissement des enjeux prioritaires	31
1. Critères	31
2. Enjeux prioritaires	32
a. Maintien et amélioration de la qualité de l'eau	32
b. Réduction de la dégradation et de l'érosion des rives	32
c. Contrôle et prévention des cyanobactéries	32
d. Contrôle et prévention des plantes envahissantes	33
e. Établissement de sources d'informations et de données	33
Conclusion	35
Annexe 1 – Bande riveraine et érosion des rives	39
1. Définition de la rive	39
2. Rôles de la rive	39
a. Habitat pour la faune et la flore	39
b. Barrière contre les apports de sédiments dans les plans d'eau	40
c. Écran contre le réchauffement excessif de l'eau	41
d. Régulateur du cycle hydrologique	41
e. Brise-vent naturel	42
f. Filtre contre la pollution de l'eau	42
3. Causes de l'érosion des rives	43
4. Moyens de prévention	43
Annexe 2 – Cyanobactéries	45
1. Présentation	45
2. Provenance du phosphore	46
a. Apports naturels de phosphore	46
b. Apports de phosphore attribuables aux activités humaines	46
Activités domestiques	47
Coupes forestières	48
Agriculture	48
Réseaux d'égouts municipaux	49
Terrains de golf	49
Sédiments des lacs	49
3. Autres informations sur les cyanobactéries	50
4. Mesures à prendre en priorité	51
a. Près des rives d'un lac ou d'un cours d'eau	51
b. Dans le bassin versant d'un cours d'eau	51
Annexe 3 – Espèces envahissantes	53
1. Plantes envahissantes	53
a. Myriophylle à épi	53
b. Algue didymo	55
c. Châtaigne d'eau	57
2. Invertébrés	59
a. Moule zébrée	59
3. Vertébrés	61
a. Gobie à taches noires	61
Annexe 4 – Impact des écrevisses à taches rouges sur le myriophylle à épi : interaction entre deux espèces envahissantes	63
Annexe 5 – Comptes rendus des consultations publiques	65
1. Gracefield – 17 avril 2007	65
2. Chelsea – 3 mai 2007	66
3. Low – 7 mai 2007	68
4. Maniwaki – 15 mai 2007	68

Liste des tableaux	70
Liste des figures	70
Abréviations et acronymes	71
Bibliographie	72
Médiagraphie – Tableaux	74
Médiagraphie – Figures	75

INTRODUCTION

La stratégie de gestion intégrée de l'eau par bassin versant actuellement mise de l'avant par le gouvernement du Québec a permis au Comité du bassin versant de la rivière Gatineau (COMGA) de voir le jour en janvier 2004. C'est justement le gouvernement du Québec qui en a posé les jalons grâce à la *Politique nationale de l'eau*, adoptée le 26 novembre 2002.

Notre table de concertation, qui a pour mandat de produire un plan directeur de l'eau (PDE) avec les acteurs du milieu, a d'ores et déjà publié un portrait du bassin versant de la rivière Gatineau en janvier 2007. Ce document correspond à la première étape du PDE, tel qu'on le décrit dans la *Politique nationale de l'eau*. Les étapes suivantes consistent à établir un diagnostic et les enjeux prioritaires, déterminer les objectifs et les indicateurs de même que produire, en bout de ligne, un plan d'action qui fait état des moyens d'action envisagés avec les acteurs de l'eau, qu'on consignera dans des contrats de bassin.

La gestion participative, volontaire et engagée, ancrée dans l'approche par bassin versant, amène donc des acteurs tels les municipalités régionales de comté (MRC), les villes et municipalités, certains ministères et sociétés d'État, les citoyens, les usagers des milieux agricole, industriel et forestier, les groupes environnementaux, les nations autochtones et les associations de pêcheurs et de protection des lacs à s'unir en vue d'assurer la pérennité de la ressource eau. Cette collaboration s'est révélée particulièrement utile au COMGA à l'étape cruciale du PDE que représente l'établissement du diagnostic, car la participation des acteurs de l'eau à l'expression des éléments préoccupants, jumelée aux recherches scientifiques, a permis de mieux cerner les enjeux prioritaires.

L'élaboration de ce diagnostic est donc non seulement le fruit d'une analyse théorique, mais également celui d'une analyse pratique par le truchement de consultations publiques, qui ont permis de faire ressortir une liste d'enjeux d'ordre environnemental, social ou économique ainsi que les causes et les conséquences qui y sont liées.

2 Bassin versant de la rivière Gatineau
Diagnostic et enjeux

I - DIAGNOSTIC THÉORIQUE

Tout d'abord, il est nécessaire de bien comprendre ce qu'est un diagnostic :

« Le diagnostic est une étude des problèmes liés à l'eau et aux systèmes associés. Ces problèmes peuvent avoir trait aux eaux de surface (quantité, qualité), aux eaux souterraines (quantité, qualité), à l'eau potable, aux habitats aquatiques, aux milieux humides, etc. Contrairement au portrait qui expose les faits (les causes des problèmes), le diagnostic analyse leurs effets (les conséquences) et établit une relation entre les causes et les effets des problèmes¹. »

La première étape de l'élaboration du présent diagnostic a consisté à produire un diagnostic théorique par une étudiante de maîtrise, Anne-Marie Saint-Laurent. Il s'agissait d'établir les connaissances et les faits de base pour tout d'abord cerner les sources des problèmes et leurs effets d'entraînement, et ensuite dégager les enjeux prioritaires possibles reliés à la qualité de l'eau. Cette recherche universitaire a donc permis d'établir les bases théoriques avant de sonder les perceptions des utilisateurs de la ressource eau.

1. Méthodologie

Le COMGA a fortement contribué à la production de cette étude en fournissant données et sources d'information. On a ensuite effectué un inventaire des lieux de prélèvement et des sources de pollution de l'eau dans le bassin versant pour bien comprendre les conséquences sur la disponibilité ou la qualité de l'eau.

La partie théorique présente en premier lieu la définition des enjeux. Certains de ces enjeux comportent des compléments d'informations, qu'on retrouve aux annexes 1 à 3. On aborde par après les enjeux reliés aux différentes sources de pollution. Viennent ensuite le bilan quantitatif et qualitatif de la ressource eau et les sources de pollution, qui permettent de terminer cette partie en dégagant les enjeux prioritaires théoriques. Il est à souligner que les eaux de surface et les eaux souterraines ont été traitées séparément, malgré le cycle hydrologique unifié, afin de pouvoir mettre en relief certaines subtilités.

¹ Gagnon, *Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives*, p. 2.

2. Définitions des enjeux

a. Diminution de la qualité de l'eau

Puisque l'eau touche toute la chaîne écologique, la diminution de sa qualité représente un véritable enjeu. L'évaluation de la qualité des eaux de surface passe notamment par les descripteurs conventionnels de la qualité de l'eau qui compose l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique (IQBP). Celui-ci se décline en dix variables permettant une évaluation complète, soit le phosphore, les coliformes fécaux, la turbidité, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites-nitrates, la chlorophylle a totale, le pH, la demande biologique en oxygène et le taux de saturation en oxygène dissous. Ces facteurs permettent, de par leur diversité, de cerner les sources de pollution. Toutefois, les multiples provenances de la pollution diffuse ainsi que le grand nombre d'interactions entre les écosystèmes rendent la tâche de contrôle difficile. Des vérifications ciblées permettraient d'observer plus efficacement les problèmes localisés.

On peut lier la diminution de la qualité de l'eau à l'augmentation de la turbidité, de même qu'à la présence de produits toxiques ou nocifs qui se retrouvent plus facilement dans les plans d'eau à cause du ruissellement accru attribuable à l'érosion des rives. Cet accroissement de particules dans l'eau, que ce soit en termes de quantité ou variété, entraîne une augmentation des besoins en filtration que nos installations d'épuration et de filtration pourraient ne pas être en mesure de combler. Mais la diminution de la qualité de l'eau résulte également de plusieurs autres problèmes, notamment l'érosion des rives, la prolifération de cyanobactéries et la présence d'espèces envahissantes.

b. Érosion des rives

À cause de l'érosion des rives, les sols ne retiennent pas de manière optimale les particules et nutriments dans le sol. D'origine naturelle ou humaine, elle est notamment liée à la diminution de la végétation ou aux changements dans l'aménagement des rives, qui ne peuvent alors plus offrir la même capacité de rétention et qui se dégradent alors plus rapidement sous l'effet des pluies et du ruissellement, emportant plus de sédiments dans les plans d'eau, dont le débit augmente. Les vagues créées par le moteur des bateaux exercent une pression sur les rives qui peut également accélérer leur érosion (voir l'annexe 1).



Figure 1. Couverture d'un lac par des algues.

c. Prolifération de cyanobactéries (algues bleues)

Les cyanobactéries, qui existent depuis toujours dans les lacs, peuvent parfois connaître une croissance de beaucoup supérieure à leur cycle naturel. Cette croissance excessive est habituellement liée à une augmentation du taux de phosphore dans les plans d'eau à un point qui dépasse la capacité de soutien du milieu. Le phosphore devient alors un nutriment qui favorise la croissance des cyanobactéries. Une forte concentration de cyanobactéries dans un plan d'eau peut avoir des effets néfastes, comme des risques de toxicité, une

compétition entre les algues, les plantes et les cyanobactéries pour l'espace et les nutriments, de même qu'une dégradation de la qualité physique et esthétique des plans d'eau (voir l'annexe 2).

d. Eutrophisation et vieillissement prématuré des plans d'eau

L'eutrophisation survient lorsqu'il y a un apport excessif de nutriments tels l'azote, le carbone et le phosphore dans un milieu aquatique. Le phosphore est généralement un facteur limitant dans les milieux aquatiques naturels d'eau douce selon la loi de Liebig (le rendement d'une culture est limité par celui des éléments qui le premier vient à manquer et qu'il convient de compenser par un apport). Ses composés, surtout les phosphates, sont les principaux responsables de l'emballement du processus.

Les principales sources de phosphore, et donc de phosphates, sont selon le cas l'épandage d'engrais sur des terrains privés ou agricoles, l'entretien de terrains commerciaux ou privés de même que les fuites de fosses septiques. L'utilisation de savons phosphatés à des fins privées comme le savon pour lave-vaisselle, fortement concentré en phosphore, est également montrée du doigt. À cela s'ajoute la provenance naturelle du phosphore, soit par le ruissellement et la libération de nutriments non utilisés par le sol ou encore par la décomposition des milieux humides ou inondables. En outre, lorsque les rives font l'objet d'un aménagement paysager urbanisé et que la végétation qui s'y trouve naturellement est enlevée, les effets du phénomène naturel sont de plusieurs fois multipliés.

L'eutrophisation se déroule habituellement en plusieurs étapes. A lieu tout d'abord un déversement naturel ou accidentel de phosphates dans les cours d'eau en une quantité qui dépasse celle qu'on retrouve normalement dans le milieu. Par la suite, les eaux enrichies de phosphates favorisent la croissance de cyanobactéries et d'algues. Quand le point d'équilibre de l'écosystème est franchi, l'oxygène vient à manquer et la capacité de support du milieu est compromise. Le développement croissant de fleurs d'eau et de lentilles d'eau diminue le passage de la lumière et réduit la capacité de photosynthèse dans le lac. C'est alors que le

milieu devient hypoxique, puis anoxique, au point où certains organismes aquatiques aérobies en meurent.

Les inconvénients principaux de l'eutrophisation sont une diminution de la qualité de l'eau, de l'aspect visuel des plans d'eau de même qu'une perte de la biodiversité. Les divers indicateurs d'une eutrophisation sont les suivants : augmentation de la biomasse algale, augmentation de la biomasse du zooplancton gélatineux, dégradation des qualités organoleptiques de l'eau, accélération de l'envasement et apparition de vase putride, sombre et malodorante, croissance de phytoplanctons toxiques, croissance de pathogènes causée par une faible pénétration des rayons ultraviolets, diminution de l'indice biotique, diminution de la biodiversité, diminution du rendement de la pêche et, si le stade de dystrophie est atteint, mort des organismes supérieurs².



Figure 2. Voile d'algues et de bactéries piégeant des bulles de gaz en situation de forte chaleur.

L'eutrophisation est un problème sérieux qui a de graves conséquences et qu'il nous faut prévenir. Pour y arriver, il est nécessaire de protéger la bande riveraine et diminuer l'apport en phosphates.

e. Présence d'espèces envahissantes ou introduites

Il s'agit ici principalement de la prolifération de plantes aquatiques et d'espèces animales. Les ramifications des espèces végétales créent des « tapis » à la surface de l'eau qui peuvent non seulement limiter les activités aquatiques, mais également réduire le processus naturel de photosynthèse. La prolifération de plantes aquatiques ajoute du phosphore et de l'azote à la colonne d'eau, et provoque une élévation du pH et de la température ainsi qu'une diminution de l'oxygène dans le plan d'eau. Cet appauvrissement de l'habitat peut signifier la fin de la diversité écologique dans l'environnement en question avec l'apparition d'une monoculture, notamment du myriophylle à épi (voir annexe 3).

² COMGA, *Portrait du bassin versant de la rivière Gatineau*.

f. Destruction des habitats fauniques et impacts sur la faune aquatique

Qu'il s'agisse des barrages hydroélectriques, de l'érosion des rives ou de la prolifération de plantes aquatiques, plusieurs facteurs entraînent la destruction ou l'altération des habitats fauniques. Les conséquences peuvent aller jusqu'au déplacement ou même la disparition d'espèces, ce qui modifie non seulement la chaîne alimentaire, mais également la richesse écologique du bassin versant.

g. Surconsommation de l'eau

Que ce soit à cause de l'arrosage intensif, de l'utilisation des piscines, de la fabrication de neige artificielle, en plus de la consommation élevée habituelle des utilisateurs, la surconsommation de l'eau pourrait mener à une pénurie. Puisqu'on ne connaît pas les niveaux exacts d'eau potable dans le bassin versant de la rivière Gatineau ni la consommation en dehors de la région urbaine, il est difficile d'imposer des restrictions, faute de quotas adéquats.

h. Inondations

Le fait de modifier ou d'entraver un cours d'eau peut avoir des répercussions sur son régime hydrique. Par exemple, la disparition de bandes riveraines et de berges peut entraîner des inondations.

i. Conflits dans l'utilisation de l'eau

En période de sécheresse, il faut comprendre que certaines activités seront considérées comme primordiales en ce qui a trait à l'utilisation de l'eau (lutte contre les incendies, eau potable, hydroélectricité). Les activités qui exigent de grandes quantités d'eau, mais qui ne sont pas vitales, seront reléguées au second plan et se verront imposer des quotas (par ex. : arrosage des terrains de golf).

j. Fonte des neiges

L'accumulation de produits toxiques dans la neige au cours de l'hiver peut entraîner leur augmentation dans les plans d'eau au moment de la fonte des neiges. En trop grande quantité, ils peuvent entraîner un stress environnemental ou un choc toxique.

k. Manque d'accès public à l'eau

La tendance à la privatisation des lacs et des accès aux rives, en particulier dans la partie sud du bassin versant, peut résulter en une absence de rampe d'accès pour le public. Il est alors difficile de définir le plan d'eau comme public s'il n'y a aucun moyen d'accès.

3. Sources de pollution et enjeux

a. Activités récréotouristiques

Les activités récréotouristiques font habituellement référence à la villégiature, aux activités nautiques, à la pêche et aux autres activités telles que le golf, le ski et l'exploitation de parcs aquatiques.

Les principaux problèmes liés à la villégiature et ses impacts sur la ressource eau sont tout d'abord la capacité de support déjà atteinte de plusieurs lacs du bassin versant et les effets de l'aménagement urbanisé des terrains. L'aménagement paysager qui détruit les berges naturelles augmente l'érosion des sols et le ruissellement de l'eau, ce qui laisse particules solides et matières nutritives utilisées pour l'entretien (pesticides, fertilisants) se déverser dans les cours d'eau. Il en résulte une augmentation de l'ensablement, un enrichissement des eaux, une prolifération de plantes aquatiques et de cyanobactéries, une eutrophisation de l'écosystème et, enfin, une diminution de la qualité et de la valeur esthétique des plans d'eau.

Les activités nautiques, quant à elles, sont directement reliées à la présence, notamment, d'essence et d'autres fluides toxiques dans les cours d'eau à cause des bateaux à moteurs. Ces derniers, dont les hélices dénichent les plantes aquatiques, augmentent également leur reproduction par bouturage. Les bateaux mal nettoyés accroissent aussi les risques d'introduire des espèces exotiques de plantes aquatiques en les faisant passer d'un cours d'eau à un autre. De plus, non seulement la conduite à grande vitesse augmente la turbidité, elle crée des pressions sur les rives qui accentuent les risques d'érosion par abrasion. D'autre part, la surexploitation d'espèces pour les activités de pêche sportive de même que la dégradation des conditions de vie des espèces locales peuvent menacer la survie de certaines de ces espèces.

D'autres activités récréotouristiques ont lieu dans l'Outaouais, dont les impacts possibles sont non négligeables. On pense notamment aux terrains de golf, pour lesquels la demande en eau à des fins d'irrigation est considérable et peut engendrer des conflits d'usage. L'utilisation d'engrais et de pesticides, jumelée à un aménagement constitué principalement de gazon, augmente les risques reliés à la diminution de la rétention des eaux utilisées et à leur écoulement dans les cours d'eau avoisinants. D'autre part, la fabrication de neige artificielle dans les centres de ski cause également des conflits d'usage de l'eau étant donné qu'elle a lieu à une période où les niveaux d'eau sont les plus bas. De plus, les méfaits de l'additif « Snowmax »³, utilisé pour fabriquer la neige, sont méconnus et pourraient être graves lors de la fonte des neiges. Finalement, d'importants volumes d'eau sont nécessaires pour l'exploitation des parcs aquatiques.

³ Saint-Laurent, *Vers une gestion intégrée de l'eau : portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Gatineau*.

b. Activités forestières

Puisque la forêt constitue près de 83 % du territoire du bassin versant de la rivière Gatineau, les activités forestières ont en quelque sorte bâti cette région. Il importe d'observer leurs impacts sur la ressource eau et les problèmes qu'elles peuvent engendrer. Fait à noter, 75 % des espaces forestiers de la région sont gérés par des organismes publics, ce qui accroît le pouvoir d'action.

