GroupeHemispheres

Bilan de santé de cinq baies des lacs Simon et Barrière

Municipalité de Lac-Simon

Rapport technique

N/D : M199-02-13

V/D : 071-03-2013

Novembre 2013

info@hemis.ca
QUÉBEC : 13, rue Saint-Louis, suite 201, Lévis (Qc) G6V 4E2 418 903-9678
MONTRÉAL : 1453, rue Beaubien Est, suite 301, Montréal (Qc) H2G 3C6 514 509-6572
www.hemis.ca

ÉQUIPE DE PROJET

GROUPE HÉMISPHÈRES

Simon Barrette	Biologiste, M.Sc. Biol., chargé de projet, terrain et rédaction
Christian Corbeil	Technologue professionnel (T.P.), directeur de projet
Mariè-Ève Dion	Biologiste M.Sc. Env., révision
Élissa Dickoum	Géomaticienne, Master en géologie, géomatique
Myrtille Husson	Gestionnaire de projet, B.A.A., DESS Env., gestion et planification

MUNICIPALITÉ DE LAC-SIMON

Membres du comité consultatif en environnement (CCE)

Recyclable et fait de papier recyclé à 100%.
Papier fabriqué avec de l'énergie éolienne et contribuant à l'utilisation responsable des ressources forestières.

Ce rapport a été formaté pour une impression recto verso.

REVISION ET PUBLICATION		
Numéro	**Date**	**Modification ou détail de publication**
00	2013-09-23	Rapport technique préliminaire
01	2013-11-29	Rapport technique final

V:\Contrat en cours\M199-02-13_Lacs Simon et Barrière_Baies\Rapport\Hemis_M199-02-13_Rapport_131128_VF.docx

Rédigé par :

Simon Barrette
Biologiste, M.Sc.

Vérifié par :

Christian Corbeil (no permis 12621)
Membre de
TECHNOLOGUE PROFESSIONNEL

Marie-Ève Dion
Biologiste, M.Sc. Env.

La citation appropriée pour ce document est :

Groupe Hémisphères (2013) *Bilan de santé de cinq baies des Lacs Simon et Barrière.* Rapport technique réalisé pour la Municipalité de Lac Simon, 23 pages et 6 annexes.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX ..... **IV**

LISTE DES ANNEXES ..... **IV**

1 CONTEXTE ET MANDAT **1**

1.1 CONTEXTE 1

1.2 MANDAT 1

2 MÉTHODOLOGIE **2**

2.1 REVUE DE LITTÉRATURE 2

2.2 ANALYSE CARTOGRAPHIQUE 2

2.2.1 Hydrographie des sous-bassins versants des baies 2

2.2.2 Analyse des contraintes naturelles et d'aménagement 2

2.3 CARACTÉRISATION DES ÉCOULEMENTS DE SURFACE ET DES ZONES D'ÉROSION 2

2.4 INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION AQUATIQUE 3

2.5 ANALYSE DE LA CONTAMINATION POTENTIELLE PAR LES BATEAUX 3

3 RÉSULTATS **4**

3.1 ANALYSE CARTOGRAPHIQUE ET CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES 4

3.1.1 Baie au nord de la Baie Creuse : 4

3.1.2 Baie Blais 4

3.1.3 Baie Groulx 5

3.1.4 Baie Gamache 5

3.1.5 Baie de l'ours 5

3.2 CARACTÉRISATION DES ÉCOULEMENTS DE SURFACE ET DES ZONES D'ÉROSION 6

3.2.1 Baie au nord de la Baie Creuse 6

3.2.2 Baie Blais 7

3.2.3 Baie Groulx 7

3.2.4 Baie Gamache 8

3.2.5 Baie de l'Ours 8

3.3 INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION AQUATIQUE 9

3.3.1 Baie au nord de la Baie Creuse 9

3.3.2 Baie Blais 10

3.3.3 Baie Groulx 10

3.3.4 Baie Gamache 11

3.3.5 Baie de l'Ours 11

3.4 ANALYSE DE LA CONTAMINATION POTENTIELLE PAR LES BATEAUX 13

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS **15**

4.1 BAIE AU NORD DE LA BAIE CREUSE 15

4.2 BAIE BLAIS 16

4.3 BAIE GROULX 16

4.4 BAIE GAMACHE 17

4.5 BAIE DE L'OURS 18

4.6 RECOMMANDATION GÉNÉRALE 19

5 PORTÉE ET LIMITATION DE L'ÉTUDE **20**

6 ASSURANCE QUALITÉ **20**

7 RÉFÉRENCES **21**

ANNEXES **23**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Description de l'herbier de la baie au nord de la Baie Creuse 9

Tableau 2. Description des herbiers de la Baie Blais 10

Tableau 3. Description des herbiers de la Baie Groulx 10

Tableau 4. Description de l'herbier de la Baie Gamache 11

Tableau 5. Description des herbiers de la Baie Groulx 12

Tableau 6. Résultats d'analyses de laboratoire des sédiments 14

LISTE DES ANNEXES

Annexe I Carte de localisation des baies à l'étude et de leur sous bassin versant

Annexe II Figures des contraintes environnementales des baies

Annexe III Catalogue de photographies des problématiques d'écoulement de surface

Annexe IV Figures de délimitation des herbiers des baies

Annexe V Catalogue de photographies des herbiers

Annexe VI Certificats de laboratoire

1 CONTEXTE ET MANDAT

1.1 Contexte

La municipalité de Lac-Simon est très active au niveau de la protection des lacs de son territoire, particulièrement au lac Simon. Plusieurs programmes ont été mis en œuvre pour améliorer la qualité de l'eau des lacs : programme d'inspection des installations septiques, végétalisation des rives et des bandes riveraines et protection des milieux humides.

Groupe Hémisphères connait bien les enjeux du lac parce qu'un de ses professionnels a réalisé une évaluation sommaire de l'état de santé du lac en 2004 pour l'Association des propriétaires du lac Simon. De plus, l'entreprise a réalisé pour la municipalité la cartographie et l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides de son territoire en 2010, dont une bonne partie du bassin versant du lac Simon.

La municipalité désire maintenant obtenir un portrait plus détaillé de l'état de santé de certaines baies des lacs Simon et Barrière. Les baies sont en effet vulnérables à la sédimentation et la prolifération de plantes aquatiques. La navigation de plaisance est également un enjeu.

C'est dans cette optique que Groupe Hémisphères a été mandaté pour faire un bilan de l'état de santé de cinq baies des lacs Simon et Barrière.

1.2 Mandat

Pour mener à bien ce bilan de santé, plusieurs aspects biophysiques ont été étudiés. Ces différents aspects sont listés ci-dessous :

- Revue de littérature ;
- Analyse cartographique :
  - Hydrographie des sous-bassins versants des baies;
  - Analyses des contraintes naturelles et d'aménagement ;
- Caractérisation des écoulements de surface et des zones d'érosion ;
- Inventaire des herbiers aquatiques ;
- Analyse de la contamination des sédiments par les bateaux.

L'intégration des résultats d'analyse de chacun de ces aspects permet d'avoir un aperçu global de l'état de santé des baies en question. Des recommandations pour chacune des baies sont présentées à la fin du document.

2 MÉTHODOLOGIE

Les sections suivantes décrivent les grandes étapes qui ont mené à la réalisation complète du mandat. Les données récoltées ont permis d'obtenir un portrait de l'état de santé des baies, d'identifier les problématiques et de recommander des solutions pour maintenir ou améliorer la qualité des baies.

Le présent rapport vise trois baies du lac Simon (baie au nord de la Baie Creuse, Baie Blais et Baie Groulx) et deux baies du lac Barrière (Baie Gamache et Baie de l'Ours).

2.1 Revue de littérature

Les données antérieures concernant les baies à l'étude ont été consultées et intégrées dans les différentes sections de ce rapport, lorsque pertinent, afin de bonifier l'interprétation des résultats de la campagne d'échantillonnage de l'été 2013. De plus, les informations contenues dans le procès-verbal de la réunion du CCE du 15 octobre 2013 ont été intégrées dans ce rapport.

2.2 Analyse cartographique

2.2.1 Hydrographie des sous-bassins versants des baies

Puisqu'ils influencent la qualité de l'eau des baies, une cartographie préliminaire des cours d'eau se déversant dans les baies a d'abord été réalisée avant la visite sur le terrain. Elle est basée sur la base de données topographique du Québec (BDTQ). Une évaluation du potentiel d'apport de sédiments par le cours d'eau a été réalisée en se basant sur l'utilisation du sol des secteurs où coule un cours d'eau. Par exemple, un secteur agricole avec des fossés de drainage est plus à risque de générer des sédiments qu'un milieu forestier. Par la suite, la délimitation et l'analyse des sous-bassins versants des baies à l'étude ont été réalisées.

2.2.2 Analyse des contraintes naturelles et d'aménagement

Avant la réalisation des travaux de terrain, diverses sources ont été consultées afin de se renseigner sur les types de sols dans chacun des sous-bassins versants. Le type de dépôt et le type de sol renseignent sur le potentiel érosif des sols, donc de la susceptibilité à l'érosion et au mouvement des particules.

Les données de sols de l'étude pédologique des comtés de Hull, Labelle et Papineau du ministère de l'Agriculture du Canada ont été consultées. En termes de contraintes d'aménagement, le type de dépôt et les pentes sont les composantes cartographiques qui ont été privilégiées. Les pentes ont été calculées à partir de la réalisation d'un modèle d'élévation numérique (DEM) et classifiées selon trois intervalles : 0-10 %, 10-30 % et plus de 30 %.

Une connaissance du milieu dans lequel se déroulent les travaux de caractérisation est essentielle. Une analyse préliminaire de l'utilisation du sol des sous-bassins versants visés a d'abord été réalisée. L'évaluation des composantes du milieu naturel et humain a été réalisée et les données existantes relatives à l'environnement physique et biologique du secteur ont été compilées. Parmi les données consignées figure la présence de milieux humides.

Ces analyses combinées ont permis d'identifier les secteurs sensibles des baies à l'étude.

2.3 Caractérisation des écoulements de surface et des zones d'érosion

Ces inventaires ont eu lieu le 23 juillet 2013 et ciblaient principalement les chemins qui longent les baies et les traverses de chemins sur les cours d'eau se déversant dans les baies.

Cet aspect de l'étude a permis de cibler les secteurs les plus problématiques, de comprendre d'où proviennent les nutriments et sédiments qui se déversent dans les baies et qui pourrait favoriser la prolifération de plantes aquatiques et de proposer des mesures de contrôle appropriées.

Les nombreuses activités (remblayage, déboisement, fossés en pente forte, etc.) ayant cours sur les rives des lacs, ainsi que le ruissellement qui se produit le long de certains chemins contribuent au fil du temps à augmenter de manière significative la charge des lacs en matière nutritive et en particules en suspension. L'érosion amène une quantité importante de particules fines et le phosphore lié à celles-ci devient alors disponible pour les organismes aquatiques.

2.4 Inventaire de la végétation aquatique

Un inventaire des herbiers aquatiques a été effectué par un biologiste, selon une méthode adaptée du protocole de suivi du MDDEP.

Cet inventaire a aussi permis de quantifier l'importance des plantes aquatiques et de s'assurer qu'aucune espèce envahissante, exotique ou non, ne soit présente dans les baies. La taille des herbiers, les espèces dominantes et leur recouvrement ont été notés et les herbiers ont été délimités.

L'inventaire a eu lieu le 24 juillet 2013, alors que la végétation aquatique est bien développée, facilitant l'identification. Les espèces présentes nous renseignent beaucoup sur l'état trophique d'un lac. En effet, il existe une succession de plantes, dont certaines ne se retrouvent que dans les lacs oligotrophes (lac jeune). Cet inventaire permet de cibler les foyers d'enrichissement sur le lac puisqu'on remarque généralement une augmentation de la densité de plantes et de la taille des herbiers en amont de ces foyers.

2.5 Analyse de la contamination potentielle par les bateaux

Des échantillons de sédiments ont été prélevés dans trois des baies visées par cet inventaire, soit les baies de l'Ours, Groulx et nord de la Baie Creuse. Un échantillon a également été prélevé dans la baie de la pointe à Mousseau afin de servir de témoin, puisqu'il s'agit d'une baie présentant un faible trafic de bateau.

Afin d'être représentatifs de la qualité des sédiments des baies échantillonnées, des prélèvements ont été faits à cinq endroits différents dans chacune des baies échantillonnées et mélangés afin de constituer un échantillon composite. Celui-ci a été homogénéisé avant d'être utilisé pour remplir les contenants de laboratoire. Tous les instruments utilisés étaient en métal inoxydable et ont été nettoyés à l'Alconox® puis recouvert de papier d'aluminium entre chaque station d'échantillonnage afin d'éliminer les risques de contamination. Les paramètres analysés sont les hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}), les métaux lourds et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

L'échantillonnage a eu lieu au moment où l'achalandage est à son maximum, soit le 24 juillet 2013 pendant les vacances de la construction.

3 RÉSULTATS

Cette section présente les résultats de la campagne d'échantillonnage menée par Groupe Hémisphères à l'été 2013 dans certaines baies des lacs Simon et Barrière. L'Annexe I présente une carte de localisation des baies à l'étude et de leur sous-bassin versant.

3.1 Analyse cartographique et contraintes environnementales

3.1.1 Baie au nord de la Baie Creuse :

Cette baie est caractérisée par des rives très abruptes, particulièrement dans sa partie nord. Cela pourrait la rendre susceptible aux problématiques d'écoulement de surface puisque l'érosion peut survenir rapidement dans de fortes pentes. Heureusement, les sols des parties les plus abruptes sont principalement composés de particules grossières comme des blocs et des galets, limitant le potentiel d'érosion de ces sols. Cependant, ce secteur reste à risque en ce qui concerne les activités de construction et qui pourraient générer d'importantes quantités de sédiments qui ruisselleront inévitablement vers le lac. Les fortes pentes de ce secteur représentent une contrainte pour le développement puisqu'un système d'épuration des eaux standard ne peut y être installé. Un traitement secondaire avancé est alors nécessaire. D'ailleurs, un cours d'eau provenant de la montagne s'écoule à cet endroit. Celui-ci traverserait une zone de coupe dans la montagne selon les membres du comité consultatif en environnement (CCE). Malheureusement, cette coupe n'apparait pas sur les photos aériennes disponibles et cet élément ne peut donc pas être localisé sur la carte.

Le sous-bassin versant de 96 ha de cette baie est occupé à 96 % par la forêt, dans laquelle il y a eu de la coupe, tandis que seulement 3 % est occupé par de la villégiature. En ce qui concerne les milieux humides, ils n'occupent qu'un peu plus de 1 %. Cette forte proportion de milieux forestiers assure une certaine qualité des écoulements de surface. Cependant, l'ensemble de la rive est occupé par de la villégiature. Le principal risque de contamination dans cette baie est donc la contamination par des installations septiques non conformes ou par la génération de sédiments par érosion de la berge par des vagues.