Les activités forestières les plus susceptibles d'avoir un impact sur le milieu sont les suivantes (surtout si les normes d'intervention dans le milieu forestier – dans le cas de terres publiques – stipulées dans le *Règlement sur les normes d'intervention dans les Forêts du domaine de l'État* ne sont pas suivies scrupuleusement) : l'aménagement et l'entretien de chantiers ainsi que la coupe des arbres et le reboisement. L'aménagement de chantiers implique notamment la création de chemins forestiers et de traverses de cours d'eau. La création de chemins forestiers entraîne le dégagement, le compactage et l'empilement des sols nus, qui favorise l'érosion et qui, jumelée au déboisement, encourage un ruissellement accru et provoque une augmentation de la turbidité et de l'ensablement. Les gestionnaires des ZEC et des réserves fauniques étant responsables de l'entretien de ces structures, une fois un secteur terminé, il se retrouve plus souvent qu'autrement délaissé et non entretenu.

L'augmentation de la turbidité et de l'ensablement peut également être causée par les activités forestières elles-mêmes. En effet, la perte d'un certain pourcentage de végétation et de racines de même que le drainage et le compactage du sol par la machinerie lourde en sont des facteurs importants. Ces activités causent également la perte de couvert forestier sur les rives, ce qui entraîne une hausse de la température de l'eau et provoque ainsi un déséquilibre dans l'écosystème. Le drainage a également des répercussions sur les nappes phréatiques. De plus, l'impact à long terme de la drave et de la décomposition des billots qui se sont déposés au fond de la rivière Gatineau reste incertain. Non seulement cette décomposition demande-t-elle beaucoup d'oxygène dont elle prive les autres organismes, mais elle occasionne la production de particules qui augmentent la turbidité.

Quant aux activités de transformation du bois, elles ne sont pas réglementées en ce qui a trait aux rejets malgré la *Loi sur la qualité de l'environnement* et des lignes directrices sur l'industrie du bois de sciage. L'industrie forestière comporte donc d'autres risques sous-jacents, notamment celui, considérable, de la contamination liée à des déversements de bassins de trempage ou de sites d'entreposage, étant donné la concentration importante de matières en suspension des eaux de trempage.

c. Activités agricoles

Les principaux problèmes liés aux activités agricoles et leurs impacts sur la ressource eau sont reliés à la gestion des déjections animales, l'utilisation d'engrais minéraux et de pesticides ainsi qu'aux pratiques culturales.

Diagnostic et enjeux

Les déjections animales, plus communément appelées fumier et utilisées comme fertilisants, ont une forte teneur en azote. La pluie et la neige qui infiltrent ces déjections entraînent ces toxines dans les cours d'eau sous forme de lixiviat. Il existe donc des risques de contaminations toxiques pour l'être humain (comme la bactérie *E. coli*, qui a déjà été transmise de cette façon) et d'enrichissement des milieux aquatiques.

Les engrais de synthèse et les matières résiduelles fertilisantes (MRF) sont riches en nitrates et en phosphates, et l'épandage répété de MRF peut entraîner l'accumulation de métaux lourds⁴ dans les sols.

Bien que l'utilisation de pesticides soit encadrée par le Code de gestion des pesticides, les risques n'en sont pas moins présents. Les herbicides sont surtout employés au printemps, alors que les sols nus présentent les plus grands risques de contamination par ruissellement. On produit dans l'Outaouais beaucoup de maïs fourrager, qui nécessite un plus grand espacement entre les cultures; puisque les mauvaises herbes ont de plus grandes chances d'y croître, on utilise une grande quantité d'herbicides. Par contre, puisque l'agriculture en Outaouais est principalement extensive, les impacts agricoles en sont donc réduits, car ils sont plus diffus et contrôlés grâce à des pratiques responsables.

D'autres pratiques agricoles peuvent également avoir de sérieux impacts sur la qualité de l'eau : l'angle de travail, la pente du terrain (et par conséquent l'écoulement des fossés), les cultures dans les vallées (qui nécessitent moins de haies brise-vents) et la machinerie agricole (qui augmente le compactage des sols et les rend plus imperméables).

La pisciculture exige, quant à elle, de très grandes quantités d'eau, et produit jusqu'à 4,2 kg de phosphore par 100 tonnes de poissons annuellement, soit l'équivalent de ce que produit une population de 2 100 personnes⁵. On peut espérer que la Stratégie de développement durable pour l'aquaculture permettra de réduire de 40 % les rejets de phosphore dans les lacs. L'Outaouais compte peu de piscicultures, mais mieux vaut prévenir et contrôler les impacts de cette activité, vu l'importance des risques.

Finalement, les usines de transformation, de par leurs rejets de matières organiques et nutritives, participent à l'accélération de l'eutrophisation des lacs à cause de l'azote et du phosphore qu'elles génèrent. Il existe d'importants besoins de prétraitement des rejets pour diminuer les risques de contamination toxique et bactériologique liée aux déjections animales (dans le cas des élevages de cochons par exemple) et freiner l'augmentation de la turbidité des plans d'eau.

⁴ *Op. cit.*

⁵ *Op. cit.*

d. Activités minières et autres activités industrielles

Les activités minières, sauf en cas d'utilisation d'équipement sous le niveau de la nappe phréatique, ont habituellement un impact sur les eaux de surface à cause des résidus d'exploitation, qui peuvent provoquer l'acidification des plans d'eau. Un seul cas, dans une propriété privée, a été répertorié dans le bassin versant de la rivière Gatineau. Le creusage des sols a été relié à une érosion accélérée et d'autres problèmes représentent également des menaces pour les plans d'eau comme les dépôts de matières acides et les rejets d'imprimeries dans les réseaux d'égouts municipaux.

e. Barrages

La création de niveaux d'eau différents de ceux qu'on trouve normalement dans la nature peut affecter la biodiversité en détruisant ou en modifiant l'habitat naturel de la faune et de la flore.

f. Activités domestiques, municipales ou urbaines

On ne peut évaluer avec exactitude les quantités d'eau nécessaires à l'approvisionnement des citoyens en eau potable. On ne connaît pas non plus le niveau exact de la nappe phréatique. De plus, les informations sur la qualité et la quantité de la ressource eau dans la région du bassin versant de la rivière Gatineau sont plutôt rares. Mais on sait que la ressource eau de la région du bassin versant de la rivière Gatineau est caractérisée par une teneur naturelle élevée en fluor et en chrome.

Le traitement des eaux usées, régi par le ministère du Développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP) et le ministère des Affaires municipales et des Régions du Québec, doit répondre aux exigences établies en fonction de la charge maximale qu'un milieu récepteur peut supporter afin d'éviter toute contamination toxique et bactériologique. Lorsqu'il s'agit des systèmes de traitement des eaux usées individuelles, soit les fosses septiques, il revient aux municipalités d'appliquer les règlements de contrôle sur les eaux usées pour les résidences isolées⁶. Étant donné le peu de moyens consacrés à cette activité de contrôle, il arrive qu'elle soit relâchée, augmentant ainsi les risques.

L'élimination des matières résiduelles peut mener à un lessivage de ces dernières et à la percolation de lixiviat dans les sites d'enfouissement, ce qui comporte des risques de contamination en profondeur. Lorsque les déchets ne sont pas ensevelis, le ruissellement de lixiviat augmente, de même que les risques de contamination. La surveillance des méthodes d'élimination des matières résiduelles se doit donc d'être serrée et constante afin d'assurer la sécurité de ces sites.

⁶ MDDEP, *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées*.

Les routes pèsent aussi lourdement sur la ressource eau. La création de routes compacte le sol, imperméabilise les surfaces et favorise le lessivage des particules solides et des polluants vers les cours d'eau. Pour l'entretien des routes, on recourt aux sels de voirie qui, lors du ruissellement, sont drainés jusqu'aux cours d'eau.

4. État global de la ressource eau dans le bassin versant de la rivière Gatineau

a. Quantité d'eaux de surface

Les eaux de surface représentent 11 % de la ressource eau du bassin versant de la rivière Gatineau. Le débit moyen à la hauteur de la centrale de Paugan est de 126 m³/s⁷ (maximum de 1 610 m³/s et minimum de 14,70 m³/s). Les barrages régularisent le débit fluvial. Ils ont une importance certaine, car toute rupture affecterait directement la population de la rivière Gatineau en augmentant le débit de manière soudaine.

Dans le bassin versant de la rivière Gatineau, on retrouve plus de 19 000 lacs, mais plus de 98 % de ceux-ci ont un petit volume étant donné leur faible profondeur⁸. Toutefois, plus de 307 lacs ont une superficie de plus de 100 hectares. Finalement, bien qu'un inventaire des lacs ait été fait, il manque toujours un inventaire des milieux humides. La quantification de la ressource eau dans le bassin versant de la rivière Gatineau existe donc, mais il faudrait l'étendre et la régulariser, notamment le cas des milieux humides.

⁷ Ministère de l'Environnement, *Rôles et responsabilités du ministère de l'Environnement à l'égard de la production porcine : Audiences publiques sur le développement durable de la production porcine au Québec : Outaouais, Région administrative 07.*

⁸ Saint-Laurent, *Vers une gestion intégrée de l'eau : portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Gatineau.*

b. Qualité des eaux de surface

Rivière Gatineau

La rivière Gatineau, plus important tributaire de l'Outaouais, draine un territoire globalement peu dense en population où l'utilisation du sol est surtout extensive. L'eau de la rivière, à l'image de son bassin versant exploité de manière extensive et peu industrialisé en proportion du territoire, est globalement d'une excellente qualité, Néanmoins, l'impact des activités humaines y est indéniable, tel que le démontre l'évaluation de l'indice de l'IQBP.

Pour la rivière Gatineau, le MDDEP dispose de deux stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau pour lesquelles les données sont suffisantes pour produire l'IQBP. Ces stations sont toujours actives et des échantillons sont pris tous les mois. Une première station se trouve à Grand-Remous (station 04080223), sur le pont de la route 117, et la seconde entre le secteur Gatineau et la municipalité de Chelsea, sur le pont Alonzo-Wright (station 04080003). Il y a déjà eu une station à Maniwaki, mais elle a été fermée, réduisant ainsi les points d'analyse.

D'un point de vue pratique, on peut prétendre que la qualité de l'eau échantillonnée à Grand-Remous est proche de la qualité originelle puisqu'on retrouve très peu d'habitations en amont. Par contre, l'eau près de la station du pont Alonzo-Wright n'est pas d'une aussi bonne qualité, du moins cette dernière est très inconstante, ce qui illustre l'impact important des activités humaines.

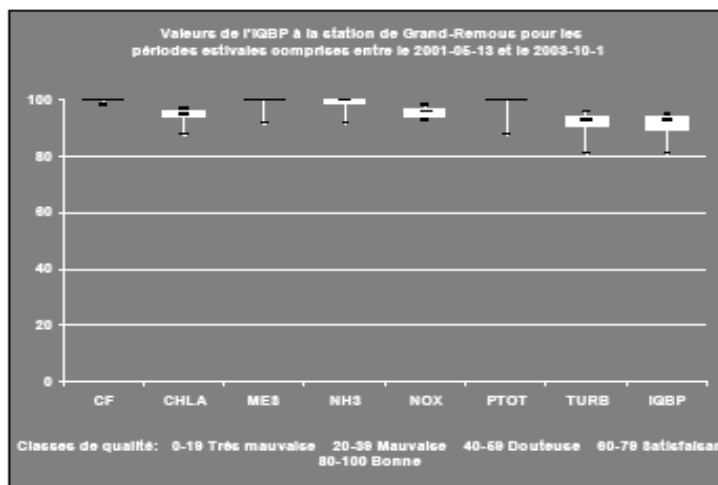


Tableau 1. Valeurs de l'IQBP à la station de Grand-Remous.

Qualité de l'eau à Grand-Remous

De 2001 à 2003, l'analyse des échantillons d'eau prélevés à la station Grand-Remous a toujours révélé une eau de bonne qualité (IQBP = A, 80-100), comme le montre le tableau 1.

À Grand-Remous, municipalité située à la limite du territoire habité de la vallée de la Gatineau, l'eau de grande qualité permet généralement tous les usages, y compris la baignade, qui s'explique par le fait que le territoire en amont est surtout utilisé pour la foresterie et les loisirs tels que la pêche, la chasse, le camping et la

production d'hydroélectricité. Les activités urbaines de même que les déchets engendrés sont donc moindres.

À cette hauteur, les coliformes fécaux, premiers indicateurs de l'occupation humaine du territoire, sont à toutes fins utiles absents. La turbidité est l'indicateur tirant à la baisse l'IQBP, mais sa valeur médiane de 0,8 UNT révèle tout de même une eau de bonne qualité

Qualité de l'eau à l'entrée de la ville de Gatineau

Au pont Alonzo-Wright, l'IQBP montre des fluctuations considérablement plus importantes qu'à Grands-Remous. De 2001 à 2003, la valeur de l'IQBP a varié de 4 (eau de très mauvaise qualité) à 91 (eau de bonne qualité).

Précisons que 50 % des échantillons révélait une eau de bonne qualité et que 25 % indiquaient une eau de qualité satisfaisante. Néanmoins, les normes décrivant une eau de bonne qualité ont été dépassées au cours de 17 des 36 journées échantillonnées. Le tableau 2 ci-contre illustre ces dépassements

Les données plus récentes de mai 2003 à octobre 2005 permettent d'observer que l'IQBP moyen de 72 (B) à l'entrée de la ville de Gatineau détermine une eau satisfaisante. Même si la valeur de l'IQBP est diminuée par rapport à la période de 2001 à 2003, on observe que l'écart de la variation est inférieur pendant la période de 2003 à 2005, démontrant un meilleur contrôle de la qualité. La valeur la plus basse de l'IQBP enregistrée était de 18, contrairement à 4 pour la période antérieure.

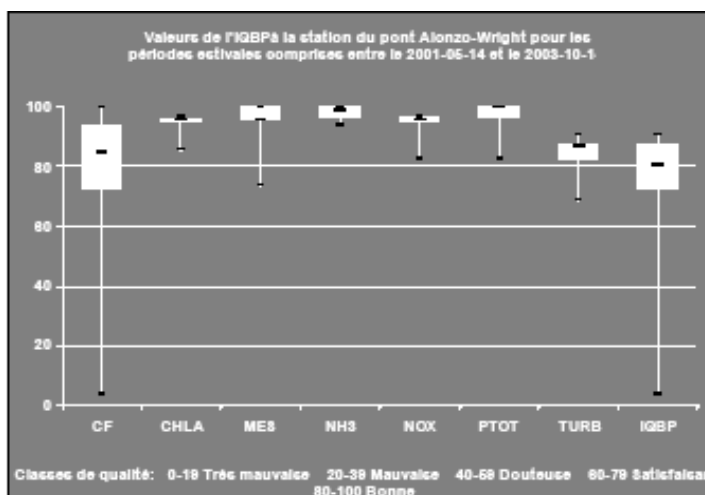


Tableau 2 : Valeurs de l'IQBP à la station Alonzo-Wright

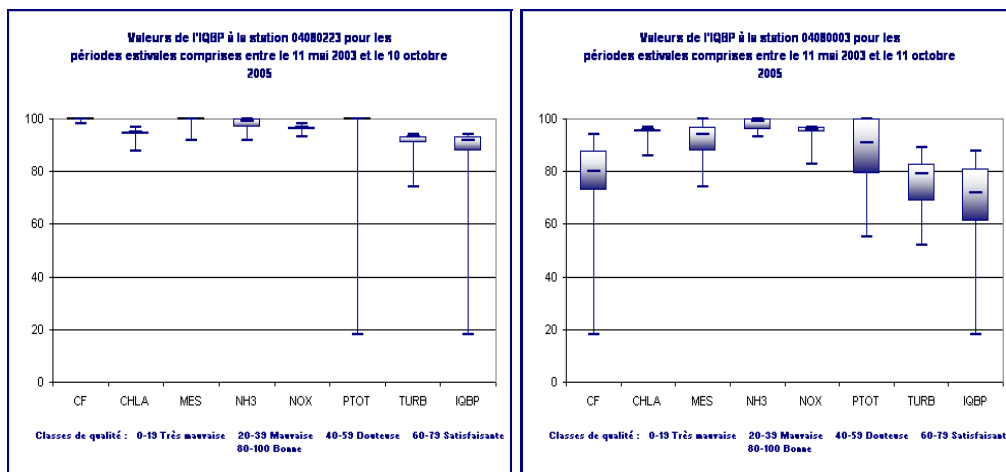


Tableau 3. Valeurs de l'IQBP de 2003 à 2005.

Date	Heure	Indicateur	Valeur	Classe IQBP	Échantillon compris dans l'IQBP
17 avril 2001	1300	Turbidité (UNT)	6,2	C	
13 novembre 2001	900	Turbidité (UNT)	2,5	B	
10 décembre 2001	1100	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	350	B	
13 février 2002	1015	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	510	B	
15 avril 2002	1000	Turbidité (UNT)	8,5	C	
13 mai 2002	900	Turbidité (UNT)	2,7	B	X
14 août 2002	1110	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	500	B	X
16 septembre 2002	1030	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	5300	E	X
11 novembre 2002	715	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	600	B	
9 décembre 2002	1100	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	1300	C	
17 mars 2003	1100	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	1000	B	
17 mars 2003	1100	Phosphore total en suspension (mg/L)	0,035	B	
17 mars 2003	1100	Turbidité (UNT)	28	E	
16 avril 2003	1100	Turbidité (UNT)	11	D	
11 mai 2003	1100	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	490	B	X
11 mai 2003	1100	Turbidité (UNT)	3,7	B	X
9 juin 2003	1100	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	3600	E	X
14 juillet 2003	1000	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	400	B	X
10 novembre 2003	1000	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	450	B	
10 novembre 2003	1000	Turbidité (UNT)	2,5	B	
15 décembre 2003	1000	Turbidité (UNT)	2,6	B	

Tableau 4. Résultats de certains indicateurs de l'IQBP entre 2001 et 2003.

Quant aux paramètres mesurés, les dépassements ne sont pas très nombreux et ne surpassent pas les normes québécoises pour une eau de bonne qualité, bien qu'ils aient pu dépasser les bornes fixées pour une eau de bonne qualité dans le calcul de l'IQBP.

Le tableau 5 montre les valeurs médianes pour chacun des paramètres mesurés à chacune de ces stations.

	Chlorophylle totale mg/m ³	Coliformes fécaux UFC/100 ml	Carbone organique dissous mg/L	Conductivité µS/cm	Azote total mg/L	Azote ammoniacal mg/L	Nitrites et nitrates mg/L	Phosphore total dissous mg/L	Phosphore total en suspension mg/L	Phosphore total mg/L	pH	Solides en suspension mg/L	Turbidité UNT
Limite pour une eau de bonne qualité	8,00	200	-	-	-	0,5	2,9	-	-	0,030	6,9-8,6	6	10
Station de Grand-Remous	2,02	2	6,0	23,9	0,29	0,02	0,12	0,005	0,004	0,009	6,8	1	0,8
Station du pont Alonzo-Wright	1,72	115	5,7	50,0	0,36	0,03	0,12	0,005	0,006	0,012	7,2	2	1,7

Tableau 5. Valeurs médianes des paramètres mesurés.

On remarque que, outre la hausse spectaculaire de la quantité de coliformes fécaux, la conductivité de l'eau passe de 23,9 à 50,0 µS-cm. La quantité de phosphore en suspension fait aussi augmenter la quantité totale de phosphore à Gatineau en comparaison de Grand-Remous. Toutefois, cette augmentation demeure relativement faible.

Les solides en suspension et la turbidité s'avèrent aussi plus élevés au sud du bassin versant. Ces deux indicateurs ont souvent une forte corrélation puisque la présence de solides en suspension influe directement sur la transparence de l'eau.

Les données relatives aux matières en suspension et à la turbidité sont nettement sous les seuils de mauvaise qualité de l'eau en vigueur au MDDEP, tant à Grand-Remous qu'à Chelsea-Gatineau.

L'eau de la rivière est relativement chaude dans la proportion nord de la rivière Gatineau. En effet, elle provient du fond du réservoir Baskatong. La température moyenne annuelle est, en aval du barrage Mercier, de 12,5 °C. Dans la rivière, il y a très peu d'écart de température en fonction de la profondeur. Au réservoir de Paugan, elle est en été de 19,8 °C en surface et de 18,5 °C au fond. L'hiver, la température du réservoir est de 0 °C. Il faut noter que généralement la rivière est libre de glace en aval des rapides de Grand-Remous.

Au nord de la région, les eaux sont généralement brunes, caractéristique de leur origine humique. Les eaux de la rivière dans la portion nord sont peu minéralisées et plus sensibles à l'acidification, tandis que la portion du bassin versant située au sud de Maniwaki repose sur une roche riche en calcaire qui confère aux eaux une minéralisation beaucoup plus grande. Cela donne à ces eaux une meilleure protection contre l'acidification. En contrepartie, un milieu plus minéralisé est plus propice à la survie de la moule zébrée.

Affluents de la rivière Gatineau

Les données recueillies pour les affluents de la rivière Gatineau considérés (tronçon habité de Grand-Remous à Gatineau) ne proviennent pas de séries continues d'échantillonnage. Néanmoins, nous les utiliserons pour mettre en lumière certaines généralités.

Rivière La Pêche

La rivière La Pêche prend sa source dans le lac du même nom à 18,5 km à l'ouest de la rivière Gatineau et s'y déverse à la hauteur du village de Wakefield (municipalité de La Pêche). Sillonnant une plaine agricole sur 65 % de son parcours de plus de 23 km, la rivière La Pêche possède une eau de qualité discutable. L'analyse d'échantillons prélevés par l'organisme les Amis de la rivière Gatineau au cours de l'été 2005 montre que l'eau, à son embouchure, varie entre les catégories B et D (la principale mesure était les coliformes fécaux). Les données



Figure 3. Situation géographique des stations.

préliminaires concernant cette rivière laissent croire que la qualité de l'eau y est plutôt passable et que des usages (sports où il y a contact avec l'eau) y sont compromis dans la rivière La

Pêche ainsi que dans la rivière Gatineau à son embouchure. La piètre qualité de l'eau représente aussi un risque pour la faune aquatique.

Site sur la rivière Gatineau	Résultats 2005, coliformes fécaux*		
	28 juin	21 juillet	29 août
La Pêche – embouchure de la rivière La Pêche	C	B	D
Cantley – embouchure du ruisseau Blackburn	B	A	A

Tableau 6. Résultats de coliformes fécaux en 2005 pour la rivière La Pêche et le ruisseau Blackburn.

Ruisseau Blackburn

Le ruisseau Blackburn se jette dans la rivière Gatineau à 4,6 km en amont de la centrale de Chelsea. Le bassin

versant du ruisseau Blackburn draine un territoire partagé entre forêts et champs ainsi que le voisinage d'un site d'enfouissement de matériaux secs. Les paramètres mesurés par les Amis de la rivière Gatineau en 2005 décrivent une eau de qualité assez bonne dans la baie de la rivière Gatineau, tributaire du ruisseau Blackburn. Ces résultats laissent comprendre que les coliformes fécaux n'y seraient pas un problème de grande récurrence ou, à tout le moins, que le ruisseau n'affecte pas significativement la qualité de l'eau de la rivière Gatineau dans la baie où elle se jette.

Ruisseau Chelsea

Drainant tantôt le parc de la Gatineau, tantôt la cour arrière de résidences, le ruisseau Chelsea termine sa course dans un environnement périurbain, entre le secteur Hull et Chelsea. Le cours d'eau se déverse 700 m en aval du pont Alonzo-Wright (où se trouve la seconde station d'échantillonnage du MDDEP sur la rivière Gatineau). Chelsea H₂O a mené une étude complète sur l'état des principaux lacs et ruisseaux sur son territoire. Ces études nous apprennent que « la qualité de l'eau du ruisseau Chelsea est généralement bonne, bien qu'on ait observé certains signes de contamination locale dans le voisinage immédiat d'Old Chelsea et des signes clairs de diminution brusque de la qualité à la [route provinciale] 105, [à une soixantaine de mètres de] l'embouchure du ruisseau sur la rivière Gatineau⁹ ».

⁹ Giles, p. 3-4.

Ruisseau Meech

Exutoire du lac du même nom, le ruisseau Meech sillonne le milieu forestier sur 40 % de son parcours, puis une vallée agricole sur 50 % de son parcours pour rejoindre la rivière Gatineau en traversant un secteur résidentiel peu dense voisin d'une carrière désaffectée. À son sujet, les chercheurs de Chelsea H₂O révélaient que « la qualité de l'eau du ruisseau Meech est excellente près de l'embouchure du lac Meech, mais elle a affiché des niveaux de bactéries coliformes fécales dangereux pour la santé, des niveaux d'éléments nutritifs excessifs et des problèmes d'érosion dans la vallée du ruisseau Meech et plus loin en aval. Ces résultats sont compatibles avec l'utilisation des terres adjacentes dans la vallée¹⁰ ».

Réseau de lacs

L'état de santé de certains lacs est préoccupant en Outaouais et dans les Laurentides. Comme ces lacs se retrouvent souvent avec les mêmes problèmes, à des niveaux qui leur sont propres, nous n'en présenterons que quelques-uns, notamment ceux pour lesquels nous avons obtenu le plus de données. Bien entendu, des associations de lacs, des riverains ou encore des municipalités peuvent détenir des informations pertinentes sur certains plans d'eau qui ne sont pas encore parvenues au COMGA. C'est pourquoi il faut voir les analyses suivantes comme des cas types résultant des actions humaines dans les bassins versants de ces plans d'eau. L'agriculture, la foresterie et, à plus forte raison, les résidents et villégiateurs ont des impacts certains sur la qualité des plans d'eau. Des problèmes graves apparaissent lorsque les activités anthropiques engendrent des sédiments, des composés chimiques, mais aussi des impacts physiques suffisamment grands pour rompre l'équilibre plus ou moins fragile des lacs. Un lac qui voit ses apports en phosphore augmenter de 50 % par rapport au niveau naturel doit être considéré comme à risque de subir des changements ponctuels à son habitat. Ce qui ne veut pas dire qu'il change nécessairement de cote trophique. Un lac oligotrophe pourra fort bien le demeurer même s'il dépasse ce seuil.

c. Quantité d'eaux souterraines

Chelsea H₂O a pris l'initiative de quantifier et qualifier les eaux souterraines à Chelsea dans le cadre d'un programme du niveau statistique des puits. Malheureusement, de tels programmes n'existent pas partout, ce qui nous empêche d'avoir actuellement des données exactes sur la quantité des eaux souterraines dans le bassin versant de la rivière Gatineau. Par contre, des mesures préventives existent afin d'éviter la disparition de cette ressource, tel le règlement de limitation de prélèvements quotidiens dans la MRC de la Vallée-de-la-Gatineau, qui limite à 500 m³ par jour les prélèvements possibles par les usines d'embouteillage d'eau et les piscicultures commerciales.

¹⁰ *Ibid.*, p. 3.

La régénération des eaux souterraines par percolation et infiltration est difficile dans la région, car le sol est fait d'une couche superficielle peu perméable de silt et d'argile. Il est donc nécessaire d'élaborer des outils d'observation et de contrôle adéquats en vue d'éviter les abus à l'égard de cette ressource.

d. Qualité des eaux souterraines

Outre l'étude de Chelsea H₂O, il n'existe actuellement aucune étude ou donnée quant à la qualité des eaux souterraines dans le bassin versant de la rivière Gatineau. Ce manque d'information constitue en soi un enjeu, car il ne permet pas d'avoir un portrait complet de la situation et des risques actuels.

5. Enjeux prioritaires théoriques

Bien que la plupart des problèmes abordés précédemment aient une incidence importante sur l'état de la ressource eau dans le bassin versant de la rivière Gatineau, certains éléments se démarquent. Tout d'abord, l'**érosion des rives** apparaît comme un enjeu sérieux puisque, entre autres choses, elle facilite le ruissellement excessif de substances nutritives qui augmentent la turbidité de l'eau et nourrissent les cyanobactéries et les plantes.

La **prolifération de cyanobactéries et de plantes envahissantes** représente également un enjeu important étant donné leurs multiples répercussions : eutrophisation, modifications du milieu, perturbation des activités récréotouristiques et risques de toxicité dans le cas des cyanobactéries.

D'autre part, les habitations, en grand nombre le long des rives, et les aménagements urbanisés sur les terrains qui bordent les lacs et la rivière Gatineau non seulement contribuent à l'érosion des rives, et par conséquent, à la prolifération de cyanobactéries et d'algues, mais sont également en partie responsables de l'**hypersaturation des lacs**.

Enfin, force est de constater qu'il existe un **besoin d'obtenir des données pour le suivi de l'état de la ressource eau**. Bien que deux stations d'échantillonnage permettent de produire des IQBP à Grand-Remous et au pont Alonzo-Wright, il devrait y avoir d'autres installations d'échantillonnage le long de la rivière Gatineau pour contrôler la qualité de l'eau à d'autres endroits pour réagir plus rapidement aux fluctuations et déterminer la provenance des problèmes.

II - DIAGNOSTIC RÉSULTANT DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

1. Consultations publiques

a. Description des rencontres

Les consultations publiques ont permis de présenter la situation actuelle du bassin versant de la rivière Gatineau de même que le processus de diagnostic à la population et aux divers acteurs de l'eau. L'objectif était de permettre au COMGA, grâce aux observations et commentaires recueillis, de bonifier le diagnostic global en maintenant un équilibre entre études théoriques et scientifiques, et inquiétudes et réalités observées sur le terrain au quotidien.

Afin de rassembler une diversité d'utilisateurs et de recueillir le plus large éventail possible de commentaires, on a décidé de tenir les consultations publiques selon les principes suivants :

- des lieux de rencontres variés afin d'établir les diverses préoccupations selon l'endroit;
- la politique de la page blanche afin d'encourager les gens à exprimer les enjeux réels et visibles;
- des invitations à la population en général afin de provoquer un choc des idées et susciter les discussions.

Lieux des consultations publiques	Date
Gracefield	17 avril 2007
Chelsea	26 avril 2007
Low	7 mai 2007
Maniwaki	15 mai 2007

Tableau 7. Lieux des consultations publiques.

Étant donné l'étendue du territoire, soit 23 724 km², les consultations publiques ont dû s'effectuer dans des villes où il était possible de rassembler les gens, sans négliger de couvrir l'ensemble de la région. On a également espacé les dates afin d'accorder le temps nécessaire à l'analyse des résultats d'une rencontre avant la tenue de la suivante.

Les consultations, d'une durée moyenne de deux heures, se sont déroulées en trois temps. La brève présentation du projet et des éléments régionaux par l'entremise d'un

diaporama électronique présenté par le coordonnateur du COMGA, Giorgio Vecco, a été suivie d'une discussion interactive dirigée par un animateur chevronné, puis les personnes présentes ont reçu un questionnaire qui a permis de recueillir des informations quantitatives sur les enjeux prioritaires.

b. Participants

Les divers utilisateurs ont confronté leurs opinions et perceptions, créant ainsi des discussions stimulantes qui ont fait ressortir les enjeux récurrents au centre de leurs préoccupations. Le tableau ci-contre illustre le nombre de participants à chacune des consultations publiques.

Consultations publiques	Nombre de participants
Gracefield	17
Chelsea	23
Low	20
Maniwaki	12
Total	72

Tableau 8. Nombre de participants aux consultations publiques.

c. Outils de communication

La promotion des consultations publiques s'est faite principalement par l'entremise de la presse écrite pour respecter le budget alloué aux communications. Le tableau ci-contre fait état des quatre journaux sélectionnés, les rencontres annoncées et la date de parution des annonces.

Journaux	Date de parution
The West Quebec Post (Low et Maniwaki)	4 mai 2007
The Low Down to Hull & Back News, (Chelsea et Low), article	1 ^{er} mai 2007
Journal L'Envol (4 consultations)	13 avril 2007
Le Droit (4 consultations)	28-29 avril 2007

Tableau 9. Journaux et dates de parution.

2. Résultats des consultations publiques

Les consultations publiques, qui faisaient appel au procédé de la page blanche, ont fourni une grande diversité de préoccupations et d'enjeux. On retrouve un compte rendu complet de ces rencontres à l'annexe 4, alors que les prochaines lignes résumeront les préoccupations les plus souvent mentionnées. Elles sont divisées en trois catégories, soit les enjeux sociaux, liés à la législation et aux agissements des diverses instances ou de la population, les enjeux économiques et les enjeux environnementaux.

a. Gracefield

Enjeux sociaux

La rencontre de Gracefield a notamment fait état du manque de concertation entre les divers acteurs de l'eau et instances, de sorte que les intérêts et les efforts de chacun ne concordent pas toujours.

On a soulevé la nécessité d'éduquer, d'informer et de sensibiliser la population et les divers acteurs de l'eau non seulement sur l'état de la ressource eau, mais également sur les dangers et les problèmes afin d'accroître la participation volontaire à la gestion intégrée de l'eau. Le manque de réglementation, de mise en application des règlements existants de même que de suivis n'aide pas cette situation. Sans information et sensibilisation suffisantes et sans mesures correctives, on ne peut pas améliorer les comportements de façon notable.

Finalement, le problème du manque d'accès public aux plans d'eau du bassin versant de la rivière Gatineau de même que celui du contrôle des accès ont été mentionnés.

Enjeux économiques

Les utilisateurs de l'eau se sont principalement inquiétés de l'incertitude quant au soutien du gouvernement québécois et à la disponibilité des ressources nécessaires pour accomplir la gestion intégrée de l'eau. De plus, on a mentionné la possibilité de déséquilibres fiscaux entre les différents comités de bassin versant selon leur taille et leur importance.

Enjeux environnementaux

Les principaux enjeux environnementaux mentionnés ont été la détérioration de la qualité de l'eau (qui, si elle est bonne en ce moment, ne doit pas être tenue pour acquise), l'augmentation de la charge de phosphore (donc des populations de cyanobactéries), les problèmes liés à l'industrie forestière, aux pluies acides, à l'érosion des rives et au déboisement au bord de l'eau, le contrôle des lotissements et la défiguration des rivières par les barrages.

b. Chelsea

Enjeux sociaux

Lors de la consultation publique de Chelsea, le besoin de concertation entre les acteurs de l'eau et les instances a refait surface ainsi que le celui d'accroître la place du COMGA en tant que consultant pour la prise de décisions quant à l'usage de la ressource d'eau. La nécessité d'éduquer, d'informer et de sensibiliser la population et les divers acteurs de l'eau est également ressortie des discussions, tout comme le manque de réglementation et d'accès public aux cours d'eau.

Enjeux environnementaux

On a fait part d'une inquiétude générale envers la détérioration de la qualité de l'eau, puis soulevé des questions plus spécifiques comme les impacts de l'exploitation et de la prospection des mines d'uranium ou bien la perte de terres humides. Les participants ont aussi abordé les thèmes de l'érosion des rives, des impacts des coupes forestières et de la prolifération de cyanobactéries. Ils ont ensuite exprimé leurs préoccupations au sujet des répercussions des pratiques agricoles sur l'environnement et des perceptions divergentes qui pouvaient exister sur ces dernières. Finalement, on a souligné l'impact des bateaux à moteurs, les problèmes liés aux fosses septiques dans un contexte de développement urbain et périurbain ainsi que l'importance d'améliorer le programme d'échantillonnage.

c. Low

Enjeux sociaux

Les participants de Low ont signalé le besoin de concertation entre les divers acteurs de l'eau et les instances, la nécessité d'une plus grande collaboration et communication entre les municipalités et le COMGA, et le besoin d'éduquer, d'informer et de sensibiliser la population. Ils se disent également préoccupés par le manque de réglementation, de mise en application des règlements actuels et de suivis. D'autre part, ils souhaiteraient plus de transparence et de clarté dans les informations sur le bassin versant afin de mieux orienter leurs actions et connaître l'état réel de la situation.

Enjeux environnementaux

Les problèmes abordés comprennent notamment la présence du myriophylle à épi dans le lac Pémichangan et, plus globalement, la prolifération de plantes envahissantes. Comme dans les consultations précédentes, l'impact de la prospection de mines d'uranium ainsi que le traitement et l'érosion des rives ont été soulignés. Par contre, des éléments nouveaux sont apparus dans les discussions comme la gestion des plaines inondables, le déversement des eaux usées par Gracefield et les impacts du site d'enfouissement de Danford.



Figure 4. Myriophylle à épi.

d. Maniwaki

Enjeux sociaux

À la dernière consultation publique, les enjeux sociaux abordés ont recoupé ceux des consultations précédentes, c'est-à-dire, la nécessité d'éduquer, d'informer et de sensibiliser la population et les divers acteurs de l'eau, la difficulté de concilier et de partager les ressources et le territoire entre les divers acteurs de l'eau ainsi que le manque de participation locale dans la gestion de la ressource.

Enjeux économiques

Les participants de la consultation de Maniwaki ont mentionné le manque d'aide, d'expertise et de ressources pour soutenir les activités. Ils ont demandé s'il était réellement possible pour le COMGA, avec le peu de moyens à sa disposition et le faible nombre de programmes d'aide gouvernementale, d'accomplir sa mission et de réussir la gestion intégrée du bassin versant de la rivière Gatineau.