3.1.2 Baie Blais

Cette baie est très fermée sur elle-même, car seulement un étroit goulet la relie avec le reste du lac Simon. Cette particularité physique la rend particulièrement susceptible aux problématiques environnementales. Effectivement, si des contaminants étaient déversés dans cette baie, ils y résideraient probablement plus longtemps que dans le reste du lac qui a un temps de renouvellement calculé de 860 jours (Hémisphères Consultants, 2005). Par exemple, de la contamination provenant des installations septiques pourrait rapidement faire augmenter les concentrations en phosphore total dans la baie et favoriser des floraisons de cyanobactéries. Aucun tributaire ne s'écoule dans cette baie. Aucune autre contrainte majeure n'est à noter pour cette baie.

Le sous-bassin versant de 33 ha de cette baie est principalement occupé par des milieux forestiers (50 %). Cependant, une forte proportion (28 %) est occupée par de la villégiature tandis que moins de 1 % est occupé par l'agriculture. Cependant, puisqu'une grande proportion de la rive est occupée par de la villégiature, les principaux risques de contamination dans cette baie sont la contamination par des installations septiques non performantes et l'érosion des berges si une bande riveraine adéquate n'est pas présente.

3.1.3 Baie Groulx

Les rives de la Baie Groulx présentent de faibles pentes ce qui limite les risques d'érosion et d'apport de sédiments. Cette baie profite également d'un milieu humide à proximité. Cela représente une contrainte environnementale au développement, mais aussi un type d'habitat de grande valeur écologique. Effectivement, en plus de toute la biodiversité qu'il peut abriter, il permet de filtrer l'eau du ruisseau Raphael-Pion qui pourrait représenter un apport important en sédiment en raison de la vocation agricole d'une partie importante de son bassin versant. La qualité de l'eau du lac Lepage est également à suivre puisque celle-ci peut avoir une influence sur l'état de santé de la baie. L'élément le plus caractéristique de cette baie est sa faible profondeur, mais comme expliqué plus loin à la section 3.3, la prolifération des herbiers qui pourrait être problématique est contrôlée par d'autres paramètres comme le substrat et les vagues.

Le sous-bassin versant de 296 ha de cette baie est majoritairement occupé par des milieux forestiers et humides dans une proportion de 58 % et 27 % respectivement. La villégiature y occupe 9 % tandis que l'agriculture occupe 4 % de sa superficie. Un peu plus de 1 % est occupé par les plans d'eau. La forte proportion de milieux naturels assure habituellement une bonne protection contre les problématiques d'écoulement de surface et de contamination de sources diffuses tel que l'enrichissement provenant des activités agricoles. Cependant, l'ensemble de la rive du fond de la baie est occupé par de la villégiature. Le principal risque de contamination dans cette baie est donc la contamination par des installations septiques non performantes ou par la génération de sédiments par érosion des vagues. La contamination par l'eau des cours d'eau s'y déversant représente également un risque.

3.1.4 Baie Gamache

La Baie Gamache ne présente pas de contrainte environnementale majeure. Aucun tributaire ne s'y déverse et les pentes des rives sont faibles à modérées.

Le sous-bassin versant de 53 ha de cette baie est principalement occupé par des milieux forestiers (56 %), mais la villégiature occupe tout de même près de 41 %. Ceci est une forte proportion sachant que la proportion de la superficie d'un bassin versant voué aux activités humaines est directement liée à l'eutrophisation des plans d'eau (Carney, 2009). De plus, la présence d'habitations dans la deuxième ceinture, c'est-à-dire du côté amont de la route longeant la rive, ajoute à la pression anthropique sur cette baie. Il y a également présence d'un camping (Camping Pavillon) sur la rue Eusèbe. Les campings sont souvent des sources de contamination en raison d'installations septiques sous-dimensionnées relativement à l'achalandage. La densité de la villégiature et la présence d'un camping font en sorte que le principal risque de contamination dans cette baie est la contamination par des installations septiques non performantes. L'existence d'une épaisse couche de sciures de bois dans la baie a également été relevée par les membres du CCE. Cependant, puisque les opérations ont cessé depuis longtemps, une bonne couche de sédiments naturels recouvre maintenant ces sciures. Cela fait en sorte que celles-ci n'ont probablement plus d'interaction chimique avec l'eau du lac. De plus, le manque d'oxygène sous les sédiments ralentit considérablement la décomposition et par le fait même l'apport en matière organique que pourraient représenter ces sciures.

3.1.5 Baie de l'ours

Le sous-bassin versant de cette baie occupe une superficie considérable en raison de plusieurs grands cours d'eau qui l'alimentent. Une plus grande proportion de la superficie du bassin versant de la Baie de l'Ours est occupée par des milieux humides. D'ailleurs, les deux cours d'eau se déversant dans cette baie passent à travers ces derniers. Sauf s'il y a présence d'étangs de castors, les milieux humides améliorent généralement la qualité de l'eau puisque les milieux humides font office de filtre naturel et permettent la régulation du débit. Cependant, ceux-ci peuvent également augmenter la quantité de matière organique

apportée dans la baie et ainsi favoriser la prolifération d'herbiers, comme expliqué plus en longueur à la section 3.3 qui suit. Combiné aux grands débits des tributaires, cela peut représenter une charge importante de matière organique pour cette baie. Une bonne proportion de la rive de cette baie n'est pas utilisée pour la villégiature, ce qui est écologiquement positif puisque les rives naturelles sont des habitats de choix pour plusieurs espèces fauniques évitant les plans d'eau trop développés. Il y a cependant présence du Club de Golf Montpellier qui représente une source de pollution en éléments nutritifs (engrais) et chimiques potentielle en raison des herbicides utilisés pour entretenir les pelouses. D'autant plus qu'il y a une pente relativement forte vers le lac.

Ce sous-bassin versant occupe une superficie de 12 547 ha. De cette superficie, 90 % est occupé par des milieux forestiers, tandis que seulement 3 % est occupé par de la villégiature. Les plans d'eau et les milieux humides occupent chacun 3 % et moins de 1 % est occupé par des aménagements récréatifs. Cette distribution est positive puisqu'avec plus de 96 % de milieux naturels, elle possède un pouvoir tampon important contre les sources d'enrichissement. La densification de la villégiature ou des activités récréotouristiques sur les rives peuvent tout de même avoir un impact important puisque directement aux abords du lac.

3.2 Caractérisation des écoulements de surface et des zones d'érosion

L'inventaire des écoulements de surfaces des baies à l'étude a permis d'identifier quelques problématiques nécessitant des correctifs à plus ou moins court terme afin de préserver l'état de santé des baies du lac Simon et Barrière. L'Annexe II présente les figures des baies avec les points d'inventaires tandis que l'Annexe III présente les photos des sites présentant des problématiques d'écoulement de surface. Voici le détail des observations par baie.

3.2.1 Baie au nord de la Baie Creuse

Quatre ponceaux ont été identifiés le long de la partie du chemin du tour du lac longeant le nord de la Baie Creuse (figure 1 de l'Annexe II). Les deux premiers permettent un écoulement intermittent qui draine le terrain pentu en amont de la route, tandis que les deux autres permettent l'écoulement du cours d'eau provenant de la montagne. Aucun autre élément problématique n'a été repéré au pourtour de cette baie. D'ailleurs, les sols sont composés de loam sableux en terrain montagneux avec pierres et affleurements rocheux excessivement nombreux (Lajoie, 1967). La grande proportion de particules grossières et de roche-mère limite considérablement les risques d'érosion de surface. Cependant, les entrées des propriétés offrent une voie d'écoulement pour les sédiments vers le lac puisque celles-ci sont escarpées et qu'il y a souvent peu de végétation entre celles-ci et le lac.

Ponceau LS002

Il y a un peu de décrochage en amont de ce ponceau, mais il semble n'y avoir aucune problématique de sédimentation à l'embouchure du cours d'eau (voir photos à l'Annexe III)

Ponceau LS003

Aucune problématique n'a été notée en lien avec ce ponceau.

Ponceau LS004 et LS005

Aucune problématique n'a été notée en lien avec le ponceau LS005. Le ponceau LS004, quant à lui, permet au cours d'eau de traverser la route et est dans un secteur très abrupt. Cependant, le substrat rocheux semble assez stable et aucune problématique d'érosion n'a été notée. Par contre, il y avait un bris de la conduite faisant en sorte que de l'eau s'écoulait à travers la chaussée, ce qui pourrait s'avérer problématique puisque des hydrocarbures peuvent se retrouver sur la chaussée et être emporté par cette

eau de ruissellement. De plus, cela peut devenir un sérieux problème de sécurité lorsque les températures passeront au-dessous du point de congélation.

Malgré une eau d'apparence claire et propre au moment de la visite, des inquiétudes ont été verbalisées par les membres du CCE. Effectivement, des échantillons d'eau ont été prélevés dans ce cours d'eau en 2012. Les concentrations obtenues suites aux analyses sont de 5 900 à 7 200 UFC/100mL de coliformes fécaux et de 8 300 à 10 800 UFC/100mL d'entérocoques. Ces concentrations sont très élevées et dépassent largement le critère du MDDEFP (2013) pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique s'appliquant aux activités de contact direct comme la baignade et la planche à voile en ce qui concerne les coliformes fécaux. Ceci indique sans le moindre doute qu'il y a une contamination par des installations septiques puisque les coliformes fécaux dénombrés lors des analyses sont exclusivement associés aux matières fécales humaines.

3.2.2 Baie Blais

Aucun tributaire ne se jette dans la Baie Blais et aucune problématique majeure n'a été notée dans cette baie. Notons tout de même l'absence de fossé le long de la rue Hilaire et du Chemin du Tour-du-Lac jumelé à de fortes pentes des rives par endroits. Ainsi, lors d'évènement de forte pluie, les écoulements de surface sont susceptibles d'apporter des contaminants présents sur la chaussée vers le lac. Cependant, en présence d'une bonne bande de végétation riveraine et le long du chemin, les risques de contamination par cette voie sont faibles.

Aucune zone d'érosion importante n'a été notée le long de la berge.

3.2.3 Baie Groulx

Deux tributaires se déversent dans la Baie Groulx et les seules problématiques d'écoulement de surface identifiées l'ont été le long de ceux-ci.

Cours d'eau du Lac Lepage

Juste à la sortie du Lac Lepage (LS006), l'installation d'un dispositif anti-castor a été notée, mais aucune problématique d'érosion n'a été identifiée à ce point. Des ouaouarons y ont été entendus. La partie amont du cours d'eau (en amont de la route 321) présente des sols composés de loam sableux en terrain montagneux avec des pierres et des affleurements rocheux excessivement nombreux (Lajoie, 1967). Un peu plus en aval (LS007) à la traverse de la route 321, de l'érosion a été observée du côté amont entre la route et le ponceau tandis que l'aval du ponceau était correct (voir photos à l'Annexe III). À partir de LS008, le cours d'eau longe le talus abrupt de la route et de la sédimentation y est évidente. Les sols à cet endroit sont également composés de loam sableux, mais le terrain devient plat et les pierres et les affleurements disparaissent (Lajoie 1967). La présence de particules fines et de pentes abruptes est particulièrement propice à la génération de sédiments. D'ailleurs, le propriétaire du terrain y a aménagé une barrière en roches afin de limiter l'apport en sédiments vers le cours d'eau. À l'embouchure, il y a un delta de sédimentation avec un herbier (H15).

Ruisseau Raphael-Pion

Des évidences de sédimentation ont été notées de part et d'autre de la route 321 (voir photos à l'Annexe III). La couleur de l'eau y était très foncée, ce qui est probablement dû aux acides humiques générés par les milieux humides. De plus, les sols de la partie amont du ruisseau sont composés de terre noire selon Lajoie (1967). Cependant, aucune évidence de sédimentation n'a été notée dans le lac, les particules fines devant en grande partie être retenues par le milieu humide entre la route et le lac.

3.2.4 Baie Gamache

Aucun tributaire ne se jette dans la Baie Gamache, mais une problématique a été notée longeant cette baie (LS018). Effectivement, il y a de l'érosion au coin du 4e Rang Sud et de la Rue Eusèbe (voir photo). Ceci peut représenter un apport de sédiments pour le lac lors de pluies importantes.

Il faut également noter la présence historique d'une scierie qui est responsable de la présence d'une épaisse couche de sédiments composé de sciure de bois dans cette baie.

3.2.5 Baie de l'Ours

C'est dans cette baie que le plus grand nombre de problématiques d'écoulement de surface ont été repérées. Il s'agit également d'une très grande baie, il faut donc relativiser cet état de fait. Certaines de ces problématiques peuvent cependant exacerber la problématique de prolifération des herbiers.

Rivière Laroche et ses tributaires

Il s'agit d'une rivière à cours lent dans sa partie aval. Elle présentait une eau relativement turbide au moment de la visite, représentant dès lors un apport en sédiments fins vers le lac. Cela est probablement dû à la proportion élevée de particules fines du substrat. Effectivement, l'étude des photos aériennes de l'amont de la rivière ne relève aucune problématique évidente, celle-ci étant majoritairement en milieu naturel. Cependant, les sols du secteur dans lequel s'écoule la Rivière Laroche sont composés de loam sablo-graveleux dans des dépressions et des plats sans pierre et affleurement rocheux (Lajoie, 1967). Les loam étant composés de particules fines, cela peut expliquer la turbidité de l'eau. Bien que naturel, cet apport est probablement la cause de l'étendue importante des herbiers présents à son embouchure (H5 et H6).

Le cours d'eau Joseph-Lanois, bien que beaucoup plus petit, présente une apparence semblable à celle de la rivière Laroche, c'est-à-dire, un écoulement lent et une eau turbide. Celui-ci s'écoule également majoritairement en milieu naturel et les sols y sont similaires à ceux de la rivière Laroche et expliquent la turbidité de l'eau. D'autre part, celui-ci se déverse dans la rivière Laroche avant d'atteindre le Lac Simon.

Ruisseau Schryer et ses tributaires

Les cours d'eau agricole 1 et 2 ont été repérés le long du chemin de la Baie de l'Ours (LS013 et LS014). Ceux-ci sont bien végétalisés et ne présentent pas une problématique d'écoulement de surface. Ceux-ci se déversent dans le Ruisseau Schryer avant d'atteindre le Lac Simon.

Un autre cours d'eau atteignant ultimement le Ruisseau Schryer (LS016) traverse la route 315. Celui-ci est de petite taille, est bien végétalisé et présente une eau claire. Il s'écoule presque exclusivement en milieu naturel.

Le Ruisseau Schryer traverse également le Chemin de la Baie de l'Ours (LS015). L'écoulement y est lent et l'eau légèrement turbide. Mais aucun foyer d'érosion n'a été noté aux abords du chemin. Le fossé du côté nord-ouest présente un risque d'érosion puisqu'il est principalement composé d'un substrat sableux sans végétation. D'ailleurs ce cours d'eau s'écoule dans un secteur affichant des sols composés de loam sableux très fins dans des plats sans pierre ni affleurement rocheux (Lajoie, 1967). Ces particules très fines présentes dans le lit du ruisseau et du fossé l'alimentant peuvent expliquer la turbidité observée dans le Ruisseau Schryer.