Les problèmes politiques et financiers liés au zonage ont également été abordés, de même que les coûts liés au respect des normes environnementales. En effet, les participants se sont questionnés sur la capacité d'absorber les coûts liés au respect des normes

environnementales. Qui paiera la facture? Les institutions ou personnes concernées seront-elles prêtes à le faire ou même en mesure de le faire?

Enjeux environnementaux

À Maniwaki aussi les participants ont fait part d'inquiétudes par rapport à la réputation de mauvaise qualité de l'eau, bien que cette dernière soit bonne actuellement.

Les plantes envahissantes, dont le myriophylle à épi, et la prolifération de cyanobactéries ont refait surface comme dans les autres consultations. Les personnes présentes ont également fait part au COMGA de la perception négative qu'ils avaient des impacts des activités agricoles sur l'environnement. Ils se sont également prononcés sur les problèmes liés aux coupes forestières de même que sur les impacts actuels du flottage du bois qui a eu lieu dans le passé dans la rivière Gatineau, soit la décomposition des billots au fond de l'eau.

Enfin, les problèmes liés aux fosses septiques à ceux, possibles, des dépôts en tranchée ainsi que le contrôle de la qualité de l'eau près des centrales hydroélectriques ont également été abordés.

III - DIAGNOSTIC RÉSULTANT DU QUESTIONNAIRE

1. Questionnaire

Un questionnaire a été distribué à la fin des consultations publiques et également versé au site Web du COMGA pour obtenir l'avis de la population sur les problèmes dans le bassin versant de la rivière Gatineau et sur leur gravité, selon une liste préétablie par le COMGA. Vingt-neuf personnes l'ont rempli. Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus et fait ressortir les grandes inquiétudes de la population. Il s'agit principalement de la prolifération de plantes aquatiques et de cyanobactéries, la dégradation et l'érosion des rives, l'ensablement du fond des cours d'eau ainsi que la détérioration et la contamination de la qualité de l'eau de surface et souterraine.

Problème	Gravité du problème					Grave + très grave
	Inexistante	Faible	Grave	Très grave	Ne sait pas	
Détérioration et contamination de la qualité de l'eau de surface et souterraine		9	12	5	3	17
Érosion, ensablement du fond des cours d'eau		9	10	6	4	16
Impact sur la faune aquatique		10	11	4	4	15
Risques pour la santé animale et humaine		13	4	4	8	8
Risques pour l'eau potable		9	11	2	7	13
Risques pour les activités nautiques et récréotouristiques	3	13	5	3	5	8
Dégradation des berges et des bandes riveraines		4	10	11	4	21
Prolifération de plantes aquatiques		1	14	7	7	21
Prolifération de cyanobactéries (fleurs d'eau)		5	12	5	7	17
Inondations	1	12	3	5	8	8
Surconsommation de l'eau (pelouses, neige artificielle, etc.)		9	7	2	11	9
Conflits d'usage de l'eau		7	11	3	8	14
Modifications de l'écoulement des cours d'eau		11	5	3	10	8
Impact de la fonte des neiges sur l'environnement		13	1	1	14	2
Risques d'accident	1	14	4	2	8	6
Baisse de la qualité de la pêche		10	8	2	9	10

Tableau 10. Résultat des questionnaires distribués sur la gravité des problèmes.

Le choix de la priorité des enjeux selon les résultats du questionnaire s’est donc effectué selon les règles mathématiques suivantes :

- Si le nombre de réponses « graves » et « très graves » dépasse 15 et que celui de « très graves » dépasse 5, l’enjeu est considéré comme très important.
- Si le nombre de réponses « graves » et « très graves » est plus élevé que 10 et que celui de « très graves » est plus élevé que 2, l’enjeu est considéré comme important.
- Si le nombre de réponses « graves » et « très graves » est sous la barre de 10 et que celui de « très graves » est plus bas que 2, l’enjeu est considéré comme moins important pour l’instant.

Nombre de réponses « Graves » et « Très graves »	Nombre de réponses « Très graves »	Qualification de l'enjeu
> 15	> 5	Très important
> 10	> 2	Important
< 10	< 2	Moins important

Tableau 11. Règles mathématiques pour l'importance des enjeux.

2. Enjeux que la population juge prioritaires

Les zones ombragées du tableau 10 à la page précédente illustrent les enjeux que la population juge prioritaires. Ces derniers sont principalement reliés à la prolifération de plantes aquatiques et de cyanobactéries, à la dégradation des berges et des bandes riveraines ainsi qu’à la détérioration et la contamination de la qualité de l’eau de surface et souterraine. S’il s’agit là de priorités actuelles, elles ont également un impact à long terme sur nombre d’autres enjeux comme, par exemple, l’eutrophisation des lacs, qui cause la disparition de certaines espèces animales comme le touladi et diminue la qualité de la pêche sportive, ou encore la diminution des aires praticables pour les activités nautiques à cause de l’abondance de végétation aquatique.

Le COMGA a élaboré la liste du questionnaire des enjeux pouvant affecter le bassin versant de la rivière Gatineau afin de tenter, grâce aux réponses, de dégager les priorités de la population. On peut supposer que les réponses ont été influencées par certains facteurs, selon l’endroit où le questionnaire a été rempli, à la fin des consultations publiques ou par Internet. Il est possible que les participants aux consultations publiques aient répondu au questionnaire inspirés des discussions auxquelles ils venaient d’assister et influencés par les commentaires des autres. Peut-être que leurs réponses ne correspondaient pas nécessairement à l’urgence qu’ils ressentaient réellement envers la situation, mais qu’elles aient été teintées par le discours des autres intervenants. De leur côté, les répondants du site Web n’ont peut-être pas

compris les questions de la même façon que les répondants des consultations publiques, sans les discussions préalables. S'ils ont répondu en se reportant à des problèmes qui les affectent directement, peut-être qu'ils les ont mieux évalué en termes d'importance.

IV - ÉTABLISSEMENT DES ENJEUX PRIORITAIRES

1. Critères

Pour dresser la liste des enjeux prioritaires qui se retrouveront dans les futurs contrats d'eau, prévus pour 2008, le COMGA a établi les critères suivants.

1. Récurrence entre la théorie, les consultations et le questionnaire
2. Faisabilité financière et pratique
3. Bien commun

Outre quelques enjeux spécifiques comme les problèmes possibles liés au dépotoir de Danford, les déversements de la ville de Gracefield ou les possibilités d'impacts négatifs de la prospection minière, on retrouve aussi bien dans les résultats du diagnostic théorique que dans ceux provenant des consultations publiques et du questionnaire les enjeux suivants : la qualité de l'eau, la dégradation des bandes riveraines et l'érosion des rives, la prolifération de cyanobactéries et de plantes envahissantes, les impacts des activités forestières, agricoles et récréotouristiques ainsi que les lotissements sur les rives, les risques reliés aux barrages hydroélectriques, la destruction de milieux écologiques, les impacts sur la santé humaine et animale, les problèmes de surconsommation de l'eau, de conflits d'usage et de fosses septiques, les risques reliés aux inondations et à la fonte des neiges, et les répercussions sur les activités de pêche sportive.

Grâce aux règles mathématiques mentionnées précédemment, on a pu dégager les inquiétudes les plus marquées des répondants au questionnaire, ce qui a servi à mettre en lumière les priorités.

D'autre part, non seulement faut-il que les enjeux soient à la fois concrets et perçus comme une urgence ou un besoin actuel, il est également nécessaire de pouvoir agir sur les problèmes pour améliorer la situation. Il est donc important que les actions soient réalisables tant sur le plan financier que sur le plan pratique, vu les moyens à la disposition du COMGA et le territoire à couvrir.

Enfin, les solutions proposées doivent répondre au bien commun et ne léser personne en particulier. En d'autres termes, il faut que les mesures prises bénéficient aux utilisateurs de la ressource eau sans créer d'impacts négatifs aux autres personnes. Par exemple, un accord et un suivi sur le respect des règles de coupe forestière responsable permettraient de ne pas léser les deux parties tout en respectant la ressource eau.

2. Enjeux prioritaires

On peut donc affirmer que les enjeux prioritaires considérés à la fois comme récurrents, réalisables sur les plans financier et pratique, et répondant au bien commun sont les suivants.

a. Maintien et amélioration de la qualité de l'eau

Il faut maintenir ou améliorer la qualité de l'eau dans le bassin versant de la rivière Gatineau, bien qu'elle soit bonne actuellement. Le but d'une gestion intégrée de l'eau est d'avoir non seulement une utilisation responsable de la ressource eau, mais également de préserver sa qualité, d'où la nécessité d'établir cette question comme un des enjeux prioritaires. Pour y arriver, il sera nécessaire de faire de la prévention, mais aussi de l'éducation auprès de la population sur les normes et règlements liés à l'utilisation de l'eau de même que sur les comportements répréhensibles. D'ailleurs, les contrats d'eau lieront les utilisateurs à des conditions qui garantiront une utilisation de l'eau permettant d'en conserver ou d'en améliorer la qualité.

b. Réduction de la dégradation et de l'érosion des rives

Qu'il s'agisse d'imposer des limites de vitesse aux bateaux, de reboiser des berges ou de communiquer aux villégiateurs les normes relatives aux aménagements des rives, les mesures à prendre pour réduire l'érosion des rives sont variées. Tout plan d'action devra les considérer comme des priorités. Puisque l'érosion des rives accroît le ruissellement, de nombreux autres problèmes en découlent, comme l'augmentation de la turbidité, qui influence les indicateurs de qualité de l'eau, de même que l'apport excessif de nutriments, qui stimule la prolifération de cyanobactéries et de plantes envahissantes. Établir cet enjeu comme priorité aura donc une portée bénéfique à long terme sur la ressource eau dans le bassin versant de la rivière Gatineau.

c. Contrôle et prévention des cyanobactéries

La prolifération des cyanobactéries et l'intérêt du public à l'égard de ce problème exigent du COMGA d'établir comme priorités la sensibilisation de la population et la divulgation d'informations pertinentes sur les cyanobactéries ainsi que les moyens de prévenir leur prolifération. Il est nécessaire de bien informer les gens au sujet des risques que font encourir les cyanobactéries notamment en précisant d'où provient le phosphore et les moyens d'en réduire la propagation afin d'améliorer les comportements. De cette façon, on devrait arriver, à long terme, à un meilleur contrôle des cyanobactéries et peut-être à sauver des lacs de l'eutrophisation.

d. Contrôle et prévention des plantes envahissantes

Tout comme les cyanobactéries, les plantes envahissantes préoccupent les utilisateurs de la ressource eau, non seulement à cause de leur impact sur la qualité de l'eau, mais également à cause des conséquences négatives sur l'industrie récréotouristique. Il faudra sensibiliser davantage la population sur la provenance ainsi que sur les modes de reproduction et de propagation de ces plantes pour en prévenir la prolifération et empêcher l'eutrophisation des plans d'eau.

e. Établissement de sources d'informations et de données

L'établissement de sources d'informations et de données fiables revêt une importance capitale si on veut répondre à tous les autres enjeux. De telles informations et données permettront de mieux qualifier et quantifier la ressource eau souterraine et de surface dans le bassin versant de la rivière Gatineau. Elles signaleront également les sources de contamination et les problèmes locaux, permettant ainsi d'agir de manière efficace. De plus, il faut des informations complètes pour établir un plan de gestion intégrée de l'eau à long terme précis et solide.

CONCLUSION

Le présent diagnostic a été effectué pour relever les enjeux relatifs à la ressource eau dans bassin versant de la rivière Gatineau. En établissant tout d'abord les enjeux théoriques, puis en consultant par la suite la population pour déterminer les priorités du public, le COMGA a pu trouver le juste milieu entre les connaissances de notre table de concertation, les connaissances scientifiques et celles du public, et relever les enjeux principaux suivants :

- maintien et amélioration de la qualité de l'eau,
- réduction de la dégradation et de l'érosion des rives,
- contrôle et prévention des cyanobactéries,
- contrôle et prévention des plantes envahissantes,
- établissement de sources d'informations et de données.

Le COMGA sera responsable de donner suite aux enjeux prioritaires au cours des prochaines années, mais de par sa structure, il pourra s'adapter et faire face à d'autres enjeux qui pourraient survenir au fur et à mesure, de façon à assurer à la population la pérennité de la ressource eau.

Il importe de préciser que l'étendue du bassin versant de la rivière Gatineau et les grandes variations dans la densité de population posent un véritable défi. Aussi, la capacité d'agir de la population sur les différents problèmes énoncés varie également beaucoup d'un endroit à l'autre.

Cette vue d'ensemble que donne le diagnostic et les priorités qui s'en dégagent orientent le COMGA vers les prochaines étapes qui, tout comme dans le cas des consultations publiques, engageront la participation du public et qui mèneront à un plan directeur de l'eau.

Annexes



ANNEXE 1 – BANDE RIVERAINE ET ÉROSION DES RIVES

1. Définition de la rive

La rive est une bande de terre qui borde les lacs et les cours d'eau, et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir des hautes eaux. Le rôle de la rive est la rétention des nutriments afin d'épurer les eaux qui ruissellent jusqu'au cours d'eau. Sa valeur est donc fortement liée à

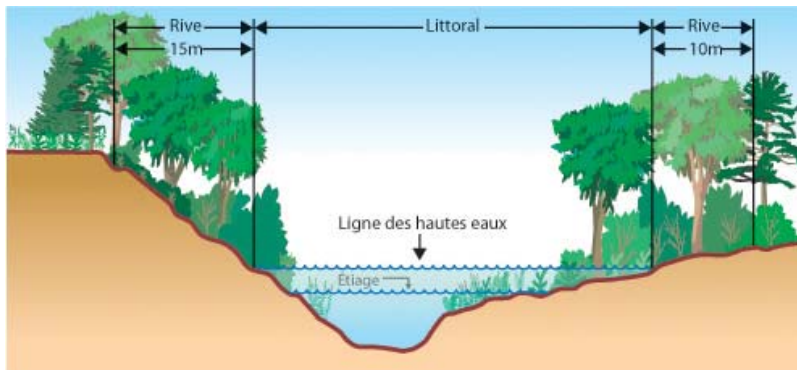


Figure 5. Caractéristiques d'une bande riveraine.

la présence d'une bande de végétation naturelle. On estime que la largeur de cette bande devrait en tout temps se situer, selon l'angle de déclinaison, entre 10 et 15 m. Cette bande de végétation joue plusieurs rôles, soit elle crée un habitat pour la faune et la flore indigène, soit elle constitue une barrière contre les apports de sédiments dans les plans d'eau, un écran contre le réchauffement excessif de l'eau,

un régulateur du cycle hydrologique, un brise-vent naturel ou un filtre contre la pollution de l'eau.

La dégradation et l'érosion des rives, qu'ils soient d'origine naturelle ou humaine, entraînent un plus grand écoulement de nutriments et de particules dans les plans d'eau. Il en résulte divers problèmes tels que l'augmentation de la turbidité, la prolifération de cyanobactéries, la présence d'espèces envahissantes et une dégradation générale de la qualité de l'eau.

2. Rôles de la rive

a. Habitat pour la faune et la flore

La rive, qui marque la transition entre le milieu aquatique et le milieu proprement terrestre, forme avec le littoral le milieu riverain des lacs et des cours d'eau. C'est là que la plupart des animaux viennent s'abreuver. Cette zone sert également de corridor de déplacement ou de fuite. La végétation riveraine peut servir d'habitat de reproduction pour certaines espèces de poissons et fournir des zones d'abri contre les prédateurs. La faune aquatique y trouve nourriture, abri et ombrage grâce aux plantes aquatiques, racines, souches et troncs tombés dans l'eau.

Les modifications et perturbations subies par les milieux riverains peuvent affecter grandement la présence et le grand nombre d'espèces animales et végétales. Non seulement la disparition de la densité végétale diminue les abris et les cachettes, mais elle augmente les risques reliés à l'augmentation du nombre de prédateurs et d'autres espèces qui seraient normalement restés dans d'autres milieux. À moins d'être capables de s'adapter à ce nouveau milieu moins sûr, certaines espèces disparaissent, car le milieu appauvri n'est plus en mesure de satisfaire leurs besoins vitaux et les dangers sont plus grands.

b. Barrière contre les apports de sédiments dans les plans d'eau

En l'absence de végétation et de réseaux de racines adéquats, l'eau qui ruisselle transporte directement dans les cours d'eau limon, argile et matières organiques qui composent le sol. Ces particules, aussi bien d'origine naturelle qu'humaine et chimique, resteront en suspension dans l'eau un certain temps avant de se poser dans le fond des cours d'eau.

Lorsqu'ils sont en suspension dans l'eau, les sédiments causent un stress physiologique aux poissons en obstruant leurs branchies et en les rendant plus sensibles aux maladies. À trop forte concentration, certains produits comme les pesticides peuvent être mortels pour les poissons. S'ils ne les tuent pas, ces produits les intoxiquent et affectent ainsi toute la chaîne alimentaire. Étant donné que certaines espèces sont prisées des pêcheurs, sportifs ou commerciaux, même les humains peuvent être contaminés. En suspension, les sédiments affectent aussi la vie des micro-organismes, car ils accroissent la turbidité, qui empêche la lumière de pénétrer dans l'eau.

Par ailleurs, sans l'effet de rétention des rives, les sédiments qui passent plus facilement dans l'eau sont en plus grand nombre et de plus grande taille, de sorte qu'ils en arrivent à colmater le lit des frayères : la circulation de l'eau entre les graviers et, conséquemment, la quantité d'oxygène disponible sont réduites, ce qui a pour effet d'étouffer les œufs et les alevins encore enfouis dans le gravier. Cette sédimentation peut tuer les larves si elles n'ont pas éclos ou emprisonner les alevins en période d'incubation dans le gravier. La sédimentation peut donc se révéler un frein à la reproduction. De même, si à cause du phénomène de sédimentation l'épaisseur de gravier libre de sédiments nécessaire à la constitution d'une frayère de reproduction efficace dépasse de 10 à 30 % la norme, le manque d'interstices dans le gravier empêchera l'éclosion de ces alevins. Une frayère affectée peut prendre des années à se rétablir et la disparition des frayères affecte directement la capacité de reproduction des poissons.

La sédimentation a également d'autres effets néfastes, à savoir qu'elle rehausse le lit des cours d'eau et forme des dépôts d'alluvions du côté des rives convexes et à l'embouchure. Ce phénomène comporte le risque, au moment des crues, d'empêcher l'évacuation normale des glaces pendant la débâcle et provoquer des inondations en amont.

La bande riveraine joue donc un rôle de protection en diminuant la quantité et la grosseur des nutriments et sédiments emportés dans les cours d'eau par ruissellement, mais également en ralentissant la vitesse du ruissellement. Bien que l'érosion soit un phénomène naturel, les activités humaines en ont augmenté les répercussions, parfois considérables. Pour conserver une bande riveraine pleinement efficace, il faut s'assurer qu'elle comporte trois strates de végétation : des herbacées, des arbustes et des arbres. Les herbacées protègent en surface, tandis la protection des arbres et des arbustes s'étend plus loin et plus profondément.

Selon les conditions qui prévalent dans un site donné, on recommande généralement des bandes riveraines de 10 à 15 m de largeur ou plus pour assurer une protection à long terme contre l'érosion, notamment en veillant à la présence des trois strates de végétation – herbacée, arbustive et arborescente. Si la bande riveraine est trop étroite, il sera alors impossible de réellement implanter une flore arbustive pour la solidifier et augmenter l'effet de rétention.

c. Écran contre le réchauffement excessif de l'eau

La végétation sur la bande riveraine crée de l'ombrage. Cet ombrage diminue notamment l'impact du rayonnement solaire et prévient ainsi le réchauffement excessif de l'eau. Dans le cas de petits cours d'eau, la végétation peut avoir un très grand rôle à jouer dans le contrôle des températures et, par conséquent, l'équilibre écologique de l'environnement.

L'augmentation de la température d'un cours d'eau en modifie l'équilibre initial et peut avoir des impacts considérables, jusqu'à la disparition même d'espèces animales et végétales qui ne peuvent supporter un environnement plus chaud. En effet, dans un environnement hydrique, la température influe directement ou indirectement sur la distribution, la croissance et la présence des organismes aquatiques. Étant donné que les gaz sont moins solubles dans l'eau chaude, le réchauffement d'un cours d'eau impliquera donc une diminution de l'oxygène disponible. Des températures élevées éliminent des espèces de poissons et autres organismes adaptés aux eaux froides. Les salmonidés sont une des espèces les plus sensibles à ce type de changement de température, et comme il s'agit d'une des espèces les plus prisées pour la pêche commerciale et sportive, leur disparition comporte à la fois une incidence écologique et économique. Le réchauffement de l'eau favorise également la prolifération de plantes aquatiques, surtout si les eaux sont polluées.

d. Régulateur du cycle hydrologique

C'est grâce à la végétation que s'effectue la régularisation du cycle hydrologique d'un cours d'eau puisqu'elle retient et évapore une partie de l'eau des précipitations. Les nombreuses racines permettent d'absorber une partie de l'eau qui ruisselle à la fonte des neiges et durant les précipitations, de sorte que l'augmentation du débit du cours d'eau est tempérée.

En effet, grâce à ces phénomènes de rétention et d'évapotranspiration, le ruissellement de l'eau vers le plan d'eau est diminué de façon importante. Sans les racines, la vitesse du ruissellement augmente, accentue la pression sur les sols dénudés et plus meubles, donc leur érosion. Les risques de débordement des cours d'eau et d'inondations vont ainsi croissant, et les problèmes comme l'érosion, l'élargissement du canal d'écoulement et la sédimentation s'aggravent.

e. Brise-vent naturel

Grâce aux branches et au feuillage, les bandes riveraines, et plus particulièrement les bandes arborescentes, font effet de bouclier contre le vent. En le ralentissant, ils en réduisent le pouvoir d'érosion. Ce brise-vent contribue également à la création d'un microclimat dans sa zone immédiate : il permet d'élever de un ou deux degrés Celsius la température dans cette zone, ce qui, à notre latitude, représente un apport considérable pour quelques mois. Un microclimat légèrement plus chaud permet une plus grande biodiversité le long des cours d'eau.

f. Filtre contre la pollution de l'eau

Les sources de pollution sont de deux ordres : ponctuelles et diffuses. On peut facilement localiser la pollution de type ponctuelle et l'attribuer à une cause précise, alors qu'il est moins facile de le faire pour la pollution diffuse. On associe souvent cette dernière à la pollution agricole, mais elle peut aussi bien se manifester en milieu urbain.

L'utilisation intensive de pesticides, d'herbicides et d'engrais en agriculture constitue un risque, même avec des mesures de protection, car la pluie entraîne ces produits ou leurs dérivés dans les plans d'eau. La dégradation de la qualité de l'eau peut être physique, chimique ou bactériologique, car aussi bien les sédiments que les fertilisants et les bactéries (comme la *E. coli* présente dans le fumier) peuvent être drainés.

En milieu urbain, les herbicides utilisés pour l'entretien des pelouses contaminent les sols. Par ruissellement, ils se retrouvent dans les égouts, puis forcément dans les cours d'eau. De même, les neiges usées, et tous les produits chimiques qui s'y sont accumulés, accroissent la toxicité du ruissellement au moment de la fonte. L'eau des fossés est un autre exemple : elle accumule les sels et les fondants utilisés l'hiver, les huiles et les graisses, les particules provenant de l'usure des pneus et de la corrosion des véhicules, les métaux lourds, etc. L'effet négatif et cumulatif sur les cours d'eau de cet écoulement d'eau toxique est considérable.

Parce qu'ils se trouvent au bas d'un bassin versant, les cours d'eau sont susceptibles de recevoir les polluants venant des hautes terres. En formant une zone tampon entre les milieux terrestre et hydrique, la bande riveraine reste l'ultime barrière qui permet de filtrer les polluants et les empêcher d'atteindre les cours d'eau. Ce filtrage s'effectue de façon mécanique (rétention des sédiments) et chimique (absorption des nutriments solubles par la

végétation). L'activité microbienne dans le sol absorbe et digère certains de ces nutriments et autres substances, et réduit ainsi l'impact de leur évacuation dans les cours d'eau. Elle permet également une première transformation de certains éléments dans le sol et en diminue la quantité, comme dans le cas de la dénitrification, c'est-à-dire la transformation des nitrates en azote atmosphérique.

Les facteurs à considérer en ce qui concerne l'efficacité des bandes riveraines sont : la largeur de la bande, la longueur de la pente et son degré d'inclinaison, la rugosité du sol et ses propriétés hydrologiques. De même, la manière dont l'eau s'écoule est aussi un facteur très important, car si l'eau s'écoule en passant par des endroits localisés, par des drains ou des tuyaux, la surface de contact avec le sol sera réduite, et le processus de filtration des polluants en sera diminué d'autant. Un écoulement localisé accentuera également la vitesse d'écoulement et réduira donc les possibilités de rétention.

3. Causes de l'érosion des rives

Les causes de l'érosion des rives sont multiples et diffèrent d'un milieu à l'autre. Il n'existe pas actuellement une liste formelle de tous les facteurs qui entraînent l'érosion des rives. Par contre, le déboisement le long des rives est à proscrire, qu'il résulte d'aménagements paysagers de villégiateurs ou non. Par ailleurs, les bateaux qui circulent à grande vitesse augmentent également la pression sur les rives. Enfin, les types de sol ont aussi une influence : les sols plus fins sont plus fragiles, donc sujets à la dégradation et à l'érosion, surtout en cas de fortes précipitations.

4. Moyens de prévention

Pour prévenir la dégradation des rives et son impact négatif sur les cours d'eau, il est nécessaire de maintenir une bande riveraine de 10 à 15 m de largeur. Il faut maintenir les trois strates de végétation, soit les herbacées, les arbustes et les arbres, pour que le réseau de racines soit suffisant pour une rétention efficace. Pour y arriver, mieux vaut prévenir que guérir : on doit informer les villégiateurs sur la nécessité de conserver la bande riveraine intacte et d'éviter d'effectuer des aménagements paysagers urbanisés, comme des pelouses qui vont jusqu'à la rive. Si de tels aménagements ont déjà été effectués, il faut promouvoir le reboisement des rives. Finalement, on devrait également encourager la réduction de la vitesse des bateaux afin de diminuer l'impact des vagues sur les rives.

ANNEXE 2 – CYANOBACTÉRIES

1. Présentation

Les cyanobactéries, parfois encore appelées algues bleues, sont des organismes qui se rapprochent plus des bactéries que des algues. Ce nom qu'on leur avait donné auparavant était attribuable à leur capacité de croître grâce à la photosynthèse, tout comme les algues, et au fait qu'ils contiennent des pigments qui leur donnent une teinte bleu-vert. Par contre, dès qu'on a découvert qu'il s'agissait en fait de bactéries, on les a rebaptisé « cyanobactéries », le préfixe *ciano* faisant référence à leur couleur.



Figure 6. Cyanobactéries.

L'existence des cyanobactéries dans nos milieux remonte à trois milliards d'années. Elles produisent de l'oxygène à partir de la photosynthèse et se retrouvent partout où il y a de l'eau. Elles se situent à la base de la chaîne alimentaire des écosystèmes aquatiques. On en dénombre actuellement 1 500 espèces¹¹, dont certaines produisent des toxines internes qui serviraient en fait de protection contre les animaux planctoniques. En faible quantité, ces toxines sont insuffisantes pour nuire à la santé; toutefois, si on détecte une accumulation importante de cyanobactéries, on peut craindre la présence de toxines à un niveau qui posera problème.

C'est lorsqu'un plan d'eau présente des « conditions favorables » que les cyanobactéries se multiplient hors de proportion. Les facteurs qui contribuent à ces conditions peuvent être nombreux et complexes, mais la présence d'un surcroît d'éléments nutritifs dans le milieu, particulièrement de phosphore, est essentiel à cette pullulation.

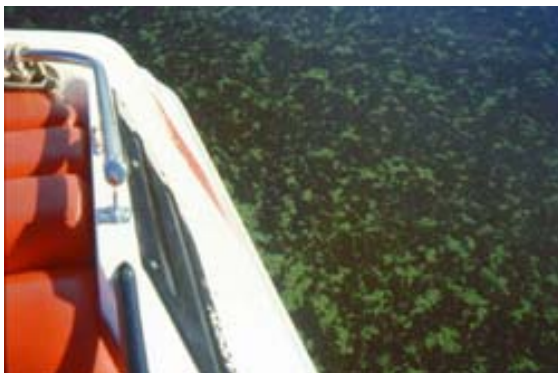


Figure 7. Invasion de cyanobactéries.

Les cyanobactéries ne sont pas les seuls organismes envahissants qui se nourrissent d'éléments nutritifs, il y a également les algues. Par contre, la compétition entre les deux est aisément remportée par les cyanobactéries pour deux raisons spécifiques. Tout d'abord, elles ont la capacité de fixer l'azote atmosphérique. Ensuite, elles possèdent des vacuoles qui leur permettent de se déplacer à la verticale dans les colonnes d'eau, de sorte qu'elles peuvent se positionner aux endroits où les conditions sont optimales pour leur croissance.

¹¹ WIKIPÉDIA. *Cyanobacteria*.

2. Provenance du phosphore

a. Apports naturels de phosphore

Le phosphore qui se retrouve naturellement dans l'écosystème vient de l'érosion des roches. Il circule lors de l'ingestion et de la déjection des organismes vivants. Par ailleurs, chaque milieu a un point d'équilibre quant aux éléments qui s'y trouvent, dont le phosphore. Dans les milieux aquatiques, les éléments non assimilés par le milieu s'accumulent habituellement dans les sédiments. Dans le cas du phosphore, si le milieu n'est capable ni de l'assimiler ni de l'entreposer, sa concentration dans l'eau augmentera. De plus, étant donné que le phosphore n'a pas de composé atmosphérique (contrairement à l'oxygène, l'azote ou le carbone), il se transfère difficilement dans d'autres milieux : le plan d'eau se retrouve ainsi avec une surcharge.

Des mécanismes naturels existent pour l'utilisation du phosphore et des minéraux présents dans le sol. Par exemple, les végétaux terrestres ont besoin du phosphore pour leur croissance et permettent de le retenir dans le sol grâce, notamment, aux oxydes de fer et d'aluminium. En l'absence de végétaux, cette rétention naturelle n'existe pas et les sols nus deviennent plus aisément lessivables. Les eaux qui ruissellent sur ces terrains s'enrichissent d'éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote avant de se retrouver dans les lacs et rivières qui, par conséquent, s'enrichissent également.

b. Apports de phosphore attribuables aux activités humaines

Bien que le phosphore se trouve naturellement dans les écosystèmes, comme on vient de le voir, ce sont principalement les activités humaines qui perturbent la nature au point de dépasser la capacité de soutien des milieux pour les éléments nutritifs, notamment le phosphore. Les prochains paragraphes expliquent les diverses activités humaines qui contribuent à la propagation et à l'accumulation du phosphore dans les milieux terrestres et aquatiques et, par conséquent, à la prolifération des cyanobactéries.



Figure 8. Dégradation et érosion des rives.

Activités domestiques

Tout d'abord, les aménagements paysagers sont une des principales causes de l'enrichissement des eaux. Les éléments suivants contribuent directement à un accroissement du ruissellement : le déboisement des rives pour effectuer des aménagements urbains, les pelouses et les stationnements pavés.

Non seulement les aménagements personnalisés résultent en un ruissellement accru et en une rétention moindre des nutriments, mais les activités domestiques augmentent également artificiellement la quantité de nutriments envoyés dans l'écosystème. En effet, les engrais, qu'ils soient naturels (comme le fumier) ou chimiques, contiennent tous du phosphore. L'épandage d'engrais à des fins domestiques, pour la pelouse, les fleurs ou les potagers par exemple, représente une source de phosphore. L'utilisation de tels produits à proximité d'une bande riveraine où la végétation naturelle a été détruite représente un grand risque, car le ruissellement, accentué, causera un lessivage des nutriments directement dans le cours d'eau.



Figure 9. Fosse septique.

Les installations septiques sont également des sources de phosphore, qu'elles soient en bon état ou non. Selon les calculs de chercheurs, un individu avec des installations septiques en bon état qui vit dans les 100 premiers mètres¹² de la rive d'un lac libère autant de phosphore qu'un hectare de forêt, quelles que soient ses habitudes de vie. Si les installations septiques sont inadéquates, désuètes, colmatées ou non conformes, l'apport de phosphore est donc beaucoup plus élevé. L'utilisation de phosphore à des fins domestiques constitue un danger, d'où la réglementation, notamment, des années 1970 qui limite la concentration de phosphore dans les détergents à

lessive à 2,2 %. Par contre, certains produits comme les détergents pour lave-vaisselle ne sont pas visés par de telles réglementations, malgré le fait qu'ils contribueraient actuellement de 5 à 20 %¹³ de la quantité de phosphore en provenance des habitations. On fait actuellement des efforts pour sensibiliser la population à utiliser des produits plus écologiques et pour adopter une réglementation qui réduira le pourcentage acceptable de phosphore dans de tels produits.

¹² Saint-Laurent, *Vers une gestion intégrée de l'eau : portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Gatineau*.

¹³ Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique, *Les cyanobactéries dans les lacs québécois : un portrait de la situation selon les chercheurs du GRIL*.

Coupes forestières

Comme on l'a vu précédemment, la végétation constitue une barrière naturelle contre le ruissellement des nutriments, car cette dernière a besoin de ceux-ci pour sa croissance et offre une capacité de rétention grâce aux racines. Les coupes forestières nous privent de cette barrière naturelle.

La construction des chemins d'accès contribuent également à l'augmentation du ruissellement en imperméabilisant les surfaces ou en les compactant, ou même en amenant l'eau de ruissellement directement dans les cours d'eau dans le cas des fossés de drainage. Il faut donc repenser ces activités commerciales et trouver des méthodes et des lieux de coupes qui diminueront les répercussions négatives.

Il importe de mentionner qu'on adopte toutefois de plus en plus des comportements responsables en ce qui a trait aux coupes forestières pour éviter les effets néfastes sur l'écosystème, mais aussi pour le préserver. Soumise à un règlement, la norme des coupes à 20 m des rives est respectée. D'autre part, les coupes responsables favorisent la replantation de la forêt de sorte qu'un plus grand nombre d'arbres absorberont plus de nutriments, dont le phosphore, ce qui devrait permettre de contrebalancer les répercussions de la déforestation. Effectuées de cette façon, les coupes forestières peuvent avoir un effet bénéfique sur l'écosystème.

Agriculture

Plusieurs pratiques agricoles peuvent favoriser l'érosion des sols de même qu'un ruissellement de nutriments comme le phosphore dans les plans d'eau, causant la prolifération de cyanobactéries.

Entre autres choses, tel qu'on l'a déjà mentionné, les fertilisants constituent un problème. Bien que les normes qui régissent l'épandage industriel au Québec visent à maximiser la production agricole tout en maintenant un équilibre entre les besoins des cultures et les quantités de fertilisants appliquées, elles ne tiennent pas compte de la capacité de support des milieux aquatiques qui reçoivent les eaux drainées. Ainsi donc, les quantités de fertilisants utilisées se révèlent souvent supérieures aux quantités que peut supporter le milieu et l'apport en nutriments devient donc assez élevé pour favoriser la



Figure 10. Déforestation illégale.



Figure 11. Agriculture sur les rives.

croissance de cyanobactéries. On a retrouvé un excédent de matières fertilisantes dans plusieurs bassins : il faudra prévoir une révision du volume de production animale ou exiger le traitement des lisiers au lieu de les utiliser comme fertilisants.

D'autres pratiques agricoles devront faire l'objet d'une révision si on veut diminuer leur impact sur la ressource eau. Il faudra notamment faire la promotion de pratiques plus responsables dans les parcelles cultivées en pente de même que de la conservation d'une bande riveraine d'au moins 3 mètres pour éviter le ruissellement direct dans les cours d'eau. Malgré tout, les pratiques les plus dommageables en ce qui a trait à l'apport de phosphore dans les milieux aquatiques restent l'épandage de lisier, les labours d'automne et les cultures à grands interlignes.

Soulignons toutefois les efforts des agriculteurs à l'égard du contrôle des pesticides et de l'utilisation du sol dans le bassin versant de la rivière Gatineau. Par ailleurs, puisque les cultures en Outaouais sont surtout extensives, elles permettent de limiter les impacts : on travaille moins le sol, ce qui diminue le mouvement des nutriments et leur ruissellement.

Réseaux d'égouts municipaux

Le débordement des égouts municipaux unitaires (égouts sanitaires et pluviaux combinés), causé habituellement par la fonte des neiges ou les grandes précipitations, peut accroître le taux de nutriments dans les plans d'eau et ainsi favoriser la prolifération de cyanobactéries.

Terrains de golf

L'entretien des surfaces gazonnées des terrains de golf exige non seulement de grandes quantités d'eau, mais également d'importantes quantités de pesticides et d'herbicides.



Figure 12. Terrain de golf sur les rives d'un plan d'eau.