Autres problématiques

Un autre site problématique a été identifié à l'est de la baie, le long du chemin Caron (LS017). À cet endroit, il y a une entrée du côté amont permettant l'accès à une maison où des travaux ont lieu. Ce chemin est tout en ensablement et il n'y a aucun aménagement de gestion des écoulements de surface

en place, ce qui fait en sorte qu'une quantité considérable de sable est emportée par la pluie vers le fossé. De fait, on retrouve plusieurs dépôts de sable disséminés entre l'entrée en question et le lac (voir photos à l'Annexe III).

3.3 Inventaire de la végétation aquatique

La présence d'herbiers n'est pas homogène dans les lacs Simon et Barrière. Effectivement, il y a un recouvrement important du littoral par des herbiers dans la Baie de l'Ours, tandis que les herbiers sont plutôt peu fréquents dans les autres baies à l'étude. Les herbiers des différentes baies sont décrits dans cette section. Il est à noter que les superficies des herbiers sont approximatives, puisque seule la limite au large a été délimitée sur le terrain et que le reste de la délimitation a été fait par photo-interprétation. La délimitation des herbiers caractérisés peut être visualisée aux figures de l'Annexe IV et des photos de certains herbiers sont présentées à l'Annexe V.

Les espèces répertoriées sont toutes des espèces indigènes. Il s'agit, de façon générale, de plantes que l'on retrouve dans des lacs mésotrophes, qui sont donc en cours de vieillissement. Quelques plantes sont plus associées aux marais, où le courant est pour ainsi dire nul et que les sédiments sont riches en matière organique. C'est le cas, entre autres, de la quenouille à feuilles larges, l'iris versicolore et la pontédérie cordée.

3.3.1 Baie au nord de la Baie Creuse

Cette baie présente un littoral sableux dans sa partie sud et celui-ci devient plus rocheux vers le nord. De plus, le littoral creuse assez rapidement vers le large. Ces éléments font en sorte que la baie ne soit pas favorable à la prolifération d'herbiers aquatiques. Deux herbiers sont tout de même présents. Le premier, dans la partie sud de la baie, occupe approximativement 180 m² et est composé de seulement deux espèces de macrophyte (figure 1 de l'Annexe IV). Le deuxième herbier, plus important, est situé vis-à-vis de l'embouchure du cours d'eau provenant de la montagne et est essentiellement submergé. Celui-ci a été repéré et photographié par un tiers et les photos nous ont été transmises par la municipalité du Lac-Simon. Certaines informations sont donc manquantes relativement à sa superficie et aux proportions de recouvrement de chaque espèce. Cependant, les photos permettent d'affirmer que le recouvrement total est assez important, voire complet par endroits. Puisque l'identification des plantes aquatiques composant celui-ci a été faite à partir de photos, les spécimens sont identifiés au genre plutôt qu'à l'espèce.

Les plantes aquatiques retrouvées dans cette baie ne sont ni introduites, ni envahissantes et leur prolifération est limitée par la morphologie du littoral, c'est-à-dire, pentu et rocheux (tableau 1). Il est à noter que les herbiers submergés, à moins de restreindre la navigation, sont plutôt bénéfiques pour l'environnement puisqu'ils séquestrent des nutriments qui pourraient être utilisés par des organismes plus nocifs, comme les cyanobactéries et puisqu'ils représentent des sites d'alimentation pour la sauvagine et les orignaux.

Tableau 1. Description de l'herbier de la baie au nord de la Baie Creuse

NO. D'HERBIER	SUPERFICIE* (m²)	ESPÈCE (Nom français)	ESPÈCE (Nom latin)	RECOUVREMENT (%)
H16	180	Rubanier à feuilles étroites Éléocharide des marais	*Sparganium angustifolium* *Éléocharis palustris*	40 20
H17	n.d.	Potamot Rubanier	*Potamogeton sp.* *Sparganium sp.*	~80

* : Les superficies sont approximatives puisque certaines limites ont été tracées par photo-interprétation.

3.3.2 Baie Blais

La Baie Blais ressemble plus à un étang qu'à une baie. Effectivement, il n'y a qu'une petite entrée et la baie est donc bien protégée du vent et des vagues du grand plan d'eau que constitue le Lac Simon. Le littoral de la partie est s'avère peu escarpé, ce qui laisse la possibilité à quelques herbiers d'y proliférer. Tout de même, la nature sableuse du substrat et le va-et-vient important des plaisanciers font en sorte que ces herbiers sont de petite taille. Un seul autre herbier a été repéré dans la partie nord-ouest de la baie. Au total, cinq espèces de plantes aquatiques (présentées au tableau 2) composent les herbiers de cette baie qui recouvre environ 690 m² (figure 2 de l'Annexe IV). Le substrat sableux et la densité des utilisateurs font en sorte que la prolifération de ces espèces indigènes est peu probable.

Tableau 2. Description des herbiers de la Baie Blais

NO. HERBIER	SUPERFICIE* (m²)	ESPÈCE (Nom français)	ESPÈCE (Nom latin)	RECOUVREMENT (%)
H1	210	Éléocharide des marais Quenouille à feuilles larges Pontédérie cordée Iris versicolore	*Éléocharis palustris* *Typha latifolia* *Pontederia cordata* *Iris versicolor*	40 20 5 5
H2	180	Éléocharide des marais Quenouille à feuilles larges Pontédérie cordée Iris versicolore	*Éléocharis palustris* *Typha latifolia* *Pontederia cordata* *Iris versicolor*	40 20 5 5
H3	20	Quenouille à feuilles larges Pontédérie cordée	*Typha latifolia* *Pontederia cordata*	10 3
H4	280	Éléocharide des marais Rubanier flottant Pontédérie cordée	*Éléocharis palustris* *Sparganium fluctuans* *Pontederia cordata*	30 10 5

* : Les superficies sont approximatives puisque certaines limites ont été tracées par photo-interprétation.

3.3.3 Baie Groulx

La Baie Groulx est également une baie sableuse, comme toutes les baies du lac Simon.

Tableau 3. Description des herbiers de la Baie Groulx

NO. HERBIER	SUPERFICIE* (m²)	ESPÈCE (Nom français)	ESPÈCE (Nom latin)	RECOUVREMENT (%)
H13	140	Éléocharide des marais Prêle fluviatile	*Éléocharis palustris* *Equisetum fluviatile*	40 15
H14	30	Éléocharide des marais Prêle fluviatile Duliche roseau	*Éléocharis palustris* *Equisetum fluviatile* *Dulichium arundinaceum*	40 15 3
H15	50	Prêle fluviatile	*Equisetum fluviatile*	10

* : Les superficies sont approximatives puisque certaines limites ont été tracées par photo-interprétation.

Cependant, elle est peu profonde sur toute sa superficie. Une autre particularité réside dans le fait qu'elle est exposée à une grande zone d'eau libre, ce qui fait en sorte que la force d'érosion des vagues peut y être considérable par grand vent. La force des vagues et le substrat sableux limitent probablement la prolifération des herbiers dans cette baie, ce qui explique que seulement 220 m² sont occupés par ceux-ci (figure 3 de l'Annexe IV). Les herbiers de cette baie sont composés de trois espèces de plantes aquatiques, qui sont présentées au tableau 3.

3.3.4 Baie Gamache

La Baie Gamache présente un littoral plus rocheux avec tout de même une proportion importante de sable. Des zones de sédiments importantes sont également présentes en raison de la présence historique d'une scierie. Malgré la proportion importante de sédiments, un seul herbier est présent, situé à l'est de cette baie (tableau 4). Il occupe une superficie relativement grande (4 840 m²) par rapport aux herbiers des baies du Lac Simon, mais cet herbier est peu dense, avec un recouvrement de seulement 7 % de sa superficie par des végétaux (figure 4 de l'Annexe IV). Cette zone de la baie est peu profonde et présente un substrat composé de matières plus fines, favorisant l'enracinement des macrophytes. Une densification de cet herbier est probable puisque la morphologie du littoral et la composition du substrat y sont favorables, en plus d'être une zone relativement protégée du vent et des vagues. La présence de nymphéa odorant a également été notée dans le fond de la baie. Cependant, la densité y est tellement faible (<2 %) que cela ne peut pas vraiment être considéré comme un herbier. Le reste de la baie ne semble pas favorable à la prolifération d'herbiers.

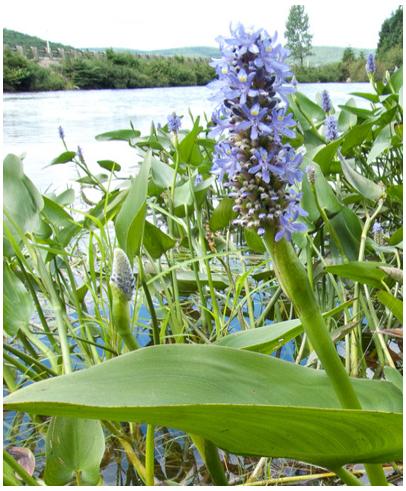
Tableau 4. Description de l'herbier de la Baie Gamache

NO. HERBIER	SUPERFICIE* (m²)	ESPÈCE (Nom français)	ESPÈCE (Nom latin)	RECOUVREMENT (%)
H11	4 840	Rubanier à feuilles étroites	*Sparganium angustifolium*	3
		Brasénie de Schreber	*Brasenia schreberi*	2
		Nymphéa odorant	*Nymphaea odorata*	2

* : Les superficies sont approximatives puisque certaines limites ont été tracées par photo-interprétation.

3.3.5 Baie de l'Ours

La Baie de l'Ours est de loin la baie présentant le plus d'herbiers. Effectivement, les herbiers de cette baie recouvrent 324 000 m² (tableau 5). Elle possède également un important herbier submergé (figure 5 de l'Annexe IV). Il est à noter que les limites profondes des herbiers submergés n'ont pu être délimitées sur le terrain puisqu'elle se situe à une trop grande profondeur. Cette délimitation a donc été faite par photo-interprétation et en fonction de la profondeur. Effectivement, à une certaine profondeur, la lumière n'est plus assez intense pour supporter la photosynthèse. C'est également la baie présentant la plus grande diversité d'espèce de plantes aquatiques, pas moins de 11 espèces composent les herbiers de cette baie.



L'espèce dominante est la pontédérie cordée, une plante aquatique émergente à tige dressée portant une seule feuille en forme de cœur. Elle présente un épi de fleurs bleues nombreuses et éphémères (Frère Marie-Victorin, 2002). Il s'agit d'une plante indigène qui apprécie les sédiments riches et les zones peu

profondes. C'est deux caractéristiques sont rassemblées dans une grande partie du littoral de la Baie de l'Ours, principalement à l'embouchure de la rivière Laroche et du Ruisseau Schryer. Heureusement, puisqu'elle ne colonise pas les eaux plus profondes, elle ne risque pas de coloniser les chenaux de navigation.

Tableau 5. Description des herbiers de la Baie Groulx

NO. HERBIER	SUPERFICIE* (m²)	ESPÈCE (Nom français)	ESPÈCE (Nom latin)	RECOUVREMENT (%)
H5 et H6	69 900	Pontédérie cordée	*Pontederia cordata*	80
		Brasénie de Schreber	*Brasenia schreberi*	5
		Nymphéa odorant	*Nymphaea odorata*	5
		Grand nénuphar jaune	*Nuphar variegata*	5
		Rubanier flottant	*Sparganium fluctuans*	5
H7	17 730	Potamot de Robbins	*Potamogeton robbinsii*	60
		Nymphéa odorant	*Nymphaea odorata*	40
		Utriculaire vulgaire	*Utricularia vulgaris*	40
		Brasénie de Schreber	*Brasenia schreberi*	10
		Potamot à grandes feuilles	*Potamogeton amplifolius*	10
		Rubanier flottant	*Sparganium fluctuans*	2
H8	67 790	Pontédérie cordée	*Pontederia cordata*	80
		Utriculaire vulgaire	*Utricularia vulgaris*	30
		Nymphéa odorant	*Nymphaea odorata*	10
		Potamot émergé	*Potamogeton epihydrus*	5
		Rubanier flottant	*Sparganium fluctuans*	5
		Grand nénuphar jaune	*Nuphar variegata*	5
		Potamot à grandes feuilles	*Potamogeton amplifolius*	5
H9	6660	Potamot à grandes feuilles	*Potamogeton amplifolius*	10
H10	2260	Rubanier flottant	*Sparganium fluctuans*	20
		Nymphéa odorant	*Nymphaea odorata*	10
		Brasénie de Schreber	*Brasenia schreberi*	10
		Grand nénuphar jaune	*Nuphar variegata*	10
		Pontédérie cordée	*Pondederia cordata*	10
H12	159 690	Élodée du Canada	*Elodea canadensis*	20
		Potamot à grandes feuilles	*Potamogeton amplifolius*	20
		Potamot de Robbins	*Potamogeton robbinsii*	20
		Potamot flottant	*Potamogeton natans*	20

* : Les superficies sont approximatives puisque certaines limites ont été tracées par photo-interprétation.

Une attention particulière devrait tout de même être portée à limiter l'apport de sédiments dans cette baie, car ceux-ci pourraient éventuellement remplir les chenaux de navigation et devenir un habitat pour cette plante. Les autres espèces sont également indigènes et communes dans les herbiers du Québec. Il est important de noter que malgré la présence d'herbiers imposants, aucune espèce introduite ou envahissante n'est présente. Il s'agit plutôt de la composition des sédiments, de la morphométrie et de la physico-chimie de la baie qui la rend favorable à la prolifération d'herbiers. Effectivement, le littoral de la Baie de l'Ours présente une pente douce à plusieurs endroits et les sols sous-jacents aux tributaires sont

générateurs de particules fines. Les sédiments riches et la faible profondeur ont donc permis la prolifération d'herbiers importants qui à leur tour favorisent la décantation des matières en suspension, ce qui entraîne une augmentation de l'épaisseur des sédiments. Effectivement, le contenu en matière organique était très élevé dans les sédiments prélevés pour les analyses de laboratoire, ce qui a été constaté par leur couleur noire et leur texture fine (bien décomposé).

3.4 Analyse de la contamination potentielle par les bateaux

Les résultats d'analyse des sédiments sont peu alarmants (tableau 6). Effectivement, les concentrations d'HAP et d'hydrocarbures pétroliers sont toutes en dessous des limites de détection du laboratoire à l'exception des hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} des sédiments de la Baie de l'Ours. Cependant, la concentration observée est en dessous de la valeur de fond (concentration normale dans les sédiments) selon le MDDEFP (1998) et ne dépasse aucun critère usuel.

Cette concentration en C_{10}-C_{50} est donc loin d'être problématique et est probablement expliquée par la grande concentration en matière organique des sédiments, favorisant la rétention des contaminants. Les concentrations en métaux lourds analysés sont également généralement basses, la plupart étant sous la limite de détection. Les seuls dépassements sont, encore une fois, dans la Baie de l'Ours et dépassent le critère CSE (concentration seuil produisant un effet), soit la concentration à partir de laquelle des effets défavorables peuvent être observés selon le Plan Saint-Laurent (EC et MDDEP, 2007). Ces concentrations sont tout de même sous la concentration d'effets occasionnels (CEO). Cependant, puisqu'il ne s'agit pas d'une baie ayant un achalandage de bateaux particulièrement élevé, c'est probablement la grande concentration en sédiments organiques qui fait en sorte ces métaux sont plus concentrés dans cette baie.

Rien n'indique dans l'analyse des résultats de laboratoire que les sédiments des baies très fréquentés par les bateaux soient contaminés par les contaminants habituellement associés aux embarcations à moteur. Effectivement, en plus des rares dépassements observés, aucune différence n'est notable entre les baies fréquentées par les bateaux et la baie de la Pointe à Mousseau qui sert de contrôle pour cette analyse, les bateaux y circulant très peu ou n'y jetant pratiquement jamais l'ancre. Les certificats de laboratoire sont présentés à l'Annexe VI.

Des analyses physico-chimiques et biologiques de l'eau du lac Simon ayant eu lieu à l'été 2013 (Les moules zébrées C.D.T., 2013) ne présentent aucun dépassement des critères usuels. Les résultats d'une centaine de points d'échantillonnage distribués autour du lac ne montrent pas de foyers de pollution en ce qui concerne les coliformes fécaux et totaux. Il en est de même pour les quelques sites où le pH, la turbidité et le phosphore total ont été mesurés.

Tableau 6. Résultats d'analyses de laboratoire des sédiments

Paramètres	Unité	Critères - Plan Saint-Laurent[1]					Station				
		CER	CSE	CEO	CEP	CEF	Baie de l'Ours	Baie Groulx	Baie de la pointe à Mousseau	Nord de la Baie Creuse	Duplicata - Baie Groulx
Conventionnel											
Humidité	%						86.3	21.5	25.1	37.1	-
Métaux											
Cadmium	mg/Kg	0,33	0,6	1,7	3,5	12	1.1	<1.0	<1.0	<1.0	<1,0
Chrome	mg/Kg	25	37	57	90	120	26	<10	<10	11	<10
Cuivre	mg/Kg	22	36	63	200	700	24	<10	<10	<10	<10
Nickel	mg/Kg			47			16	<10	<10	<10	<10
Plomb	mg/Kg	25	35	52	91	150	51	<10	<10	<10	<10
Zinc	mg/Kg	80	120	170	310	770	159	17	15	31	18
Hydrocarbure											
C10-C50	mg/Kg	Valeur de fond = 300[2]					109	<100	<100	<100	-
HAP											
Acénaphtène	mg/Kg	0,0037	0,0067	0,021	0,089	0,94	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Acénaphthylène	mg/Kg	0,0033	0,0059	0,03	0,13	0,34	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Anthracène	mg/Kg	0,016	0,047	0,11	0,24	1,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	0,014	0,032	0,12	0,39	0,76	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	0,011	0,032	0,15	0,78	3,2	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
benzo (b) fluoranthène	mg/Kg						<0.20	<0.10	<0.10	<0.10	-
Benzo [b,j] fluoranthène	mg/Kg						<0.20	<0.10	<0.10	<0.10	-
benzo(j)fluoranthène	mg/Kg						<0.20	<0.10	<0.10	<0.10	-
Benzo [k] fluoranthène	mg/Kg						<0.25	<0.10	<0.10	<0.10	-
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg						<0.15	<0.10	<0.10	<0.10	-
Chrysène	mg/Kg	0,026	0,057	0,24	0,86	1,6	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	0,0033	0,0062	0,043	0,14	0,2	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Fluoranthène	mg/Kg	0,047	0,11	0,45	2,4	4,9	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Fluorène	mg/Kg	0,01	0,021	0,061	0,14	1,2	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg						<0.15	<0.10	<0.10	<0.10	-
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg						<0.15	<0.10	<0.10	<0.10	-
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	0,016	0,02	0,063	0,2	0,38	<0.20	<0.10	<0.10	<0.10	-
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Naphtalène	mg/Kg	0,017	0,035	0,12	0,39	1,2	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Phénanthrène	mg/Kg	0,025	0,042	0,13	0,52	1,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Pyrène	mg/Kg	0,029	0,053	0,23	0,88	1,5	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg						<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-

[1]Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce (EC et MDDEP 2007)

CER: Concentration d'effets rares, CSE: Concentration seuil produisant un effet, CEO: Concentration d'effets occasionnels, CEP: Concentration produisant un effet probable, CEF: Concentration d'effets fréquents

[2]Valeur de fond selon l'Annexe 2 de la politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEFP (MDDEP, 1998)

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Une différence importante existe entre les baies du Lac Simon et celles du Lac Barrière. Effectivement, les trois baies caractérisées dans le Lac Simon présentent un substrat essentiellement sableux avec certaines zones plutôt rocheuses, tandis que les baies caractérisées dans le Lac Barrière présentent un substrat composé de particules plus fines et organiques. Ce qui régit ces différences est la taille du plan d'eau qui dans le cas du lac Simon, ne favorise pas l'enracinement des plantes du littoral peu profond à cause de la trop grande énergie des vagues. Cela fait en sorte que la problématique de prolifération d'herbiers est pratiquement absente des baies du Lac Simon, tandis que cette problématique est évidente dans la Baie de l'Ours et à considérer dans la Baie Gamache. Qui dit énergie élevée sur le littoral dit aussi faible déposition des particules fines auxquelles sont souvent associés les contaminants analysés dans la présente étude. Les résultats de la qualité des sédiments semblent aller dans ce sens également. Voici un bref récapitulatif des points saillants pour chacune des baies à l'étude ainsi que les recommandations s'y rapportant.

4.1 Baie au nord de la Baie Creuse

Peu de problématiques majeures sont notables dans cette baie. Les herbiers sont peu nombreux et ne devraient pas de s'étendre à moins d'apports important en sédiments. Les écoulements de surface semblent également sous contrôle. Cependant, la présence de terrain abrupt en bordure du lac est un facteur favorisant l'érosion de surface et la contamination par les installations septiques. D'ailleurs, des échantillons analysés en 2012 confirment la contamination par des coliformes fécaux. Le sous-bassin versant est dominé par les milieux forestiers et la densité humaine y est raisonnable. La présence d'opération forestière dans la montagne a cependant été indiquée par les membres du CCE et pourrait représenter une source de sédiments s'il y a un cours d'eau à proximité. Les risques principaux sont donc liés aux installations septiques et à l'érosion dans les zones pentues. Voici les recommandations pour la préservation de l'état de santé de cette baie :

1. Faire un suivi de la contamination en coliformes fécaux du cours d'eau provenant de la montagne et, s'il y a toujours contamination, trouver la source de contamination en faisant une inspection attentive des installations septiques à proximité ;

2. Faire un inventaire des foyers d'érosion sur les propriétés en terrain pentu lors de forte pluie et recommander des aménagements comme des plantations ou des enrochements pour pallier à ce problème ;

3. Si les opérations forestières de l'érablière sont bel et bien dans le bassin versant du Nord de la Baie Creuse (voir Figure 1 de l'Annexe II), vérifier que le *Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État* (RNI) sont bien respectés, particulièrement en ce qui concerne les aménagements près des cours d'eau en vous référant au guide *Saines pratiques – voirie forestière et installation de ponceaux* (MRN, 2001) ;

4. Vérifier l'évolution de l'herbier submergé du nord de la baie afin de déterminer s'il y a étalement et à quel rythme ;

5. Vérifier l'état des bandes riveraines des propriétés en bordure de la baie, notamment les signes d'érosion afin de réduire les risques d'apport en sédiment par les vagues et l'ensablement de la baie ;

6. Puisque la contamination par les installations septiques non performantes est la principale forme de contamination de nos lacs, particulièrement en terrain pentu, il est important de faire un suivi serré de la conformité des installations septique des propriétés en bordure de la baie malgré l'existence d'un programme de vidange de fosses septiques.

4.2 Baie Blais

Deux éléments sautent aux yeux dans cette baie ; la densité des habitations et la séquestration de l'eau de cette baie du reste du lac en raison de son étroit goulet. Cela la rend particulièrement sensible à l'accumulation de nutriments ou de contaminants qui pourraient y être déversés. Quelques petits herbiers sont présents, mais ceux-ci sont peu étendus et peu denses. Aucune problématique d'écoulement de surface n'a été notée au moment de la visite, mais l'absence de fossé le long des chemins pourrait permettre du ruissellement de surface lors d'évènement de forte pluie. Voici les recommandations pour la préservation de l'état de santé de cette baie :

1. Vérifier l'état des bandes riveraines des propriétés en bordure de la baie afin de retenir les nutriments qui pourraient fuir des installations septiques ou être transportés dans les écoulements de surface avant qu'ils n'atteignent la baie. Des recommandations devraient ensuite être envoyées aux propriétaires de berge n'ayant pas de bande riveraine réglementaire afin qu'il s'y conforme ;

2. Vérifier la présence de zone importante de ruissellement de surface lors d'importants évènements de pluie et planifier la construction d'infrastructures de contrôle comme des fossés de drainage à ces endroits. Les fossés de drainage doivent diriger l'eau interceptée vers des étangs d'infiltration à plus de 20 m de la ligne naturelle des hautes eaux ;

3. Puisque la contamination par les installations septiques non performantes est la principale forme de contamination de nos lacs, il est important de faire un suivi serré de la conformité des installations septique des propriétés en bordure de la baie malgré l'existence d'un programme de vidange de fosses septiques.

Des inquiétudes ont été verbalisées à propos de la sédimentation dans la baie et de l'ensablement du goulet. Premièrement, il est évidemment recommandé de limiter la vitesse des bateaux près des rives pour réduire l'érosion et les risques d'accident. Cependant, puisque la baie est relativement fermée et que les apports externes de sédiments ne sont pas importants, l'ensablement de la baie semble peu probable. Il n'est toutefois pas impossible qu'il y ait ensablement graduel du goulet d'entrée, puisque les vents dominants de l'ouest font en sorte d'accentuer l'érosion par les vagues. Cependant, selon la carte de l'étude pédologique de 1967 (Lajoie, 1967), il n'y a pas eu de progression notable de l'ensablement du goulet de la baie dans les 40 dernières années. Il ne s'agit donc pas d'une situation alarmante et nous recommandons simplement de faire un suivi en prenant des mesures de la largeur du goulet afin de savoir, hors de tout doute, s'il y a ensablement du goulet.

4.3 Baie Groulx

La caractéristique unique de cette baie est qu'elle affiche une faible profondeur sur pratiquement toute sa superficie. Elle pourrait donc techniquement être propice à la prolifération des herbiers aquatiques. Cependant, seulement quelques herbiers de petite taille ont été repérés. La force des vagues est probablement un des facteurs limitant la croissance des herbiers. Cet état implique donc une susceptibilité à l'érosion par les vagues et explique probablement le haut fond de cette baie qui est constitué du sable provenant des tributaires et de l'érosion des rives depuis des centaines, voire des milliers d'années. Certaines problématiques d'écoulement de surface ont également été notées le long du cours d'eau du Lac Lepage. Voici les recommandations pour la préservation de l'état de santé de cette baie :

1. Vérifier l'état des bandes riveraines des propriétés en bordure de la baie afin de réduire les risques d'érosion par les vagues et l'ensablement de la baie et afin de retenir les nutriments avant qu'ils n'atteignent la baie, deux éléments qui pourraient favoriser la prolifération des plantes aquatiques déjà présentes dans la baie ;

2. Des mesures de contrôles d'érosion devraient être prises dans le cours d'eau du Lac Lepage. La mesure la plus urgente est de stabiliser les talus autour du ponceau du côté amont de la route 321 afin de limiter la génération de sédiments. S'assurer que les rives de ce cours d'eau sont bien végétalisées est également une bonne façon de contrôler l'apport de sédiments vers le lac. Un suivi de la qualité de l'eau de ce cours d'eau n'est pas impératif puisque celui-ci et sa source (Lac Lepage) sont majoritairement en milieu naturel et que les risques de pollutions chimiques sont faibles ;

3. Vérifier la qualité de l'eau du ruisseau Raphael Pilon. Effectivement, malgré la présence d'un milieu humide, les activités agricoles en amont peuvent être une source de pollution diffuse et des analyses de phosphore total et de coliformes fécaux permettraient d'identifier une contamination. L'échantillonnage devrait avoir lieu suite à un évènement de pluie de plus de 10 mm ;

4. Puisque la contamination par les installations septiques non performantes est la principale forme de contamination de nos lacs, il est important de faire un suivi serré de la conformité des installations septique des propriétés en bordure de la baie malgré l'existence d'un programme de vidange de fosses septiques.

Le phénomène d'érosion des rives résulte vraisemblablement plus de l'action des vagues produites par le vent que par les bateaux puisqu'il y a une grande distance d'eau libre en face de la baie et que celle-ci fait face au vent dominant de l'ouest.

4.4 Baie Gamache

La Baie Gamache présente certaines problématiques comme la proportion élevée de villégiature et la présence d'un camping. Les risques pour la santé sont donc principalement liés aux apports de nutriments d'origine humaine. Les herbiers sont pour le moment très peu denses, mais la présence d'une bonne couche de sédiments fins représente un facteur favorisant l'établissement de végétation aquatique. Ainsi, advenant un apport excessif en nutriment, la prolifération des herbiers pourrait être rapide. De plus, une problématique d'écoulement de surface a été notée le long du 4e Rang Sud. Voici les recommandations pour la préservation de l'état de santé de cette baie :

1. Puisque la contamination par les installations septiques non performantes est la principale forme de contamination de nos lacs et qu'il s'agit de la plus grande menace pour cette baie, il est important de faire un suivi serré de la conformité des installations septique des propriétés en bordure de la baie malgré l'existence d'un programme de vidange de fosse septique ;

2. Il est également primordial de vérifier la conformité des installations septiques du camping et de s'assurer qu'ils ne sont pas sous dimensionnés relativement au nombre de personnes l'utilisant en haute saison ;

3. Vérifier l'état des bandes riveraines des propriétés en bordure de la baie afin de retenir les nutriments et les particules fines avant qu'ils n'atteignent la baie, deux éléments qui pourraient favoriser la prolifération des plantes aquatiques déjà présentes dans la baie ;

4. Effectuer un suivi sur les herbiers de cette baie puisque le substrat y est propice à leur prolifération et que cela pourrait devenir problématique pour la navigation en raison de l'étroitesse de la baie.

Des inquiétudes ont été verbalisées à propos d'érosion possible dans le ruisseau provenant du lac Pilon. L'approche la plus écologique et la plus durable pour limiter l'érosion reste toujours la végétation. Afin d'avoir une protection optimale, une bande riveraine règlementaire, c'est-à-dire, d'une largeur de 10 m lorsque la pente du talus est de moins de 30 % ou de 15 m si celle-ci est de plus de 30 %. De plus, cette

bande riveraine devrait les trois strates de végétation, c'est-à-dire, la strate herbacée, la strate arbustive et la strate arborescente. Si d'importants foyers d'érosions empêchent la colonisation par les végétaux, des techniques de génie végétal comme du bouturage ou des matelas de branches peuvent aider celle-ci à s'implanter tout en limitant l'érosion entre temps (MTQ, 2003). En ce qui concerne l'existence d'une épaisse couche de sciures de bois présente dans la baie, puisque ceux-ci sont séquestrés sous une couche de sédiments naturels et que leur décomposition s'en trouve considérablement ralenti, il est recommandé de ne rien faire. Effectivement, le fait de tenter de les retirer pourrait empirer la situation en apportant de l'oxygène dans les couches profondes de sédiments et en accélérant la décomposition des sciures qui pourraient alors représenter un apport de nutriment et de matière organique néfaste pour la baie.