L'arrosage par système en réseau, sans oublier l'absence de système racinaire efficace pour la rétention, augmente le ruissellement des produits toxiques et des engrais utilisés dans les plans d'eau. Le taux de phosphore de ces derniers augmente et, par conséquent, les risques d'eutrophisation.

Sédiments des lacs

Des réserves de phosphore se trouvent dans les sédiments des lacs. Dans certaines conditions particulières, il est possible que le lac libère le phosphore de ces réserves pendant plusieurs années, peu importe les activités humaines à proximité et l'apport supplémentaire de phosphore qui y est relié. Habituellement, il s'agit de cas où le lac, dépourvu d'oxygène en profondeur, remobilise le phosphore dans la colonne d'eau. Par ailleurs, le mélange des eaux profondes et de surface à l'automne est un autre phénomène naturel qui favorise la circulation du phosphore, dont les algues et cyanobactéries se nourrissent.

3. Autres informations sur les cyanobactéries

Certaines informations supplémentaires sont nécessaires afin de contrer les mythes reliés aux cyanobactéries.

- Les cyanobactéries existent depuis toujours et sont présentes naturellement dans nos lacs. Par contre, leur présence visible à l'œil nu et leur prolifération sont des phénomènes récents au Québec.
- Les cyanobactéries ne sont pas des espèces envahissantes. Il n'est donc pas nécessaire de nettoyer son embarcation ou son matériel après avoir été dans un lac où pullulent les cyanobactéries, car elles ne se transmettent pas d'un lac à l'autre.
- Les fleurs d'eau ne se manifestent pas à la suite d'un manque d'oxygène (anoxie) à la surface de l'eau, mais peuvent provoquer ce phénomène dans les eaux profondes.
- Il n'a pas été prouvé que l'oxygénation de l'eau ou le mélange des eaux peut enrayer les cyanobactéries et le MDDEP déconseille de recourir à de telles techniques.
- Le principal effet du brassage de l'eau par les bateaux à moteur est d'augmenter le phénomène d'érosion des rives artificiellement dénudées et d'accroître ainsi le ruissellement et l'apport de nutriments dans les cours d'eau. Par contre, exception faite du brassage de l'eau peu profonde qui entraîne la mise en suspension des sédiments, il n'est pas prouvé que le brassage de l'eau par les bateaux à moteur est une cause de la prolifération des cyanobactéries dans tous les milieux.
- Contrairement aux engrais, les pesticides et herbicides ne servent pas à « nourrir » la végétation, mais à éliminer les insectes et les mauvaises herbes. Ils n'ont donc pas d'influence sur la croissance des cyanobactéries.
- Les engrais biologiques, écologiques et verts ainsi que le compost contiennent du phosphore, même en faible dose. Ils ont donc un impact sur la croissance des cyanobactéries s'ils en viennent à se retrouver dans les cours d'eau.

4. Mesures à prendre en priorité

a. Près des rives d'un lac ou d'un cours d'eau

Individuellement ou collectivement, les mesures à prendre en priorité sont les suivantes :

- S'assurer que les installations septiques sont conformes.
- Éviter l'épandage d'engrais à proximité d'un lac.
- Bannir l'utilisation de produits domestiques contenant du phosphate (p. ex., détergent pour lave-vaisselle ou nettoyeur pour terrasse en bois).
- Éviter la construction d'entrées pavées et de terrassements imperméables.
- Bandes riveraines en milieu urbain ou de villégiature : Interdire la coupe d'arbre en bordure d'un lac et favoriser la protection et la conservation d'une bande riveraine d'une largeur de 10 à 15 m, selon la pente. Encourager la restauration de la végétation des rives.
- Bandes riveraines en milieu agricole : Augmenter les normes pour les bandes riveraines qui sont actuellement d'au moins 3 m autour des lacs et de 1 m le long des fossés. Promouvoir à long terme un type de gestion du territoire axé sur l'agroforesterie.

b. Dans le bassin versant d'un cours d'eau

- Mettre à niveau les usines municipales de traitement des eaux usées. Assurer la séparation des égouts sanitaires des égouts pluviaux.
- Respecter la capacité de support des écosystèmes récepteurs et non la capacité de support des sols en ce qui concerne le bilan d'utilisation du phosphore dans les fermes.
- Revoir les permis municipaux et les certificats d'autorisation du MDDEP octroyés pour les productions animales afin de tenir compte davantage de la capacité de support des écosystèmes aquatiques. De plus, instaurer des quotas pour contrôler la surface consacrée aux cultures à grands interlignes et à interlignes étroits.

ANNEXE 3 – ESPÈCES ENVAHISSANTES

De nombreuses espèces peuvent envahir et affecter gravement les plans d'eau du Québec. Voici une brève présentation des espèces envahissantes les plus menaçantes. Elles ne se retrouvent pas nécessairement toutes dans le bassin de la rivière Gatineau à l'heure actuelle, mais elles présentent une menace sérieuse pour l'avenir. La meilleure façon d'éviter leur propagation est de bien informer la population dès aujourd'hui. Il s'agit principalement du myriophylle à épi, de l'algue didymo, de la châtaigne d'eau, de la moule zébrée et du gobie à taches noires.

1. Plantes envahissantes

a. Myriophylle à épi

Le myriophylle à épi est une plante submergée qui possède de 3 à 5 feuilles longues et filiformes. Il possède de 12 à 21 paires de folioles, ce qui le différencie du myriophylle

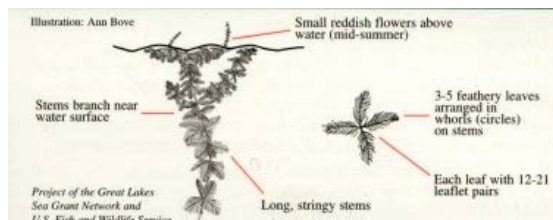


Figure 13. Description du myriophylle à épi.

indigène (myriophylle blanchissant), qui en possède habituellement de 5 à 9. Bien qu'on le retrouve généralement à des profondeurs variant de 0,5 à 3,5 m, il peut pousser à des profondeurs dépassant 10 m. Cette plante envahissante croît dans des conditions environnementales assez variées (même dans de l'eau contaminée), à des températures variables, dans des cours d'eau calmes ou agités, dans de l'eau claire ou trouble et même dans de l'eau acide ou alcaline (pH de 5,4 à 11). Elle se multiplie normalement dans des

secteurs où l'activité humaine a perturbé les conditions de croissance initiale de l'écosystème. L'image ci-dessus montre à quoi ressemble le myriophylle à épi ainsi que les caractéristiques qui le distinguent du myriophylle indigène.

Le myriophylle à épi peut se reproduire de façon sexuée grâce à ses graines, mais la plupart de ces dernières sont dormantes. C'est principalement de manière asexuée qu'il le fait, par bouturage (après la fragmentation des tiges ramifiées), aussi bien à 10 m qu'à 0,5 m de profondeur. Le bouturage est soit naturel, à l'automne, soit causé par les activités humaines (p. ex. : bateau à moteur). Les tiges fragmentées peuvent flotter sur de longues distances et, en s'arrêtant dans nouveaux endroits, les envahir. Aussi, si un bateau dont les hélices ont segmenté les tiges de myriophylles à épi n'a pas été nettoyé adéquatement, il pourra introduire cette plante dans un autre lac, qui s'y répandra. Les stolons produits par les racines, qui peuvent s'allonger jusqu'à 1 m, contribuent à la propagation rapide de ces plantes envahissantes.

Les impacts de la propagation du myriophylle à épi dans un plan d'eau sont variés. En premier lieu, la croissance rapide de cette plante au printemps amène l'apparition d'un dense tapis de végétation à la surface de l'eau. La densité de ce tapis de végétation fait que la lumière du soleil est bloquée, empêchant les plantes sous la surface de l'eau de faire la photosynthèse. Ces autres espèces ont peine à survivre, ce qui cause une diminution notable de la biodiversité dans l'environnement au profit d'une monoculture de myriophylle à épi. De plus, ces épais tapis de végétation ajoutent plus de phosphore et d'azote à la colonne d'eau. Il en résulte une élévation du pH et de la température de l'eau ainsi qu'une réduction du niveau d'oxygène, de sorte que l'habitat des poissons et des autres espèces s'en trouve appauvri et affecte leur survie. En surabondance, le myriophylle à épi favorise également l'eau stagnante, qui devient un lieu de reproduction pour les moustiques. Force est de constater que le myriophylle à épi, en tant qu'espèce non indigène envahissante, altère considérablement la qualité de l'eau. Mais il diminue également les qualités esthétiques d'un plan d'eau et nuit aux activités nautiques telles que la baignade, la pêche, l'utilisation de bateaux, de motomarines, de pédalos, etc.

Lorsqu'il est question d'espèces envahissantes, notamment du myriophylle à épi, on ne peut envisager comme solution une simple élimination de ces plantes (en les arrachant par exemple). Il est préférable de faire des efforts de prévention pour éviter de se retrouver avec une invasion de plantes difficiles à éradiquer. On ne peut rien contre les modes de reproduction naturels, mais si on évite d'aller dans les zones infectées, qu'on inspecte son bateau à la sortie de l'eau et qu'on le nettoie comme il faut, il est possible d'éviter le transfert de ces plantes dans de nouveaux milieux. Il existe bien des méthodes de contrôle une fois le problème présent, mais elles ne sont efficaces qu'un certain temps (environ 2 ans), car les ramifications enfouies dans le fond poussent de nouveau après cette période. Ces méthodes sont l'utilisation de récolteuses mécaniques avec barrière pour boutures, de motoculteurs, de cultivateurs sous-marins, de dragues commandées par plongeur ainsi que l'abaissement du niveau de l'eau (pour faire sécher ou geler la plante) et l'installation de barrières (qui empêchent la dissémination des fragments). De telles techniques appellent toutefois à la prudence et il importe de vérifier auprès des agences locales s'il faut un permis pour les appliquer. D'autre part, une autre méthode de contrôle consiste à poser un « tapis » au fond du plan d'eau afin de limiter la croissance des plantes.



Figure 14. Myriophylle à épi.



Figure 15. Invasion de myriophylle à épi.

Le contrôle biologique représenterait aussi une façon de se débarrasser du myriophylle à épi, soit de confronter l'espèce envahissante à son ennemi naturel. Dans le cas du myriophylle à épi, c'est le charançon *Euhrychiopsis lecontei* ou d'autres charançons indigènes, qui font l'objet d'études actuellement. La technique est utilisée dans le lac Supérieur, mais elle est encore à l'essai dans les Laurentides. Elle consiste à introduire le charançon indigène ou d'augmenter sa présence dans le milieu afin qu'il aille poser ses œufs sur la pointe des plantes pour la couvaison. Lors de l'éclosion des œufs, les jeunes charançons entrent alors dans la tige de la plante et la mangent tranquillement. En poussant, ces plantes s'affaiblissent et leur nombre décroît. Bien que cette méthode soit abordable, sécuritaire, non toxique et représente une solution à long terme contre le myriophylle à épi, elle n'entraîne pas une éradication complète de ces plantes indésirables et est encore dans plusieurs lacs canadiens au stade expérimental. D'autres études sont en cours sur les moyens de contrôle du myriophylle à épi, comme celle sur les écrevisses, dont il est question à l'annexe 4.

b. Algue didymo

L'algue didymo prolifère sur le bord des lacs à substrat rocheux soumis à l'effet des vagues. Elle ressemble à des morceaux de papier hygiénique mouillés étant donné sa couleur, d'un jaune brunâtre au blanc, et sa texture, semblable à la laine mouillée. On la méprend souvent pour des rejets de déchets. Il s'agit en fait d'une diatomée d'eau douce unicellulaire et



Figure 16.
 Algue didymo.

microscopique, dont la taille est habituellement d'environ 100 sur 30 µm. Son squelette externe, nommé frustule, est composé de silice. Ses cellules produisent une tige mucilagineuse qui lui permet de se fixer aux roches et à la végétation. Il arrive fréquemment qu'en période de prolifération, les tiges forment des amas qui tapissent le lit des rivières. Seules les cellules de didymo sont vivantes, les tiges étant formées de mucopolysaccharides non photosynthétiques, d'où la couleur mentionnée plus haut.

Proliférant dans les eaux peu profondes, l'algue didymo s'assèche lorsque le niveau des rivières baisse. C'est alors qu'apparaissent ses résidus sur nos rives sous l'apparence de papier hygiénique ou de parchemin. Contrairement aux cyanobactéries, l'algue didymo n'est pas une conséquence de la pollution ou de l'excès de phosphore dans un plan d'eau, car elles croissent dans des eaux oligotrophes (pauvres en éléments nutritifs). En effet, les milieux affectés par cette prolifération sont habituellement des rivières au substrat rocheux stable, où l'exposition lumineuse est élevée, les eaux limpides et pauvres en éléments nutritifs, la pêche fréquente et l'accès très facile. La prolifération de cette algue est causée par les usagers des plans d'eau, principalement par l'équipement ou les embarcations aquatiques, car elle survit jusqu'à 30 jours en dehors de son milieu initial. Les oiseaux migrateurs ainsi que les animaux domestiques et sauvages contribuent aussi à sa propagation.

La présence d'algues didymo n'a pas d'incidence directe sur la santé humaine, car cette algue n'est pas toxique et ne rend pas l'eau impropre à la consommation. Certaines personnes se plaignent toutefois d'irritation des yeux après une baignade dans des zones où il y a

Diagnostic et enjeux

d'importantes concentrations d'algue didymo. Il est possible que la silice des frustules en soit la cause.

Les impacts sur l'habitat, dans les cas extrêmes, mèneraient à une moins grande diversité des algues, ce qui modifierait la composition des espèces d'invertébrés dans les rivières et pourrait de ce fait affecter toute la chaîne alimentaire. D'importants amas d'algues didymo pourraient également modifier l'écoulement des eaux.

La prolifération d'algues didymo affecte la qualité visuelle d'un plan d'eau, qui paraîtra pollué. Les amas peuvent également obstruer les prises d'eau et se fixer aux embarcations.

Afin de prévenir l'introduction et la propagation de l'algue didymo dans un plan d'eau, on conseille à la fois de restreindre l'utilisation d'équipement nautique et d'embarcations ainsi que de nettoyer ces derniers, sans oublier les vêtements, s'ils sont entrés en contact avec de l'eau contaminée. Pour ce faire, il faut :

- examiner ces éléments avant de quitter la rivière ou le lac et nettoyer tous les amas d'algues (les jeter à la poubelle);
- nettoyer tous les objets ayant été en contact avec l'eau; il est nécessaire de les faire tremper et de les brosser au moins une minute avec un des liquides suivants :
 - de l'eau chaude à une température de 60 °C;
 - une solution de 2 % d'eau de Javel (200 ml et l'eau nécessaire pour obtenir un volume total de 10 l);
 - une solution de 5 % de sel (500 ml et l'eau nécessaire pour obtenir un volume total de 10 l);
 - une solution de 5 % d'antiseptique pour les mains (500 ml et l'eau nécessaire pour obtenir un volume total de 10 l);
 - une solution de 5 % de détergent à vaisselle (500 ml et l'eau nécessaire pour obtenir un volume total de 10 l);
- laisser sécher l'équipement, le matériel et les embarcations pendant au moins 48 heures avant d'aller dans un nouveau plan d'eau.



Figure 17. Algues didymo sur une roche.



Figure 18. Invasion d'algues didymo.

Il est important de souligner qu'il faut nettoyer les embarcations à l'intérieur comme à l'extérieur et qu'il est préférable d'immerger le matériel dans l'embarcation pour le trempage. Les véhicules tout-terrain doivent également faire l'objet d'un nettoyage, à la main, avec un appareil à pression ou même dans un lave-auto.

Il est également indiqué de laver les animaux qui ont été en contact avec ces algues avec un shampoing ou un désinfectant pour animaux et de les éloigner des cours d'eau pendant au moins 48 heures.

c. Châtaigne d'eau

La châtaigne d'eau (*Trapa natans*) est habituellement utilisée comme plante dans les aménagements paysagers aquatiques, car elle produit une fleur blanche en début de saison.



Figure 19. Invasion de châtaignes d'eau.

Malheureusement, elle se reproduit de façon exponentielle et peut rapidement recouvrir un plan d'eau. Il est donc fortement déconseillé de les utiliser pour des raisons esthétiques. Plusieurs autres options sont recommandées aux paysagistes pour éviter de causer un déséquilibre écologique, comme le *Nymphaea tuberosa*, le *Nymphaea orodata* et le *Nuphar variegatum*.

La châtaigne d'eau est une plante aquatique annuelle à feuilles flottantes qui produit des fleurs de quatre pétales au début de l'été. Les feuilles, fournies, vont du vert pâle au vert foncé et ont une forme de losange ou de triangle à bords dentelés. Les fruits de cette plante, de petites noix noires à deux ou quatre pointes, permettent une reproduction rapide.

Cette plante non indigène préfère l'eau peu profonde, riche en éléments nutritifs et où le courant est faible. Les graines peuvent rester actives jusqu'à 11 ans dans les fonds aquatiques. La châtaigne d'eau peut causer de nombreux dommages; notamment, elle :

- bloque la lumière;
- diminue le niveau d'oxygène sous le seuil vital pour certains organismes aquatiques;
- entre en compétition avec les plantes indigènes, au risque d'éliminer certaines d'entre elles;
- occupe tout l'espace à la suite de l'invasion du milieu;
- comporte des risques de bloquer l'accès à certains cours d'eau ou d'empêcher la pratique des sports nautiques et de la pêche;
- peut restreindre ou même empêcher la baignade à cause de ses graines épineuses.

Diagnostic et enjeux

Pour résumer, non seulement la châtaigne d'eau affecte-t-elle l'apparence des plans d'eau, elle restreint également l'accès aux plans d'eau et les activités nautiques, et comporte des risques d'eutrophisation qui peuvent mener à la réduction ou même à la disparition de la biodiversité.

Pour éviter de contribuer à la propagation de cette plante, on doit prendre certaines mesures, soit :

- éviter de transplanter la châtaigne d'eau dans un jardin d'eau;
- choisir et cultiver des espèces non envahissantes, tels le *Nymphaea tuberosa*, le *Nymphaea orodata* et le *Nuphar variegatum*;
- si l'espèce est déjà utilisée dans un jardin d'eau, l'arracher et la détruire totalement en la brûlant, en la séchant ou grâce à un autre moyen; ne pas s'en débarrasser en la déplaçant ou en la compostant; s'assurer de récupérer toutes les noix;
- surveiller la zone infestée les années subséquentes et répéter les mesures de destruction jusqu'à l'éradication complète;
- nettoyer les outils et les machines utilisés pour l'élimination de la châtaigne d'eau;
- nettoyer l'équipement nautique et les embarcations s'ils sont entrés en contact avec un plan d'eau contaminé.