4.5 Baie de l'Ours

Cette baie est celle présentant le plus de différence avec les autres baies à l'étude. Effectivement, elle est de très grande dimension tout comme son sous-bassin versant incluant deux cours d'eau majeurs. Son lien étroit avec le Lac Barrière en fait pratiquement un lac indépendant. Des herbiers aquatiques importants y prolifèrent, principalement dans la moitié nord-ouest, soit du côté où il y a présence de milieux humides. En effet, les cours d'eau se déversant dans ce secteur présentaient une eau relativement turbide, ce qui suggère un apport de sédiments souvent associé à un apport en nutriments, tous deux favorisant la prolifération des plantes aquatiques. L'autre moitié de la baie présente peu de problématique d'herbier. Ce meilleur résultat est corroboré par la présence d'un seul secteur d'érosion repéré lié à une mauvaise gestion des écoulements de surface le long du Chemin Caron et à la pente plus abrupte du littoral limitant la zone propice à la prolifération des plantes aquatiques. Cependant, la présence du Club de Golf Montpellier représente un risque de contamination par les pesticides et les nutriments. Voici les recommandations pour la préservation de l'état de santé de cette baie :

1. Faire un suivi de la qualité de l'eau de la Rivière Laroche et du Ruisseau Schryer afin d'identifier les contaminants potentiels (sédiments, nutriments, métaux, etc.) qu'ils apportent au lac. Cela aidera à identifier les sources des contaminants et de prendre des mesures en amont pour limiter les apports au lac ;

2. Exiger que le propriétaire de l'entrée ensablée du chemin Caron aménage son entrée afin de contrôler l'érosion et d'arrêter l'apport de sédiments vers le ponceau. À court terme, l'installation d'une barrière à sédiments serait primordiale. Celle-ci peut être constituée de piquets et d'un géotextile, ou simplement de bottes de foin pieutées (MTQ, 2003). À plus long terme, un revêtement qui ne produit pas de sédiments est à prioriser ;

3. Réaliser des travaux de végétalisation du fossé au nord-ouest du Ruisseau Schryer afin d'éviter la génération de sédiments vers le lac ;

4. Vérifier l'état des bandes riveraines des propriétés en bordure de la baie, puisque celles-ci sont reconnues pour retenir les polluants avant qu'ils n'atteignent la baie et réduire les risques d'érosion par les vagues et l'ensablement de la baie, trois éléments qui pourraient favoriser la prolifération des plantes aquatiques déjà présentes dans la baie. Ceci est particulièrement important au niveau du Club de Golf Montpellier.

5. Un échantillonnage d'eau en bordure du terrain de golf suite à de fortes pluies permettrait de s'assurer que la situation du Club de Golf est bel et bien sous contrôle (analyse pour la détection de pesticides et engrais).

6. Puisque la contamination par les installations septiques non performantes est la principale forme de contamination de nos lacs, il est important de faire un suivi serré de la conformité des installations septique des propriétés en bordure de la baie.

4.6 Recommandation générale

Des inquiétudes ont été verbalisées à propos du nombre de bateaux fréquentant certaines baies. Cependant, aucune contamination par les substances généralement associées à l'utilisation de bateau à moteur n'a été détectée dans les sédiments. De plus, dans certains environnements aquatiques de grande dimension, une analyse toxicologique peut révéler si les contaminants s'accumulent ou non dans certains organismes (bioaccumulation), et ce, malgré la quasi-absence de contamination dans l'eau ou les sédiments. Effectivement, les contaminants de provenance pétrolière sont souvent liposolubles et peuvent s'accumuler dans les tissus organiques sans afficher de grande concentration dans le milieu. Pour les baies des lacs Simon et Barrière, les moules d'eau douce pourraient s'avérer de bons indicateurs afin de vérifier s'il y a bioaccumulation dans les organismes aquatiques et si une certaine contamination affecte la chaîne alimentaire des lacs. Effectivement, les moules sont utilisées en biosurveillance pour le suivi de la contamination par des polluants persistants bioaccumulables et toxiques comme les HAP ou les PCB (Andral *et al.*, 2004).

5 PORTÉE ET LIMITATION DE L'ÉTUDE

Ce document est publié conformément et sous réserve d'un accord entre le Groupe Hémisphères inc. et le client pour lequel il a été préparé. Il est limité aux questions qui ont été soulevées par le client dans les documents d'appel d'offres et préparé en utilisant les niveaux de compétence et de diligence normalement exercés par des scientifiques en environnement dans la préparation d'un tel document. Ce document est destiné à être lu comme un tout et des sections ou des parties ne doivent donc pas être lues, utilisées ou invoquées hors de leur contexte. Le document est confidentiel et la propriété du client.

Sauf si explicitement indiqué, les inventaires physiques, floristiques et fauniques d'une aire d'étude peuvent ne pas avoir l'envergure nécessaire pour satisfaire aux lois et règlements en vigueur. Une demande de permis aux autorités requiert fréquemment plusieurs documents de soutien qui couvrent l'ensemble des composantes sensibles à un niveau d'effort convenu ou à déterminer. D'autre part, les analyses et discussions à caractère légal sont à titre indicatif et devraient être soumises pour avis auprès des différentes autorités responsables avant leur utilisation.

6 ASSURANCE QUALITÉ

Groupe Hémisphères dispose d'un système interne de contrôle de la qualité inspiré de la norme ISO 9001. Ce dernier est basé sur la vérification et l'approbation de tout concept et production de documents par un professionnel senior. Il tient notamment compte de la responsabilité du management, du contrôle de la documentation et des données, de la formation continue du personnel, ainsi que de l'assurance qualité pour les produits livrables. Ce système inclut également un contrôle assidu des travaux de terrain et des mesures de prévention et de sécurité spécifiques au projet.

7 RÉFÉRENCES

Bibliographie

Andral, B., J.Y. Stanisiere, D. Sauzade, E. Damier, H. Thebault, F. Galgani, et P. Boissery (2004) *Monitoring chemical contamination levels in the Mediterranean based on the use of mussel caging*. Marine Pollution Bulletin 49(9-10):704-712.

Carney, E. (2009) *Relative influence of lake age and watershed land use on trophic state and water quality of artificial lakes in Kansas.* Lake and Reservoir Management, 25:199-207.

Frère Marie-Victorin (2002) *La Flore Laurentienne. 3e édition,* Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1044 p.

Lajoie, P.G. (1967) *Étude pédologique des comtés de Hull, Labelle et Papineau (Québec).* Direction de la recherche, ministère de l'Agriculture du Canada en collaboration avec le ministère de l'Agriculture et de la Colonisation de la province de Québec et le collège Macdonald de l'université McGill, 102 pages et 1 annexe.

Les moules zébrées C.D.T. (2013) *Résultat d'analyse – Municipalité du Lac Simon*. Réalisé par Claude Danis, 6p.

MDDEFP [Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs] (2013) *Critères de qualité de l'eau de surface.* Site internet : http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp, consulté en 2013.

MDDEP [Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs] (1998) *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, Annexe 2 : Les critères génériques pour les sols et pour les eaux souterraines.* Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-551-19765-1 (PDF), 120 p. et 4 annexes.

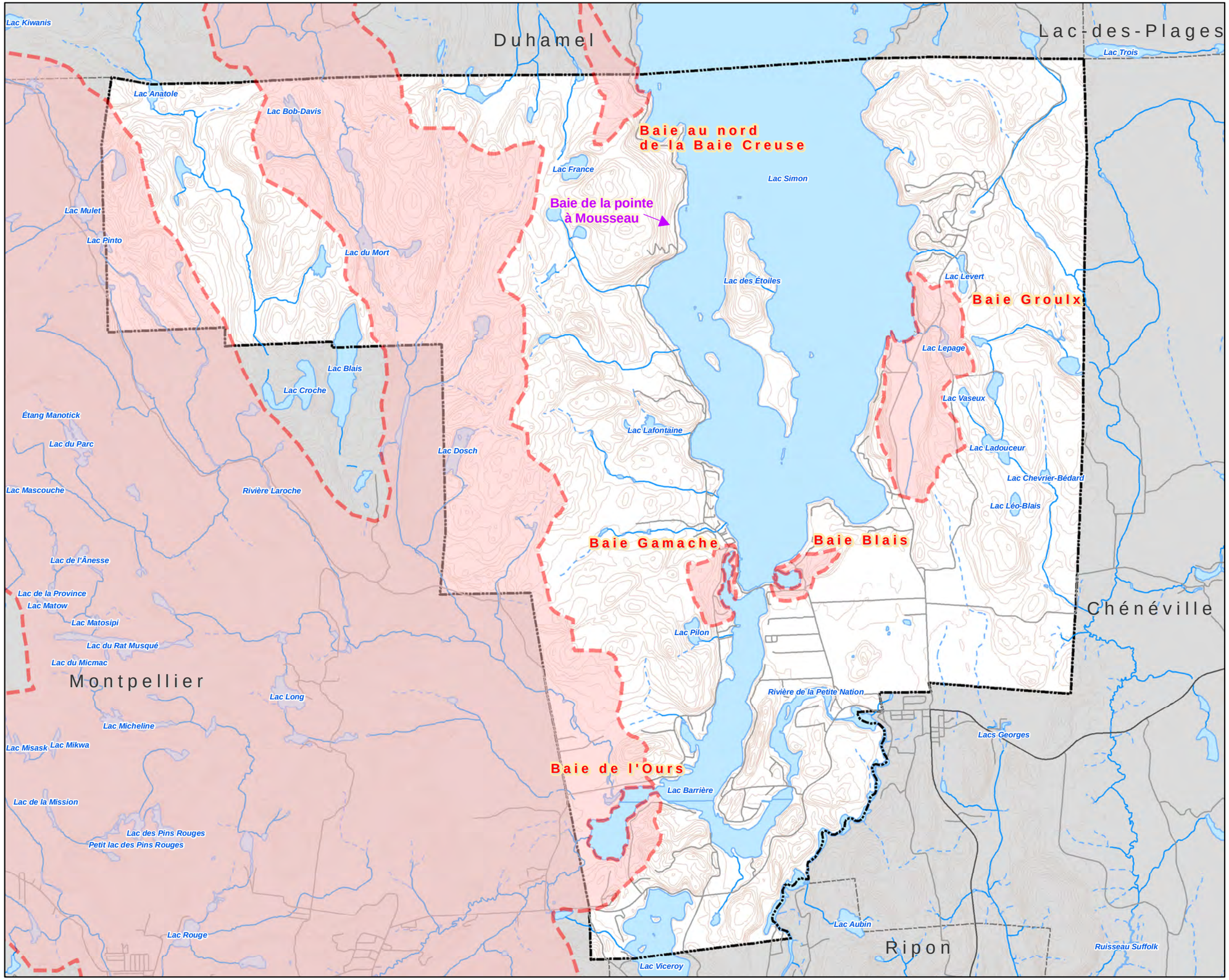
MRN [Ministère des ressources naturelles] (2001) *Saines pratiques – voirie forestière et installation de ponceaux*. Direction régionale de la Gaspésie – Île-de-la-Madeleine, ISBN 2-550-38140-8, 27 pages.

MTQ [Ministère des Transports] (2003) *Techniques environnementales*. Préparé par le Service des inventaires et plan, Site Internet : http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/regions/abitibi/techenvir.pdf, Mise à jour le 12 décembre 2005.

ANNEXES

Annexe I

Carte de localisation des baies à l'étude et de leur sous-bassin versant



LÉGENDE

Fond de carte

- Route locale
- Route nationale
- Courbe de niveau
- Limite municipale
- Cours d'eau
- Cours d'eau intermittent
- Lac/plan d'eau
- Sous-bassin versant des baies

N

0 1 2 4

Kilomètres

Échelle: 1:55 000

Projection: MTM 9 Nad 83

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles,
©Gouvernement du Québec, 2001

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0441, M199-02-13, 2013-09-19, E.D.

Figure 1

Localisation des baies à l'étude
Lac-Simon

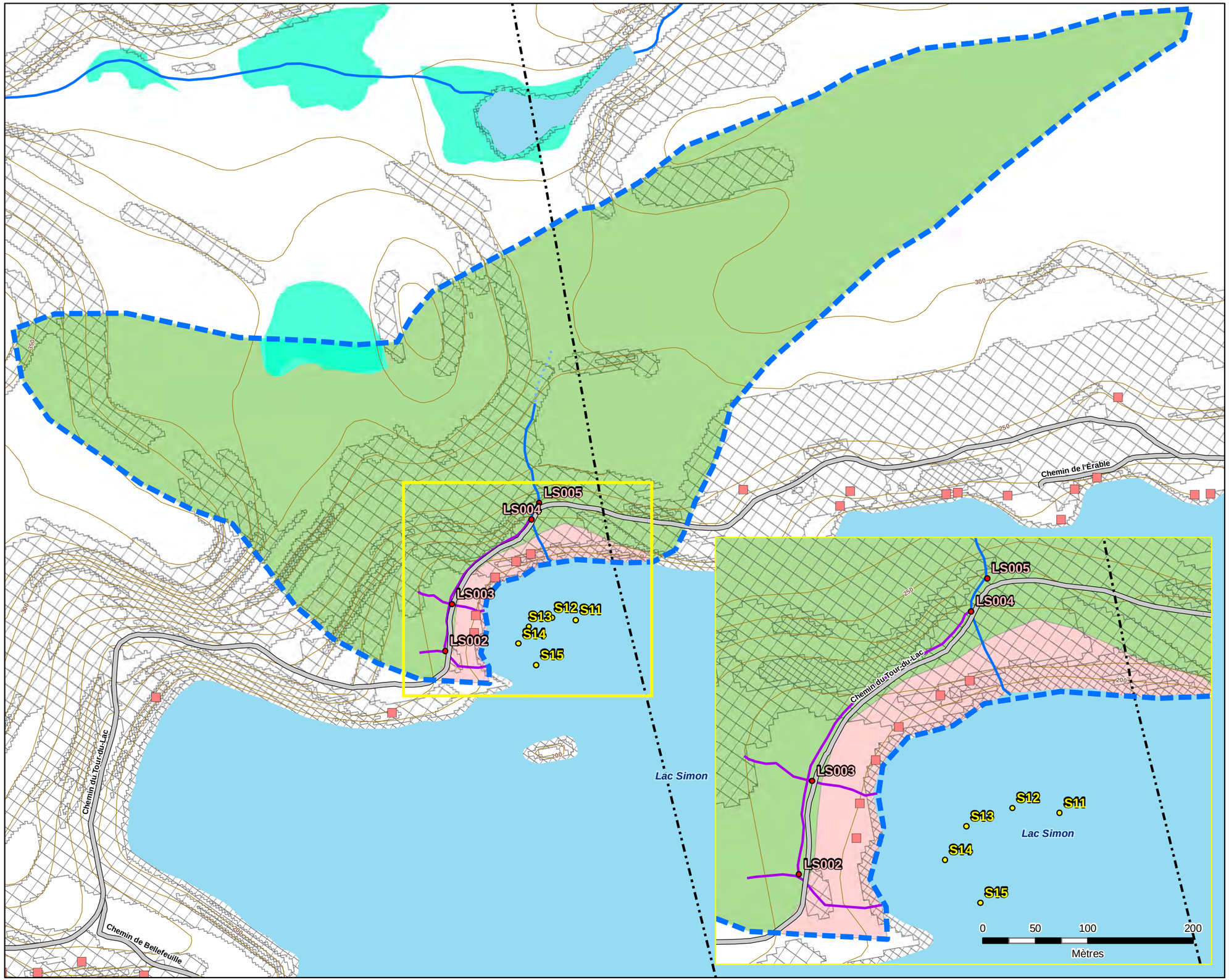
GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