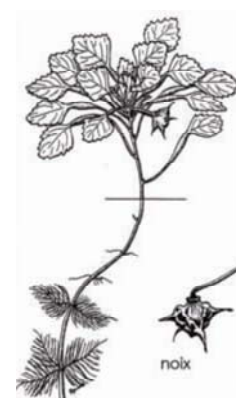


Figure 20. Croquis d'une châtaigne d'eau.

2. Invertébrés

a. Moule zébrée¹⁴

La moule zébrée fait environ 3 cm de longueur et peut vivre de 2 à 3 ans. La coquille de cette espèce, de forme triangulaire avec un côté plat, est brune et crème avec des rayures jaunes. Cette espèce filtre le phytoplancton à raison d'un litre par jour. La reproduction est assurée par la femelle et une seule moule peut produire jusqu'à un million d'œufs par an. Les larves de cette espèce, au moment de l'éclosion, sont microscopiques et invisibles à l'œil nu, de sorte qu'elles peuvent flotter librement et se disperser avec le courant ou les bateaux sur de



Figure 21. Moule zébrée.

grandes distances pendant deux à trois semaines. C'est au moment de la formation de la coquille que le faisceau de filaments (byssus) leur permet de se fixer à une surface.

Certaines conditions écologiques freinent sa reproduction et empêchent la situation de dégénérer. Il faut normalement une température atteignant 12 °C pour assurer un environnement de reproduction optimal, de même qu'un pH supérieur à 7,3¹⁵.

Cependant, le faible nombre prédateurs naturels, de maladies ou de parasites, une température de l'eau favorable, de la nourriture à profusion et un taux de reproduction élevée font de cette espèce envahissante un fléau. Bien que la moule zébrée fasse partie du régime alimentaire de certaines espèces animales, comme les canards plongeurs ou les gobies à taches noires, leur nombre n'en est pas affecté outre mesure.



Figure 22. Moule zébrée envahissant un crustacé.

Les impacts de la prolifération des moules zébrées sont considérables. En premier lieu, comme on vient de le mentionner, les moules zébrées filtrent une énorme quantité de phytoplancton. Elles entrent donc en directe concurrence avec les espèces qui se nourrissent aussi de phytoplancton, notamment le *Diporeia*, source de nourriture pour nombre de poissons. En temps normal, cette espèce constitue 70 % de la biomasse vivante du fond d'un lac sain. Mais la population de *Diporeia* décline lorsque qu'apparaît la moule zébrée dans son environnement. Les poissons ont donc moins

de nourriture et leur nombre diminue, ce qui affecte la pêche sportive tant sur le plan de la quantité et de la qualité. D'autre part, puisque la moule zébrée s'accroche aux organismes

¹⁴ L'information de cette section sur la moule zébrée est largement tirée de *La moule zébrée (Dreissena polymorpha)* de la Fédération des Pêcheurs et Chasseurs de l'Ontario.

¹⁵ Fédération des associations pour la protection de l'environnement des lacs. *Les moules zébrées résistent au lavage.*

vivants, elle incommode certaines espèces de poissons au point d'en affecter les activités et la survie, réduisant ainsi la pêche commerciale.

La moule zébrée touche également le cycle d'énergie normal dans une colonne d'eau. Une moule filtre un litre d'eau par jour, mais n'en consomme qu'une partie. Ce qu'elle ne digère pas est combiné avec son mucus comme « pseudo-fèces » et évacué dans le lac où il s'accumule graduellement. Bénéfique aux invertébrés vivant dans le fond des lacs, cet enrichissement de l'eau favorise toutefois la croissance de mauvaises herbes. Donc, bien que cette filtration éclaircisse l'eau et permette à plus de lumière d'y pénétrer, le surplus de végétation encourage certaines espèces comme le doré à se trouver un nouvel habitat.

Par ailleurs, comme la moule zébrée ingère des contaminants qui restent dans ses tissus, les organismes qui s'en nourrissent accumulent les mêmes toxines, ce qui affecte leur capacité de reproduction de même que leur chance de survie. Par ailleurs, la moule zébrée peut également être atteinte de botulisme de type E (*Clostridium botulinum*). Toute la chaîne alimentaire est touchée : les poissons qui mangent les moules zébrées et les humains qui consomment par la suite ces poissons.

Les scientifiques ont établi un lien entre les moules zébrées et l'apparition de fleurs d'algues bleu-verts toxiques (cyanobactéries). Les moules zébrées rejettent les cyanobactéries dans l'eau, mais mangent également des organismes qui pourraient concurrencer les cyanobactéries ou aider à leur contrôle. Les moules produisent aussi des nutriments qui encourageront plus tard la croissance des cyanobactéries.

Puisque la moule zébrée s'agrippe aux surfaces dures, notamment le roc, elle dissuade les poissons qui préfèrent les environnements rocheux pour frayer de le faire à ces endroits. D'autre part, les moules zébrées s'agrippent aux palourdes indigènes et les empêchent de s'ouvrir ou se fermer, ces dernières n'étant alors plus en mesure de respirer ou de se nourrir. Elles les exposent aux prédateurs, aux parasites, à la maladie et à l'eau nocive. À quelques endroits, certaines populations de palourdes indigènes ont diminué considérablement ou même disparu complètement à la suite d'une infestation de moules zébrées.

En s'agrippant aux bornes de navigation et aux bouées de pêche, les moules zébrées en augmentent le poids, les rendent instables et peut les amener à couler. Les pêcheurs subissent également les contrecoups de ce phénomène, car les pièges et les filets sont alourdis et encombrés au point où l'équipement devient inutile ou difficile à rapporter et à nettoyer. Les bateaux ne sont pas en reste : les colonies de moules zébrées peuvent rendre périlleuse la navigation des bateaux industriels. Elles bloquent aussi les tuyaux de prise d'eau domestique, avec la conséquence de réduire le débit d'eau.



Figure 23. Moules zébrées envahissant une bouée.

Enfin, leurs bords coupants, leur odeur répugnante et leur aspect rébarbatif rendent les plages rebutantes pour les nageurs.

Il n'existe pas de moyens connus pour se débarrasser de la moule zébrée. La prévention demeure la seule arme : il faut éviter de la déplacer d'un cours d'eau à l'autre si on veut éviter qu'elle se propage. Les précautions à prendre sont assez simples, mais demandent un effort individuel. Il faut :

- inspecter tout le matériel et les embarcations qui ont été en contact avec l'eau et enlever les plantes et animaux visibles avant de quitter un plan d'eau;
- drainer l'eau du moteur, du vivier, du fond de cale et du caisson avant de quitter le plan d'eau;
- vider sur la terre le seau à appâts avant de quitter le plan d'eau (comme il est illégal de remettre à l'eau des poissons-appâts, mais qu'il est nécessaire d'éliminer tout risque de contamination et de propagation à un autre plan d'eau, il s'agit de la solution la plus adéquate);
- nettoyer et sécher le bateau et l'équipement afin de tuer toutes les espèces nuisibles et éliminer les risques de contamination : pour ce faire, il faut rincer à l'eau chaude du robinet (plus de 40 °C), nettoyer au jet d'eau à haute pression (250 lbs./po²) et finalement laisser sécher au moins cinq jours avant d'aller dans un nouveau plan d'eau.

3. Vertébrés

a. Gobie à taches noires

Deux espèces de gobies prolifèrent dans nos eaux : le gobie à taches noires et le gobie à nez tubulaire. Des deux espèces, le gobie à taches noires est le plus envahissant (de par sa nature

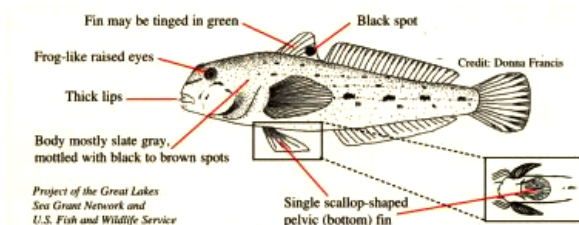


Figure 24. Croquis d'un gobie à taches noires.

agressive et sa capacité à se reproduire plusieurs fois par saison) et le plus grand (sa taille pouvant atteindre 25 cm). Il peut vivre jusqu'à 5 ans. On peut le reconnaître à sa robe tachetée de brun, à la grande tache noire sur sa première nageoire dorsale ainsi qu'à l'aspect unique de ses nageoires ventrales. En effet, ces dernières fusionnent pour former une ventouse qui permet au poisson de demeurer dans les fonds rocailloux

et sablonneux, son milieu de prédilection, même lorsque les courants sont forts. Son alimentation se compose largement d'insectes et de petits organismes vivant au fond de l'eau, mais au fil de la croissance, elle comporte également de grandes quantités de moules zébrées ainsi que de petits poissons et d'œufs de poissons, à l'occasion.

Diagnostic et enjeux

Le gobie à taches noires peut avoir de multiples répercussions. En premier lieu, son invasion massive peut devenir un problème pour les pêcheurs, car ils volent leurs appâts. Leur abondance, leur taille, leur reproduction rapide et leur longévité peut causer une diminution des petites espèces de poissons indigènes présentes au même endroit. Cette diminution s'explique non seulement par la lutte pour la nourriture disponible, mais également par le fait les gobies mangent à la fois les petits poissons et leurs œufs. Le prédateur principal du gobie, le doré jaune, ne suffit pas pour limiter la propagation de cette espèce.



Figure 25. Gobies à taches noires.

D'autre part, à cause de leur forte consommation de moules zébrées, les gobies à taches noires sont fortement contaminés. Cette contamination s'étend alors dans le reste de la chaîne alimentaire. Il y existe également des risques d'apparition spontanée de botulisme de type E chez le gobie à taches noires qui peut aussi se transmettre dans la chaîne alimentaire et entraîner la mort.

Il n'y a pas de façon connue de juguler l'invasion des gobies à taches noires dans les grandes étendues, bien que les pêcheurs à la ligne et des conducteurs de bateaux tentent de la limiter le plus possible. L'invasion des moules zébrées et les moules quagga (*Dreissena bugensis*) crée une réserve de nourriture importante pour les gobies à taches noires et encourage leur croissance. Plus souvent qu'autrement, une invasion de l'une ne va pas sans l'autre.

On recommande les mesures suivantes en ce qui a trait au gobie à taches noires :

- apprendre à l'identifier et ne pas le rejeter vivant dans l'eau;
- ne pas l'utiliser comme appât vivant;
- vider votre seau à appâts sur terre avant de quitter un plan d'eau;
- vidanger sur terre l'eau du moteur, du vivier, du fond de la cale et du caisson avant de quitter un plan d'eau;
- ne jamais jeter l'eau de votre seau à appâts dans un lac ou une rivière, s'il contient de l'eau d'une autre source d'eau;
- ne jamais verser de poissons vivants d'une étendue d'eau à une autre.

ANNEXE 4 – IMPACT DES ÉCREVISSES À TACHES ROUGES SUR LE MYRIOPHYLLE À ÉPI : INTERACTION ENTRE DEUX ESPÈCES ENVAHISSANTES

Par Maria José Maezo, Beatrix Beisner et Henri Fournier
Université du Québec à Montréal

Les espèces envahissantes sont considérées aujourd'hui comme une des plus importantes menaces pour la biodiversité. Plusieurs espèces sont introduites dans les lacs et les rivières de façon volontaire (comme les ensemencements), mais aussi de façon involontaire, notamment parce que les espèces survivent dans les bateaux qui vont d'un lac à l'autre (et même d'un océan à l'autre!). On compte aujourd'hui dans les Grands Lacs près de 183 espèces introduites. Certaines d'entre elles deviennent très envahissantes, comme la moule zébrée et le myriophylle à épi.



Figure 26. Myriophylle à épi.

Les écrevisses à taches rouges (*Orconectes rusticus*) sont originaires du bassin versant de la rivière Ohio, cependant on les retrouve aujourd'hui dans 20 États américains, ainsi qu'en Ontario et au Québec. Ces écrevisses étaient des appâts très populaires pour la pêche à l'achigan dans les années 1960 à 1980, ce qui expliquerait leur expansion. Elles ont été recensées au lac Pemichangan pour la première fois en 2001. Les écrevisses sont des organismes omnivores : elles mangent des plantes, des escargots, des moules, des insectes, des œufs de poissons et des détritiques. Les écrevisses à taches rouges sont reconnues comme étant très voraces et leur invasion dans certains lacs

du Wisconsin ont causé une importante diminution des espèces d'écrevisses indigènes (locales), des plantes, des escargots et même de certains poissons.

L'étude qui se déroule actuellement au lac Pemichangan a pour but d'évaluer l'impact des écrevisses à taches rouges sur le myriophylle à épi. Ces écrevisses ont éliminé plusieurs espèces de plantes de certains lacs. On a même déjà suggéré d'introduire des écrevisses comme agent de contrôle biologique des plantes envahissantes, cependant cette idée a rapidement été rejetée puisque les écrevisses peuvent avoir aussi un impact sur nombre d'autres organismes. D'autre part, les écrevisses peuvent couper des fragments du myriophylle à épi qu'elles ne consomment pas et favoriser ainsi sa dispersion.

Le premier volet de cette étude consiste à étudier la répartition et l'abondance des écrevisses et des myriophylles à épi dans le périmètre du lac afin de déterminer s'il existe une relation entre les deux. Toutes les données pour établir cette relation n'ont pas encore été recueillies.

Toutefois, jusqu'à maintenant, cet échantillonnage nous a permis de découvrir que les écrevisses à taches rouges se reproduisent avec l'espèce indigène, l'écrevisse à rostre caréné (*Orconectes propinquus*). La plupart des écrevisses capturées sont des hybrides, c'est-à-dire, un croisement des deux espèces. Il reste très peu d'individus de l'espèce indigène qui sont encore purs, alors qu'on trouve plusieurs individus de l'espèce introduite qui le sont. Ces observations démontrent que les écrevisses à taches rouges ont complètement changé la communauté d'écrevisses originale.

Le deuxième volet de cette étude consiste en une expérience qui vise à voir si les écrevisses à taches rouges peuvent éliminer les myriophylles à épi. Des cages de deux mètres carrés contenant diverses densités d'écrevisses ont été placées dans une baie où les myriophylles à épi sont abondants. Chaque semaine, les fragments produits par les écrevisses seront collectés et, à la fin de l'expérience, la densité des plantes sera évaluée. Ces expériences permettront de déterminer à quelle densité les écrevisses peuvent éliminer le myriophylle à épi et à quel point elles peuvent contribuer à sa dispersion. Étant donné que les écrevisses hybrides forment la majeure partie de la population, les expériences ont été réalisées avec ces dernières.



Figure 27. Cages installées.

Il est important de mentionner que même si les écrevisses à taches rouges éliminent les myriophylles à épi, il n'est pas question de les introduire dans d'autres lacs comme agents de contrôle. Cependant, comme elles sont déjà présentes ici, étudier leur impact est important. De plus, il est probable que ces écrevisses soient réparties dans d'autres lacs du bassin versant. D'autre part, d'un point de vue plus fondamental, cette étude nous permettra de voir si les impacts qu'on prédit pour certaines espèces envahissantes sont toujours les mêmes lorsqu'on retrouve plusieurs espèces envahissantes dans le même milieu.

Le myriophylle à épi a été introduit en Amérique du Nord dans les années 1940 et on le retrouve aujourd'hui dans 47 États américains ainsi qu'en Colombie-Britannique, en Ontario et au Québec. Dans le bassin versant de la rivière Gatineau, on le trouve dans les lacs Bagnoles, Blue Sea, Cayamant, Petit Cayamant, Danford, Edja, de la Ferme, Heney, La Pêche, Murray, Pemichangan, Sainte-Marie, des Trente et Un Milles, Vert et Oxbow ainsi que dans le réservoir Paugan (rivière Gatineau).



Figure 28. Myriophylle à épi.

ANNEXE 5 – COMPTES RENDUS DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

1. *Gracefield – 17 avril 2007*

À la question « Quel est l'enjeu le plus important du bassin versant de la rivière Gatineau? », les participants ont répondu ce qui suit.

- Obtenir la certitude du soutien du gouvernement québécois pour l'Outaouais et particulièrement pour le COMGA, ainsi que l'assurance de la mise en place des ressources nécessaires au bon fonctionnement de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant.
- Augmentation de la quantité de phosphore dans l'eau avec mise en cause de la déforestation, l'érosion des rives, mais surtout la multiplication des lotissements.
- Manque de réglementation; dans le cas règlements existants, manque de mise en application et de suivi.
- Nécessité d'éduquer la population et de faire comprendre les activités des groupes environnementaux.
- Importance d'éduquer, d'informer et de sensibiliser la population au sujet du phosphate lié, par exemple, aux fosses septiques et aux savons.
- Établir des partenariats avec tous les acteurs, pour mieux utiliser et gérer l'eau.
- Nécessité de mettre en place une réglementation, pour les réfractaires.
- Sensibiliser continuellement la population (pas seulement des campagnes ponctuelles).
- Trop de niveaux de gouvernance et flou dans la responsabilité de chacun (fédéral, provincial, MRC, promoteur, propriétaire, etc.).
- Action plus concertée des différents ministères sur les territoires publics.
- Transfert de pouvoir des ministères aux municipalités qui ne sont pas toujours qualifiées et équipées pour remplir cette mission.
- Déséquilibre fiscal entre les différents comités de bassin versant plus ou moins proches du fleuve Saint-Laurent (financement privilégié).
- Difficultés à surveiller, sanctionner et résoudre les mauvais usages sur les propriétés privées.
- Établir un service de surveillance et de suivi systématique.
- Comprendre les limites écologiques du bassin versant et de la rivière.
- Grands problèmes liés à l'industrie forestière : chemin forestier, non entretien des ponceaux qui entraînent de la sédimentation et un impact sur la ponte des poissons.
- Pluies acides.
- Nécessité de mieux contrôler le lotissement de certains lacs.
- Peu d'accès public aux cours d'eau à cause des propriétés privées le long des rivières et des lacs.
- Conséquences de la drave : l'accumulation du bois au fond de l'eau qui a un impact sur la vie aquatique, les cours d'eau et la teneur en phosphate.

Diagnostic et enjeux

- Sensibilisation du public sur les conséquences de leurs actions.
- Problèmes de l'érosion des rives, les routes, le déboisement au bord de l'eau et les constructions immobilières.
- Problème de la villégiature et des chalets octroyés par le ministère des Ressources naturelles qui engendrent des besoins en service, des coûts et un impact sur le réservoir; information donnée : il y a environ 6 000 chalets entre Low et Bouchette.
- Défiguration des rivières par la construction de barrages (pour répondre aux besoins en énergie).
- Proclamer l'eau comme un bien public accessible à tous et non une marchandise.
- Réglementation sur les déboisements et l'érosion des rives, mais pas appliquée, pas de suivi ni surveillance et multiples dérogations.
- Penser à prendre des mesures actuellement non réglementées (processus trop long) basées sur la connaissance de la fragilité du territoire, par ex., baliser les voies de circulation aquatique et limiter la vitesse sur l'eau.

2. Chelsea – 3 mai 2007

Préoccupations soulevées par les participants :

- Qualité de l'eau et de l'environnement naturel aquatique pour la pratique de sports aquatiques.
- Conservation des paysages naturels.
- Pratiques agricoles le long de la rivière Gatineau – avis partagés :

Pour	Contre
Agriculture extensive en équilibre avec la rivière.	Dégradation de l'environnement de la rivière.
Permet le bon entretien des berges.	Paysages non naturels (pâturages).
Efforts des agriculteurs pour limiter les impacts.	Difficulté d'accès si ce sont des propriétés privés.

- Accès à la rivière.
- Conservation de la ressource eau (par ex., Hydro-Québec, produire plus avec moins).
- Objectif d'atteindre une bonne qualité de l'eau comme point de départ.
- Maintien de la bonne qualité de l'eau.
- Fixer une norme de bonne qualité de l'eau.
- Donner plus de force aux contrats de bassin pour atteindre l'objectif de bonne qualité.
- Problème des cyanobactéries.
- Érosion des rives.
- Perte des terres humides.

- Exploitation et prospection des mines d'uranium (dans la municipalité de la Pêche) : quels sont les impacts sur les nappes phréatiques, possible pollution de tout le bassin versant, pas juste au niveau local.
- Compléter le programme d'échantillonnage d'eau.
- Établir une base de données des résultats des échantillonnages sur la rivière.
- Révision des zones inondables.
- Importance de l'accès à l'eau mais de quelle manière?
- Encourager les agriculteurs à avoir des pratiques agricoles qui n'apportent pas de nutriments dans l'eau.
- Mieux connaître la qualité de l'eau, le réseau souterrain et les processus naturels.
- Attention aux aménagements urbain et périurbain (fosses septiques, utilisation de pesticides). Mettre en place une organisation pour la promotion d'une bonne utilisation des fosses septiques.
- Respecter et faire respecter la réglementation sur les bandes enherbées de 15 m sur les berges (ne pas abattre les arbres, laisser la végétation pousser de façon abondante aux bords de l'eau, même dans le cas de propriétés privées).
- Travail de sensibilisation auprès des propriétaires pour les informer des dangers de leurs comportements (gazon sur les berges).
- Importance de consulter le COMGA pour les prises de décisions.
- Impact important des bateaux à moteurs, de plus en plus nombreux.
- Prise en compte de l'ensemble des impacts, sur l'ensemble du bassin.
- Avoir une vision globale avec des objectifs « intégrés ».
- Implication du public, être plus actif.
- Coupes forestières.
- Meilleure gestion des cours d'eau.
- Pouvoir du COMGA pour faire agir et réagir les ministères et les décideurs.
- Pouvoir du COMGA pour la mise en place de la gestion des cours d'eau.
- Qui fait quoi, quelle est la responsabilité de chacun?
- Agir rapidement à l'égard des enjeux évidents et ne pas attendre la fin du PDE pour commencer.

3. Low – 7 mai 2007

Enjeux évoqués au cours de la consultation :

- Intervention du COMGA au BAPE sur le site d'enfouissement de Danford.
- Prises de décision du COMGA et des municipalités en collaboration.
- Participation, éducation et sensibilisation de la population qui peut par la suite intervenir auprès des élus et les convaincre.
- Prospection minière de l'uranium.
- Prévenir plutôt que guérir.
- Difficulté à obtenir des informations claires et transparentes.
- Érosion.
- Gestion des plaines inondables.
- Rôle majeur d'Hydro-Québec dans la gestion de l'eau.
- Traitement des berges.
- Myriophylle à épi au Lac Pémichangan (solution proposée : faire laver les bateaux par un professionnel, à un prix abordable, à l'entrée ou à la sortie de la région).
- Prolifération des algues envahissantes.
- Faire part au COMGA de l'ensemble des projets sur le territoire du bassin versant pour en discuter.
- Chacun a un impact sur la ressource « publique ».

4. Maniwaki – 15 mai 2007

Préoccupations des participants présents :

- Perception de l'eau, réputation de mauvaise qualité, alors que ce n'est pas le cas; refus de consommer l'eau de la rivière.
- Usages de l'eau : accès facilité des bateaux à moteur, mais ce n'est pas une bonne chose.
- Différentes utilisations de l'eau.
- Flottage du bois pendant 150 ans : encore beaucoup de bois au fond de la rivière.
- Importance d'éduquer la population et de préserver la qualité actuelle de l'eau.
- Mauvaise réputation des agriculteurs, qui sont pourtant en règle dans l'exercice de leurs activités.
- Problème des fosses septiques.
- Plus d'implication locale pour la gestion de la ressource, implication des personnes et de la population.
- Assurer la qualité de l'eau et la sécurité proche des centrales Hydro-Québec.
- Responsabiliser les particuliers.
- Coupes forestières.

- Villégiature au bord des lacs, résidences secondaires deviennent résidences principales, lessive, pelouses : pressions sur les lacs.
- Sensibilisation auprès des villégiateurs difficiles, peu d'aide des municipalités.
- Manque d'aide, d'expertise, de ressources humaines et autres pour soutenir les citoyens dans leurs projets de sensibilisation (Lac Blue Sea, Lac des Trente et Un Milles).
- Programmes d'aide aux citoyens de niveau fédéral en grande partie, puis provincial, mais beaucoup de programmes utiles aux citoyens sont abolis; c'est bien d'aider les comités de bassin versant, mais ce serait bien d'aider aussi les groupes de citoyens.
- Reprise des problèmes de cyanobactéries.
- Problème de plantes invasives : myriophylle à épi, surtout causé par les bateaux.
- Difficulté de tout concilier et de partager les ressources et le territoire (activités forestières, tourisme).
- Problèmes politiques et financiers liés aux réglementations sur les niveaux d'eau et les zonages.
- Respect plus important de l'environnement : cela coûte plus cher, mais c'est important pour l'avenir.
- Grande richesse à préserver, être exemplaire quant à la gestion (par ex. : Hydro-Québec pourrait produire plus d'électricité avec la même quantité d'eau).
- Qualité des installations septiques, réglementation, conformité, suivi, entretien et efficacité au sujet du phosphore et des champs d'épuration.
- Dépôts en tranchée : source de contamination possible des eaux souterraines et des cours d'eaux à proximité, pas de surveillance, pas d'étude.
- Importance de la sensibilisation et de l'éducation des jeunes (par ex. : envoi du portrait du bassin versant sur CD aux écoles).

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Valeurs de l'IQBP à la station de Grand-Remous.	13
Tableau 2.	Valeurs de l'IQBP à la station Alonzo-Wright.	14
Tableau 3.	Valeurs de l'IQBP de 2003 à 2005.	14
Tableau 4.	Résultats de certains indicateurs de l'IQBP entre 2001 et 2003.	15
Tableau 5.	Valeurs médianes des paramètres mesurés.	15
Tableau 6.	Résultats de coliformes fécaux en 2005 pour la rivière La Pêche et le ruisseau Blackburn.	17
Tableau 7.	Lieux des consultations publiques.	21
Tableau 8.	Nombre de participants aux consultations publiques.	22
Tableau 9.	Journaux et dates de parution.	22
Tableau 10.	Résultat des questionnaires distribués sur la gravité des problèmes.	27
Tableau 11.	Règles mathématiques pour l'importance des enjeux.	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Couverture d'un lac par des algues.	5
Figure 2.	Voile d'algues et de bactéries piégeant les bulles de gaz en situation de forte chaleur.	6
Figure 3.	Situation géographique des stations.	16
Figure 4.	Myriophylle à épi.	24
Figure 5.	Caractéristiques d'une bande riveraine.	39
Figure 6.	Cyanobactéries.	45
Figure 7.	Invasion de cyanobactéries.	45
Figure 8.	Dégradation et érosion des rives.	46
Figure 9.	Fosses septiques.	47
Figure 10.	Déforestation illégale.	48
Figure 11.	Agriculture sur les rives.	48
Figure 12.	Terrain de golf sur les rives d'un plan d'eau.	49
Figure 13.	Description du myriophylle à épi.	53
Figure 14.	Myriophylle à épi.	54
Figure 15.	Invasion de myriophylles à épi.	54
Figure 16.	Algue didymo.	55
Figure 17.	Algues didymo sur une roche.	56
Figure 18.	Invasion d'algues didymo.	56
Figure 19.	Invasion de châtaignes d'eau.	57
Figure 20.	Croquis d'une châtaigne d'eau.	58
Figure 21.	Moule zébrée.	59
Figure 22.	Moule zébrée envahissant un crustacé.	57
Figure 23.	Moule zébrée envahissant une bouée.	59
Figure 24.	Croquis d'un gobie à taches noires.	59
Figure 25.	Gobies à taches noires.	62
Figure 26.	Myriophylle à épi.	65
Figure 27.	Cages installées.	66
Figure 28.	Myriophylle à épi.	66

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

°C	Degré Celsius
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
COMGA	Comité du bassin versant de la rivière Gatineau
EFE	Écosystèmes forestiers exceptionnels
H ₂ O	Eau
ha	Hectare
IQBP	Indice de la qualité bactériologique et physicochimique
kg	Kilogramme
km ²	Kilomètre carré
l	Litre
m ³ /s	Mètre cube par seconde
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MES	Matières en suspension
ml	Millilitre
MRC	Municipalité régionale de comté
MRF	Matières résiduelles fertilisantes
PDE	Plan directeur de l'eau
pH	Potentiel d'hydrogène
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée

BIBLIOGRAPHIE

- AGENCE RÉGIONALE DE MISE EN VALEUR DES FORÊTS PRIVÉES OUTAOUAISES. 2000. *Rapport annuel 1999-2000*. 27 p.
- AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA. 17 mars 2007. *Les algues, les cyanobactéries et la qualité de l'eau*. [En ligne]. http://www.agr.gc.ca/pfra/water/algcyano_f.htm (page consultée le 7 juillet 2007).
- ALIZÉ- ENVIRONNEMENT, 1997. *Plan de développement durable des rivières Gatineau et du Lièvre*. 39 p.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC, DIRECTION DE L'EXPERTISE HYDRIQUE ET DE LA GESTION DES BARRAGES PUBLICS. 2005. *Rivière des Mille Îles : Étude des solutions de soutien des étiages critiques*. 240 p.
- CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'OUTAOUAIS. 2004. *Portrait environnemental de la région de l'Outaouais (07)*. 95 p.
- CORPORATION DE GESTION DE LA FORÊT DE L'AIGLE GROUPE MULTI-RESSOURCES. 2003. *Plan de mise en valeur du secteur de la Goutte d'eau*. 187 p.
- DEL DEGAN, MASSÉ ET ASSOCIÉS INC. 2001. *Plan de développement intégré de la rivière Gatineau : Tome 2 : Enjeux, orientations et concept d'aménagement*. 172 p.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2001. *Centrale Mercier : Faune ichthyenne : Évaluation des impacts et élaboration de mesures d'atténuation*. 33 p.
- FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DES LACS. *Les moules zébrées résistent au lavage*. [En ligne.] <http://www.fapel.org/frzebres.htm> (page consultée le 6 juillet 2007).
- FÉDÉRATION DES PÊCHEURS ET CHASSEURS DE L'ONTARIO. 2007. *La moule zébrée (Dreissena polymorpha)*. [En ligne]. <http://www.invadingspecies.com/Invadersfr.cfm?A=Page&PID=1>.
- FORAMEC. 2001. *Centrale Mercier : Évaluation des effets cumulatifs*. 41 p.
- GAGNON, E., et G. GANGBAZO. 2007. *Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives*. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau. Québec. [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>. 17 p.
- GILES, Brian G. et al. 2005. *H₂O Chelsea – 3^e année (2005) : Sommaire de la surveillance des eaux de surface et des eaux souterraines*. [En ligne]. http://www.h2ochelsea.ca/PDFs/2005%20H2O%20Report_Feb%2024_fren.pdf. 95 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 1999. *La gestion de l'eau au Québec*. 71 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 27 novembre 2002. *Rôles et responsabilités du ministère de l'Environnement à l'égard de la production porcine : Audiences publiques sur le développement durable de la production porcine au Québec : Outaouais, Région administrative 07*. [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/prodporcine/OutaouaisBAPE.pdf> (page consultée le 5 juillet 2007).
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2005. *Portrait territorial de la région de l'Outaouais*. 80 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2006. *Portrait territorial de la région des Laurentides*. 97 p.

- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2002. *Fleurs d'eau de cyanobactéries*. [En ligne].
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/index.htm
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2002. *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide de bonnes pratiques*. 170 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2005. *Capacité de support des activités agricoles par les rivières : le cas du phosphore total*. 25 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2006. *Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries*. 51 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2007. *Guide d'identification des cyanobactéries : comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et rivières*. 63 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. Mars 2007. *Qu'est-ce que l'algue « didymo » et comment la prévenir dans nos rivières*. 10 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. Juillet 2007. *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées*. [En ligne]. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/residences_isolees/reglement.htm (page consultée le 5 juillet 2007).
- GRUPE DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRE EN LIMNOLOGIE ET EN ENVIRONNEMENT AQUATIQUE. 28 juin 2007. *Les cyanobactéries dans les lacs québécois : un portrait de la situation selon les chercheurs du GRIL*. 10 p.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. CENTRALE MERCIER. 2001. *Rapport d'avant-projet : Sommaire*. 2 p.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2003. *Rapport synthèse bassin versant Gatineau*. 5 p.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. CENTRALE DE PAUGAN, DIRECTION BEAUHARNOIS, GATINEAU ET INTERNATIONAL. 2004. *Étude de l'érosion des rives de la rivière Gatineau entre Maniwaki et la centrale de Pagan*. 39 p.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2005. *Acquisition des connaissances : Rivière Gatineau : Centrale des Rapides- Farmers et Secteur Wakefield*. 76 p.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. CENTRALE MERCIER. 2005. *Bilan des activités environnementales 2002-2004*. 35 p.
- L'AGENCE DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION NUMÉRIQUE DE L'OUTAOUAIS. 2003. *Projet de caractérisation du bassin versant de la rivière Gatineau, version préliminaire*. 65 p.
- MRC DES COLLINES-DE-L'OUTAOUAIS. 1998. *Outaouais fluvial : Plan de développement intégré des rivières Gatineau et du Lièvre*. 43 p.
- SOCIÉTÉ POUR LA NATURE ET LES PARCS DU CANADA. 2004. *Propositions d'aires protégées pour le sud-ouest du Québec : Rapport 1 : Résultats des ateliers communautaires*. 42 p.
- SAINT-LAURENT, Anne-Marie. Décembre 2006 (essai non publié). *Vers une gestion intégrée de l'eau : portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière Gatineau*.
- TABLE DE CONCERTATION. 1990. *Plan de développement de la forêt privée Outaouais-Laurentides*. 43 p.
- UNION SAINT-LAURENT GRANDS LACS. 2006. *Connaissez-vous cette espèce envahissante? : La châtaigne d'eau*. 4 p.

WIKIPÉDIA. *Cyanobacteria*. [En ligne]. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cyanobacteria> (page consultée le 3 juillet 2007).

WIKIPÉDIA. *L'eutrophisation des lacs*. [En ligne]. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Eutrophisation> (page consultée le 3 juillet 2007).

MÉDIAGRAPHIE – TABLEAUX

Tableaux 1 à 4 : L'agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais, 2003. Projet de caractérisation du bassin versant de la rivière Gatineau.

Tableau 5 : Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, 2005. Portrait territorial de la région Outaouais.

Tableau 6 : L'agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais, 2003. Projet de caractérisation du bassin versant de la rivière Gatineau.

Tableau 7 : Données internes.

Tableau 8 : Feuilles de présence des consultations publiques.

Tableau 9 : Extraits des journaux *The West Quebec Post*, *The Low Down to Hull & Back News*, *Journal L'envol* et *Le Droit*.

Tableau 10 : Données recueillies à partir des questionnaires.

Tableau 11 : Données internes.

MÉDIAGRAPHIE – FIGURES

Figures 1 et 2 : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Eutrophisation>

Figure 3 : L'agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais, 2003. Projet de caractérisation du bassin versant de la rivière Gatineau.

Figure 4 : <http://www.usgl-glu.org/especes.html>

Figure 5 : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/richeesse/index-en.htm>

Figure 6 : http://membres.lycos.fr/jcboulay/astro/sommaire/astronomie/univers/galaxie/etoile/systeme_solaire/terre1/precambrien/page_precambrien.htm

Figure 7 : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/index.htm

Figure 8 : http://www.qc.ec.gc.ca/csl/pro/pro033lfr_f.html

Figure 9 : <http://www.cinor.fr/FR/Sommaire/article.php?numero=609>

Figure 10 : http://www.futura-sciences.com/fr/sinformer/actualites/news/t/terre-3/d/la-deforestation-generé-chaque-annee-2-gt-de-carbone_7782/

Figure 11 : http://www.mddep.gouv.qc.ca/milieu_agri/pratiques-agri/yamaska/pollution.htm

Figure 12 : http://www.ruttgers.com/golf/green_fees.html

Figure 13 : <http://www.invadingspecies.com/InvadersFR.cfm?A=Page&PID=12>

Figures 14 et 15 : <http://www.usgl-glu.org/especes.html>

Figure 16 : <http://biology.missouristate.edu/phycc Trout/s-girdle-gompho.jpg>

Figure 17 : <http://www.eausecours.org/grand%20public/Dossiers/cours%20d'eau/a004.htm>

Figure 18 : <http://www.wakka.biz/didymo.html>

Figure 19 : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/Jeunesse/chronique/2004/0404-chataigne.htm>

Figure 20 : <http://www.usgl-glu.org/myfiles/chataigne.pdf>

Figure 21 : http://www.mrcmemphremagog.com/qualite_eau.html

Figure 22 : http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/faune/nuisibles_zebree.htm

Figure 23 : <http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/faune/nuisibles.htm>

Figures 24 et 25 : <http://www.invadingspecies.com/Invadersfr.cfm?A=Page&PID=8>