Annexe II

Figures des contraintes environnementales des baies



LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Utilisation du sol

- Agriculture
- Eau
- Milieu humide
- Forestier
- Villégiature
- Récréatif

Pente

- 0-10%
- 10-30%
- >30%

Fond de carte

- Batiment
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Courbe de niveau
- Route
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:7 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 100 200 400

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2001

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0440, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

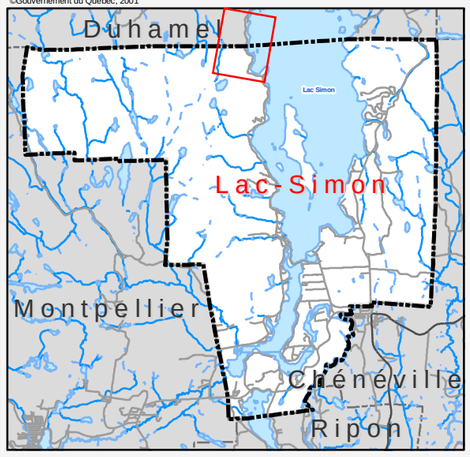


Figure 1

Contraintes environnementales
Nord de la baie Creuse

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

Lac Simon

Lac Barrière

Rue Hilaire

Chemin Rossy

Rue Archambault

Chemin Maillé

Chemin du Tour-du-Lac

Chemin du Parc

200

250

LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Utilisation du sol

- Agriculture
- Eau
- Milieu humide
- Forestier
- Villégiature
- Récréatif

Pente

- 0-10%
- 10-30%
- >30%

Fond de carte

- Batiment
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Courbe de niveau
- Route
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:3 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 50 100 200

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2001

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0440, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

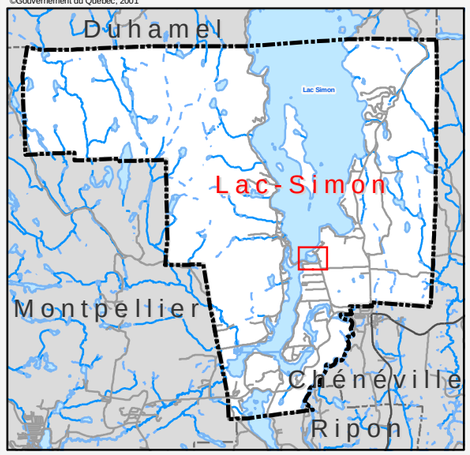


Figure 2 Contraintes environnementales
Baie Blais

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Utilisation du sol

- Agriculture
- Eau
- Milieu humide
- Forestier
- Villégiature
- Récréatif

Pente

- 0-10%
- 10-30%
- >30%

Fond de carte

- Batiment
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Courbe de niveau
- Route
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:4 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 50 100 200

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles,
©Gouvernement du Québec, 2001

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0440, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

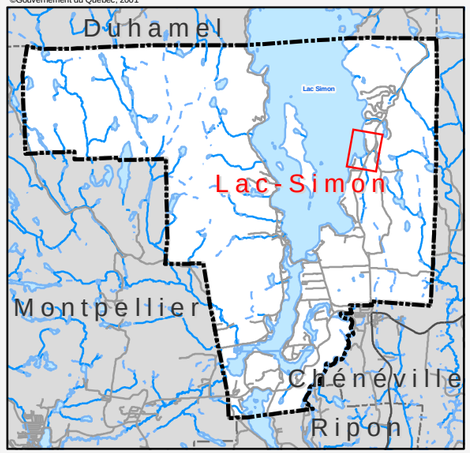


Figure 3

Contraintes environnementales
Baie Groulx

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Utilisation du sol

- Agriculture
- Eau
- Milieu humide
- Forestier
- Villégiature
- Récréatif

Pente

- 0-10%
- 10-30%
- >30%

Fond de carte

- Batiment
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Courbe de niveau
- Route
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:4 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 50 100 200

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles,
©Gouvernement du Québec, 2001

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0440, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

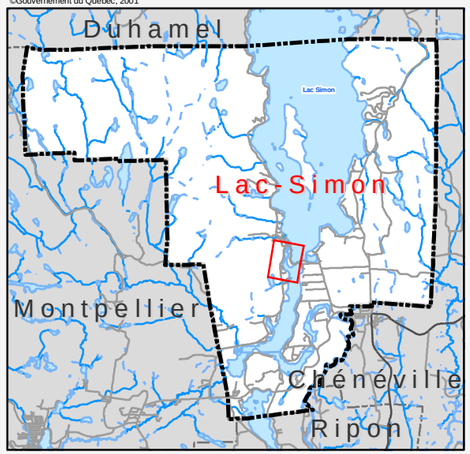


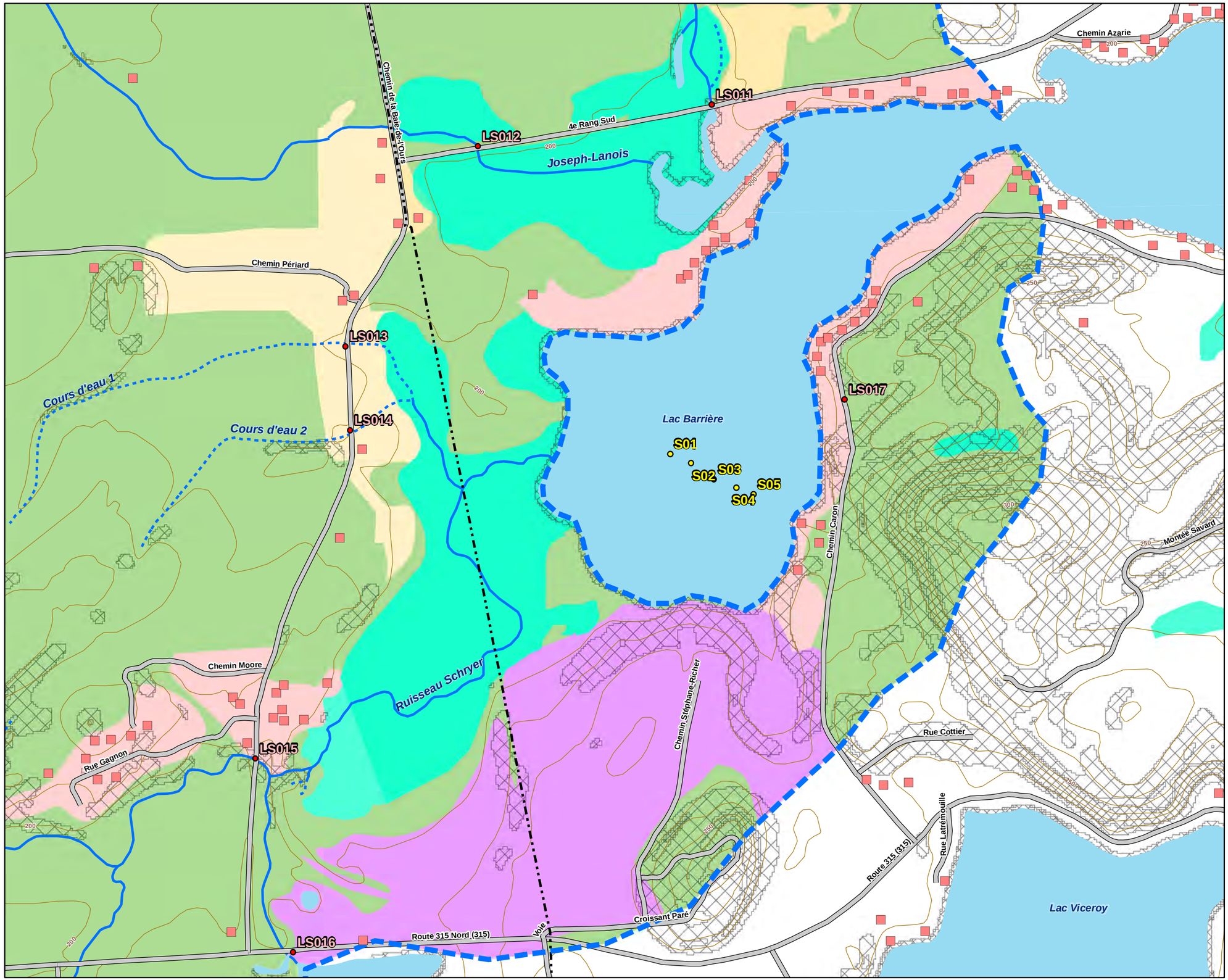
Figure 4

Contraintes environnementales
Baie Gamache

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6



LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Utilisation du sol

- Agriculture
- Eau
- Milieu humide
- Forestier
- Villégiature
- Récréatif

Pente

- 0-10%
- 10-30%
- >30%

Fond de carte

- Batiment
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Courbe de niveau
- Route
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:8 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 100 200 400

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2001

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0440, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

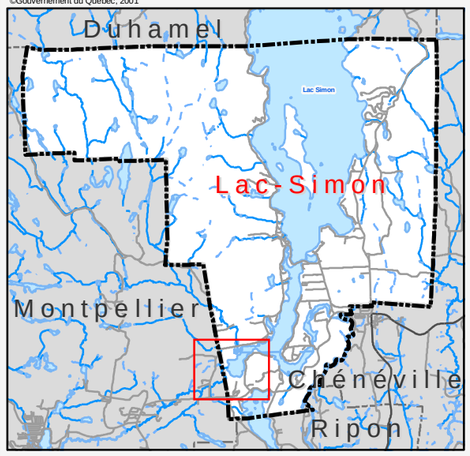


Figure 5 Contraintes environnementales
Baie de l'Ours

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

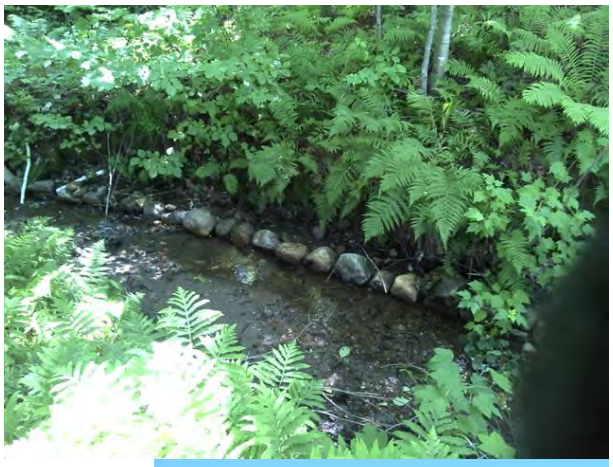
Annexe III

Catalogue de photographies des problématiques d'écoulement de surface

Baie : nord de la Baie Creuse
Localisation : LS002
Description : décrochage an amont du ponceau

Baie : nord de la Baie Creuse
Localisation : LS004
Description : Bris de la conduite et écoulement à la surface de la chaussé

Baie : Baie Groulx
Localisation : LS007
Description : Érosion de surface à l'amont du ponceau de la route 321 sur le cours d'eau du Lac Lepage



Baie : Baie Groulx
Localisation : LS008
Description : Sédimentation dans le cours d'eau du Lac Lepage

Baie : Baie Groulx
Localisation : LS009
Description : Sédimentation avec herbier à l'embouchure du cours d'eau du Lac Lepage

Baie : Baie Groulx
Localisation : LS010
Description : Sédimentation avec au ponceau de la route 321 sur le ruisseau Raphael-Pion

Baie : Baie Gamache
Localisation : LS018
Description : Érosion à la jonction du 4e Rang Sud et de la rue Eusèbe

Baie : Baie de l'Ours
Localisation : LS011
Description : Rivière Laroche en amont du 4e Rang Sud présentant une eau un peu turbide

Baie : Baie de l'Ours
Localisation : LS015
Description : Fossé non végétalisé représentant une source de sédiments pour le Ruisseau Schryer

Baie : Baie de l'Ours
Localisation : LS017
Description : Entrée en sable représentant une source de sédiment avec signe d'érosion vers le fossé en amont du Chemin Caron (voir photo suivante)

Baie : Baie de l'Ours
Localisation : LS017
Description : Signes d'érosion vers le fossé en amont du Chemin Caron

Baie : Baie de l'Ours
Localisation : LS017
Description : Sédimentation dans le fossé en aval du Chemin Caron, prouvant la génération importante de sédiments en amont

Annexe IV

Figures de délimitation des herbiers des baies

LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Recouvrement des herbiers

- 0-25%
- 25-65%
- 65-90%
- 90-100%

Fond de carte

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:3 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 50 100 200
Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2001
Orthophotographie: Municipalité du Lac-Simon.

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0438, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

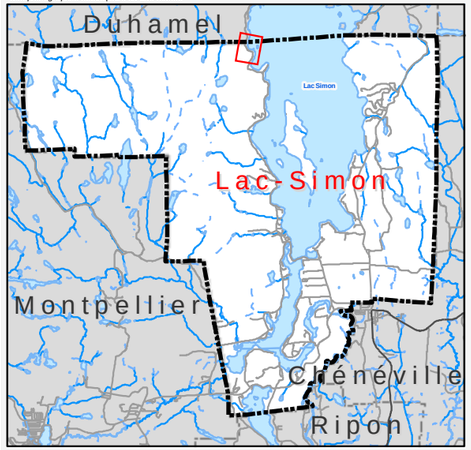


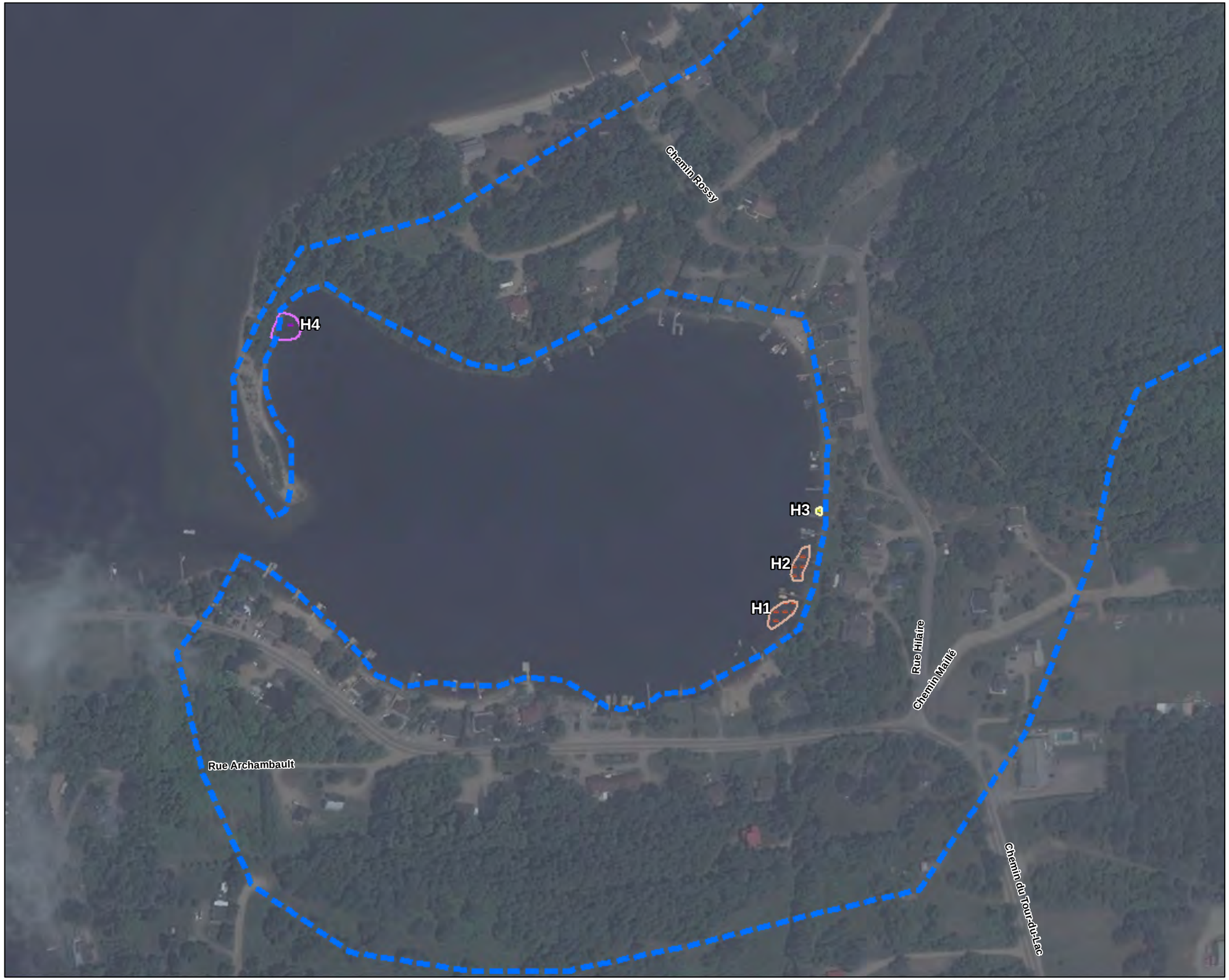
Figure 1

Délimitation des herbiers
Nord de la baie Creuse

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6



LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Recouvrement des herbiers

- 0-25%
- 25-65%
- 65-90%
- 90-100%

Fond de carte

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:2 500

Projection: MTM 9 Nad 83

N

0 25 50 100

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles,
©Gouvernement du Québec, 2001
Orhophotographie: Municipalité du Lac-Simon.

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0438, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

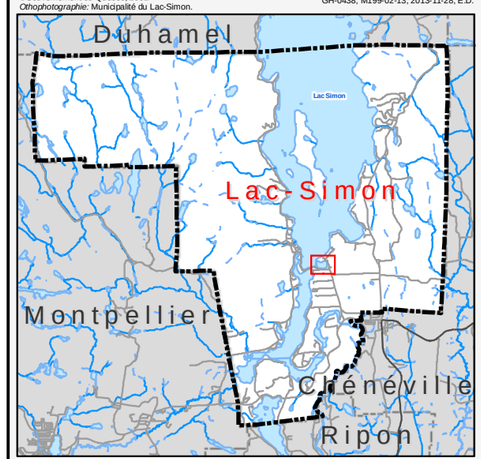


Figure 2 **Délimitation des herbiers**
Baie Blais

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Recouvrement des herbiers

- 0-25%
- 25-65%
- 65-90%
- 90-100%

Fond de carte

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:3 500

Projection: MTM 9 Nad 83

0 50 100 200

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles,
©Gouvernement du Québec, 2001
Orthophotographie: Municipalité du Lac-Simon.

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0438, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

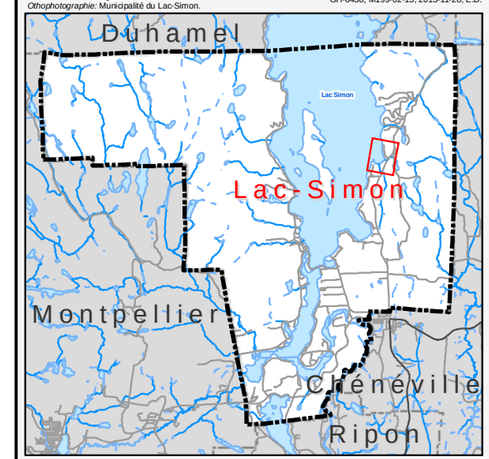


Figure 3 **Délimitation des herbiers**
Baie Groulx

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Recouvrement des herbiers

- 0-25%
- 25-65%
- 65-90%
- 90-100%

Fond de carte

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:4 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 50 100 200

Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2001
Orthophotographie: Municipalité du Lac-Simon.

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0438, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

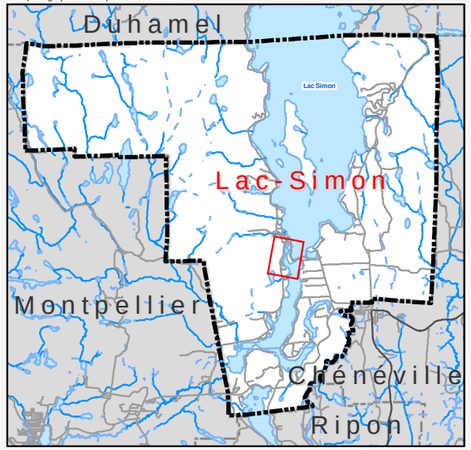


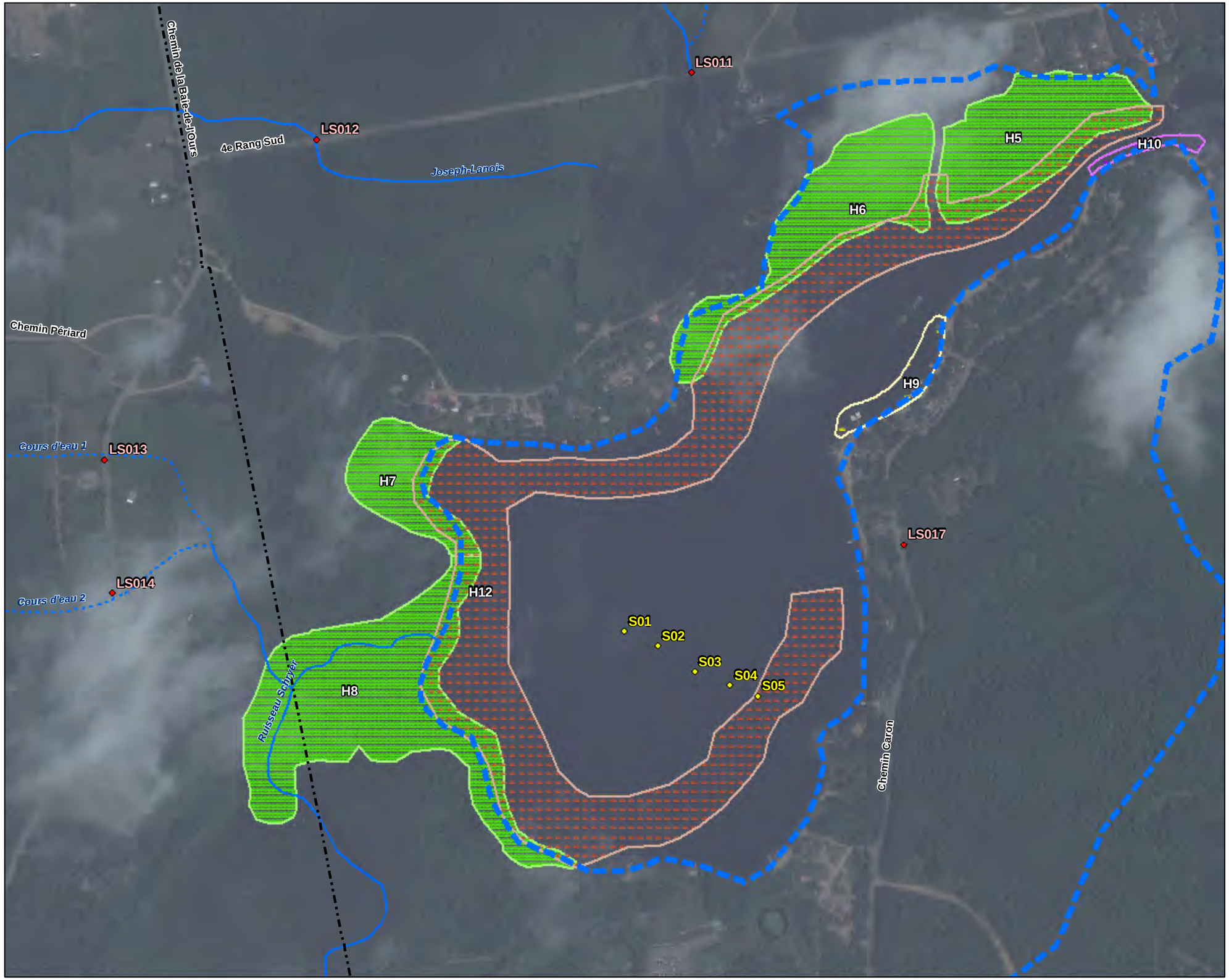
Figure 4

Délimitation des herbiers
Baie Gamache

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6



LÉGENDE

Point d'inventaire

- Problématique d'érosion/ d'écoulement de surface
- Sous-échantillon de sédiment

Recouvrement des herbiers

- 0-25%
- 25-65%
- 65-90%
- 90-100%

Fond de carte

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau intermittent (provenance incertaine)
- Fossé
- Sous-bassin versant
- Limite municipale

Échelle: 1:5 000

Projection: MTM 9 Nad 83

0 50 100 200
Mètres

Sources:
Fond de carte:
BDTQ, Ministère des ressources naturelles, ©Gouvernement du Québec, 2001
Orthophotographie: Municipalité du Lac-Simon.

FICHIER, PROJET, DATE, AUTEUR:
GH-0438, M199-02-13, 2013-11-28, E.D.

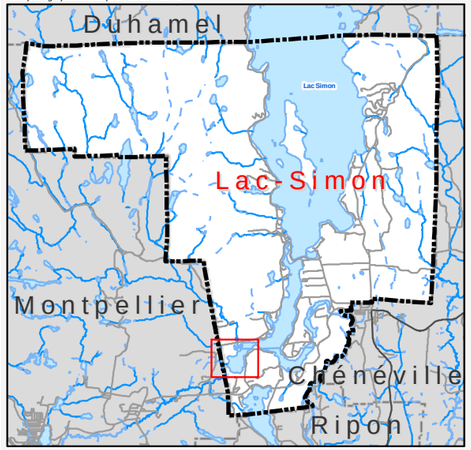


Figure 5

Délimitation des herbiers
Baie de l'Ours

GroupeHemispheres

Bureau de Lévis
13, rue Saint-Louis, Bureau 201
Lévis (Québec)
Canada, G6V 4E2

Bureau de Montréal
1453, rue Beaubien est, suite 301
Montréal (Québec)
Canada, H2G 3C6

Annexe V

Catalogue de photographies des herbiers

Baie : nord de la Baie Creuse
Herbier : H16
Description : On remarque surtout le rubanier à feuilles étroites sur cette photo

Baie : Baie Blais
Herbier : H1
Description : Pontédérie cordée

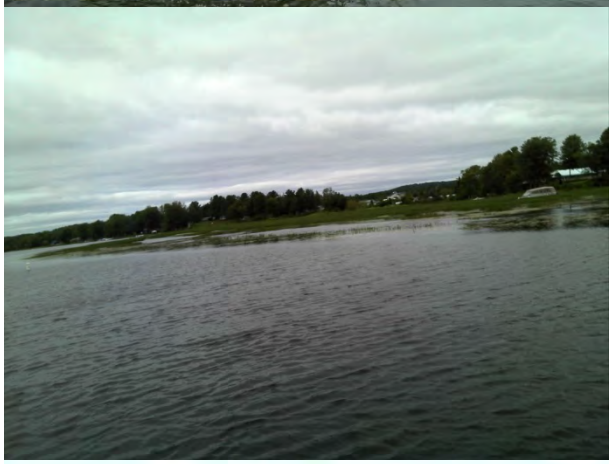
Baie : Baie Blais
Herbier : H1
Description : Quenouille à feuilles larges

Baie : Baie Blais
Herbier : H1
Description : iris versicolore

Baie : Baie Blais
Herbier : H1
Description : éléocharide des marais

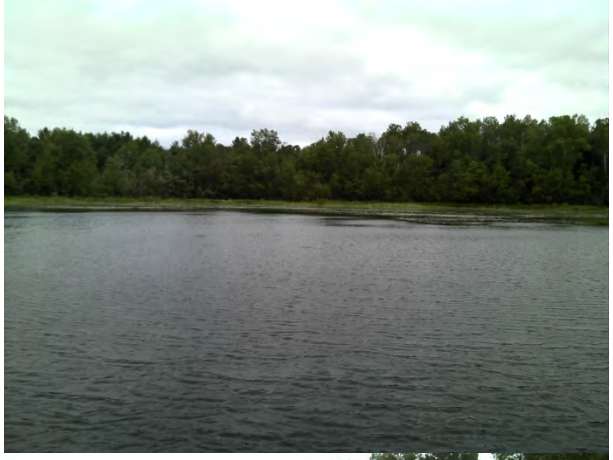
Baie : Baie Blais
Herbier : H4
Description : herbier peu dense

Baie : Baie Groulx
Herbier : H14
Description : Petit herbier près de la rive

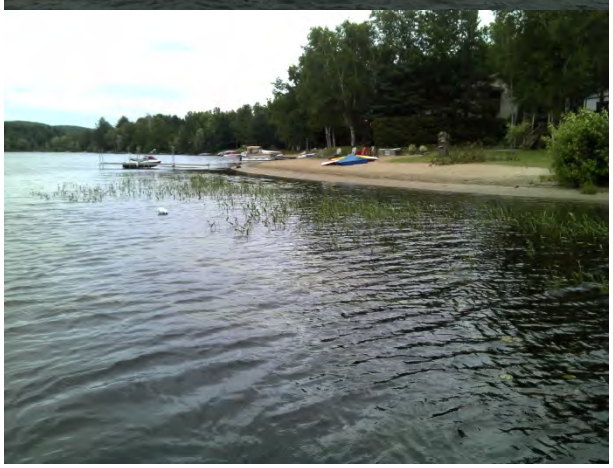


Baie : Baie de l'Ours
Herbier : H5 et H6
Description : Vue générale des herbiers à l'embouchure de la Rivière Laroche

Baie : Baie de l'Ours
Herbier : H6
Description : Rubanier flottant et brasénie de Schreber en avant-plan avec pontédérie cordée et grand nénuphar jaune en arrière-plan



Baie : Baie de l'Ours
Herbier : H7 et H12
Description : Herbier 7 au loin avec herbier 12 (submergé) sous l'embarcation



Baie : Baie de l'Ours
Herbier : H10
Description : Rubanier flottant et nymphéa odorant en avant-plan avec pontédérie cordée en arrière-plan

Annexe VI

Certificats de laboratoire

LABORATOIRES D'ANALYSES S.M. INC.

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Certificat d'analyse

No M773580, version 1

Émis le: 2013-08-02

Client: **GROUPE HÉMISPHÈRES**
M. Daniel Néron
1453 Beaubien Est, bureau 301
Montréal, Québec
H2G 3C6

No client: 14490
Tél.: 514-509-6572
Téléc.:
No projet: 17262
Bon de commande: Courriel du 19/07/2013
No dossier MDDEP:

Projet: Analyse de sédiment
Sous-projet: Analyse de sédiment

Nature de l'échantillon: Sédiment

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le

- *Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.*
- *Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.*
- *(PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.*

Certificat d'analyse (suite)

No M773580, version 1

Émis le: 2013-08-02

Projet: Analyse de sédiment

Nature de l'échantillon: Sédiment

Sous-projet: Analyse de sédiment

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2000179 /	**Projet: Lac Simon - Station Baie de l'ours**				
	Prélevé le: 2013-07-24 Par: S.Barrette Reçu le: 2013-07-26				
	Hydrocarbures pétroliers de C10 à C50	109	mg/Kg		2013-07-29
	----------HAP----------	-	-		2013-07-29
	Acénaphtène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Acénaphthylène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	benzo (b) fluoranthène	<0.20	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [b,j] fluoranthène	<0.20	mg/Kg		2013-07-29
	benzo(j)fluoranthène	<0.20	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [k] fluoranthène	<0.25	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (c) phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (g,h,i) pérylène	<0.15	mg/Kg		2013-07-29
	Chrysène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,i) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,l) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-1,3 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluorène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	<0.15	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-1 naphtalène	<0.15	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-2 naphtalène	<0.20	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-3 cholanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Triméthyl-2,3,5 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	% de récup. étalons analogues	-	-		2013-07-29
	d10-Acénaphtène	85	%		2013-07-29
	d10-Phénanthrène	84	%		2013-07-29
	d12-Benzo[ghi]pérylène	89	%		2013-07-29
	Pourcentage d'humidité (PNA)	86.3	%		2013-07-29
	Cadmium	1.1	mg/Kg		2013-07-31
	Chrome (Cr)	26	mg/Kg		2013-07-31
	Cuivre (Cu)	24	mg/Kg		2013-07-31
	Nickel (Ni)	16	mg/Kg		2013-07-31
	Plomb (Pb)	51	mg/Kg		2013-07-31
	Zinc (Zn)	159	mg/Kg		2013-07-31

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

Certificat d'analyse (suite)

No M773580, version 1

Émis le: 2013-08-02

Projet: Analyse de sédiment

Nature de l'échantillon: Sédiment

Sous-projet: Analyse de sédiment

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2000180 /	**Projet: Lac Simon - Station Baie Groulx**				
	Prélevé le: 2013-07-24 Par: S.Barrette Reçu le: 2013-07-26				
	Hydrocarbures pétroliers de C10 à C50	<100	mg/Kg		2013-07-29
	----------HAP----------	-	-		2013-07-29
	Acénaphtène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Acénaphthylène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	benzo (b) fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [b,j] fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	benzo(j)fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [k] fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (c) phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (g,h,i) pérylène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Chrysène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,i) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,l) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-1,3 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluorène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-1 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-2 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-3 cholanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Triméthyl-2,3,5 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	% de récup. étalons analogues	-	-		2013-07-29
	d10-Acénaphtène	61	%		2013-07-29
	d10-Phénanthrène	59	%		2013-07-29
	d12-Benzo[ghi]pérylène	96	%		2013-07-29
	Pourcentage d'humidité (PNA)	21.5	%		2013-07-29
	Cadmium	<1.0	mg/Kg		2013-07-31
	Chrome (Cr)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Cuivre (Cu)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Nickel (Ni)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Plomb (Pb)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Zinc (Zn)	17	mg/Kg		2013-07-31

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

Certificat d'analyse (suite)

No M773580, version 1

Émis le: 2013-08-02

Projet: Analyse de sédiment

Nature de l'échantillon: Sédiment

Sous-projet: Analyse de sédiment

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2000181 /	**Projet: Lac Simon - Station Baie Des Rochers**				
	Prélevé le: 2013-07-24 Par: S.Barrette Reçu le: 2013-07-26				
	Hydrocarbures pétroliers de C10 à C50	<100	mg/Kg		2013-07-29
	----------HAP----------	-	-		2013-07-29
	Acénaphtène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Acénaphthylène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	benzo (b) fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [b,j] fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	benzo(j)fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [k] fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (c) phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (g,h,i) pérylène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Chrysène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,i) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,l) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-1,3 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluorène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-1 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-2 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-3 cholanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Triméthyl-2,3,5 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	% de récup. étalons analogues	-	-		2013-07-29
	d10-Acénaphtène	58	%		2013-07-29
	d10-Phénanthrène	59	%		2013-07-29
	d12-Benzo[ghi]pérylène	96	%		2013-07-29
	Pourcentage d'humidité (PNA)	25.1	%		2013-07-29
	Cadmium	<1.0	mg/Kg		2013-07-31
	Chrome (Cr)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Cuivre (Cu)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Nickel (Ni)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Plomb (Pb)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Zinc (Zn)	15	mg/Kg		2013-07-31

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

Certificat d'analyse (suite)

No M773580, version 1

Émis le: 2013-08-02

Projet: Analyse de sédiment

Nature de l'échantillon: Sédiment

Sous-projet: Analyse de sédiment

No éch. /	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2000182 /	**Projet: Lac Simon - Station Nord de la Baie Creuse**				
	Prélevé le: 2013-07-24 Par: S.Barrette Reçu le: 2013-07-26				
	Hydrocarbures pétroliers de C10 à C50	<100	mg/Kg		2013-07-29
	----------HAP----------	-	-		2013-07-29
	Acénaphtène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Acénaphthylène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (a) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	benzo (b) fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [b,j] fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	benzo(j)fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo [k] fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (c) phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Benzo (g,h,i) pérylène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Chrysène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,h) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,i) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Dibenzo (a,l) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-1,3 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluoranthène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Fluorène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Indéno (1,2,3-cd) pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-1 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-2 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Méthyl-3 cholanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Phénanthrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Pyrène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	Triméthyl-2,3,5 naphtalène	<0.10	mg/Kg		2013-07-29
	% de récup. étalons analogues	-	-		2013-07-29
	d10-Acénaphtène	59	%		2013-07-29
	d10-Phénanthrène	60	%		2013-07-29
	d12-Benzo[ghi]pérylène	94	%		2013-07-29
	Pourcentage d'humidité (PNA)	37.1	%		2013-07-29
	Cadmium	<1.0	mg/Kg		2013-07-31
	Chrome (Cr)	11	mg/Kg		2013-07-31
	Cuivre (Cu)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Nickel (Ni)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Plomb (Pb)	<10	mg/Kg		2013-07-31
	Zinc (Zn)	31	mg/Kg		2013-07-31

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

Certificat d'analyse (suite)

No M773580, version 1

Émis le: 2013-08-02

Projet: Analyse de sédiment

Nature de l'échantillon: Sédiment

Sous-projet: Analyse de sédiment

No éch. / Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2000184 / Projet: Lac Simon - Station Baie Proulx				
Prélevé le: 2013-07-24 Par: S.Barrette Reçu le: 2013-07-26				
Cadmium	<1.0	mg/Kg		2013-07-31
Chrome (Cr)	<10	mg/Kg		2013-07-31
Cuivre (Cu)	<10	mg/Kg		2013-07-31
Nickel (Ni)	<10	mg/Kg		2013-07-31
Plomb (Pb)	<10	mg/Kg		2013-07-31
Zinc (Zn)	18	mg/Kg		2013-07-31

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Balayage de métaux par ICPMS	Digestion solide organique et ICPMS	MA.200-Mét 1.1	ILCE-069
Hydrocarbures pétrol. C10-C50	Extraction à l'hexane et GC-FID	MA.410-Hyd.1.0	ILCE-033
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	GCMS	MA.400 - HAP 1.1	ILCE-061
Humidité / siccité	Gravimétrie	MENVIQ.90.05/210 Met. 1.2	ILCE-030

France Luneau, Chimiste, chargée de projet

CHIMISTE France Luneau 1993-133 QUÉBEC

Nader Daoud, Chimiste, superviseur

CHIMISTE Nader Daoud 89-106 QUÉBEC

- Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite des Laboratoires d'analyses S.M. inc.
- Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai.
- (PNA) indique un Paramètre Non Accrédité.

LABORATOIRES D'ANALYSES S.M. INC.

2350, Chemin du Lac
Longueuil, Québec J4N 1G8
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel
Sherbrooke, Québec J1L 1X8
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

Annexe au certificat d'analyses

M773580 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: Extraction à l'hexane et GC-FID / MA.410-Hyd.1.0 / ILCE-033								Date d'analyse: 2013-07-29 No séquence: CS368916	
		Blanc				-		Duplicata (2000182)	
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	mg/Kg	100	<100	103	80 - 120	-	-	N/A	0 - 30
Méthode d'analyse: GCMS / MA.400 - HAP 1.1 / ILCE-061								Date d'analyse: 2013-07-29 No séquence: CS368917	
		Blanc				-		Duplicata (2000182)	
Acénaphtène	mg/Kg	0.1	<0.10	94.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Acénaphthylène	mg/Kg	0.1	<0.10	92.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Anthracène	mg/Kg	0.1	<0.10	96.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Benzo (a) anthracène	mg/Kg	0.1	<0.10	97.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Benzo (a) pyrène	mg/Kg	0.1	<0.10	89.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Benzo [b,j] fluoranthène	mg/Kg	0.1	<0.10	81.5	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Benzo (c) phénanthrène	mg/Kg	0.1	<0.10	98.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/Kg	0.1	<0.10	88.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Benzo [k] fluoranthène	mg/Kg	0.1	<0.10	110	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Chrysène	mg/Kg	0.1	<0.10	98.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/Kg	0.1	<0.10	92.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/Kg	0.1	<0.10	96.0	40 - 160	-	-	N/A	- 30
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/Kg	0.1	<0.10	90.0	40 - 160	-	-	N/A	- 30
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/Kg	0.1	<0.10	89.0	40 - 160	-	-	N/A	- 30
Diméthyl-1,3 naphtalène	mg/Kg	0.1	<0.10	92.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/Kg	0.1	<0.10	85.0	40 - 160	-	-	N/A	- 30
Fluoranthène	mg/Kg	0.1	<0.10	72.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Fluorène	mg/Kg	0.1	<0.10	89.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/Kg	0.1	<0.10	88.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Méthyl-1 naphtalène	mg/Kg	0.1	<0.10	91.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Méthyl-2 naphtalène	mg/Kg	0.1	<0.10	91.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Méthyl-3 cholanthrène	mg/Kg	0.1	<0.10	87.0	40 - 160	-	-	N/A	- 30
Naphtalène	mg/Kg	0.1	<0.10	73.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Phénanthrène	mg/Kg	0.1	<0.10	90.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Pyrène	mg/Kg	0.1	<0.10	87.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	mg/Kg	0.1	<0.10	93.0	60 - 140	-	-	N/A	- 30
% de récupération des étalons analogues	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d10-Acénaphtène	%	-	78	81	-	-	-	58	-
d10-Phénanthrène	%	-	79	82	-	-	-	59	-
d12-Benzo[ghi]pérylène	%	-	91	93	-	-	-	94	-
		-				-		Duplicata (2000466)	
% de récupération des étalons analogues	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d10-Acénaphtène	%	-	-	-	-	-	-	83	-
d10-Phénanthrène	%	-	-	-	-	-	-	78	-
d12-Benzo[ghi]pérylène	%	-	-	-	-	-	-	96	-

Méthodes d'analyses et résultats du contrôle de qualité (CQ)

Annexe au certificat d'analyses (suite)

M773580 version 1

Description	Unités	Limite de détection	Blanc	Matériaux de référence		Récupération		Duplicata	
				% obtenu	limites (%)	% obtenu	limites (%)	% écart	limites (%)
Méthode d'analyse: Gravimétrie / MENVIQ.90.05/210 Met. 1.2 / ILCE-030								Date d'analyse: 2013-07-29	No séquence: CS368919
		-				-		Duplicata (2000182)	
Siccité	%	-	-	-	-	-	-	1.31	0 - 20
		-				-		Duplicata (2000466)	
Siccité	%	-	-	-	-	-	-	1.22	0 - 20
Méthode d'analyse: Digestion solide organique et ICPMS / MA.200-Mét 1.1 / ILCE-069								Date d'analyse: 2013-07-31	No séquence: CS369417
		Blanc				-		Duplicata (2000184)	
Argent	mg/Kg	1.5	<1.5	100	80 - 120	-	-	-	-
Aluminium	mg/Kg	20	<20	85	80 - 120	-	-	-	-
Arsenic	mg/Kg	1.5	<1.5	95.4	80 - 120	-	-	-	-
Bore	mg/Kg	10	<10	92	80 - 120	-	-	-	-
Barium	mg/Kg	10	<10	100	80 - 120	-	-	-	-
Béryllium	mg/Kg	0.5	<0.5	94.0	80 - 120	-	-	-	-
Bismuth	mg/Kg	10	<10	100	80 - 120	-	-	-	-
Calcium	mg/Kg	50	51	102	80 - 120	-	-	-	-
Cadmium	mg/Kg	1	<1.0	98.6	80 - 120	-	-	N/A	- 30
Cobalt	mg/Kg	10	<10	96	80 - 120	-	-	-	-
Chrome	mg/Kg	10	<10	98	80 - 120	-	-	N/A	- 30
Cuivre	mg/Kg	10	<10	96	80 - 120	-	-	N/A	- 30
Fer	mg/Kg	50	<50	96	80 - 120	-	-	-	-
Mercure inorganique	mg/Kg	0.2	<0.2	95.0	80 - 120	-	-	-	-
Potassium	mg/Kg	50	<50	94	80 - 120	-	-	-	-
Lithium	mg/Kg	10	<10	96	80 - 120	-	-	-	-
Magnésium	mg/Kg	20	<20	97	80 - 120	-	-	-	-
Manganèse	mg/Kg	10	<10	98	80 - 120	-	-	-	-
Molybdène	mg/Kg	1.5	<1.5	94.2	80 - 120	-	-	-	-
Sodium	mg/Kg	50	<50	100	80 - 120	-	-	-	-
Nickel	mg/Kg	10	<10	96	80 - 120	-	-	N/A	- 30
Phosphore	mg/Kg	30	<30	96	80 - 120	-	-	-	-
Plomb	mg/Kg	10	<10	102	80 - 120	-	-	N/A	- 30
Antimoine	mg/Kg	10	<10	90	80 - 120	-	-	-	-
Selenium	mg/Kg	0.5	<0.5	92.2	80 - 120	-	-	-	-
Étain	mg/Kg	5	<5	110	80 - 120	-	-	-	-
Strontium	mg/Kg	10	<10	98	80 - 120	-	-	-	-
Titane	mg/Kg	10	<10	98	80 - 120	-	-	-	-
Thallium	mg/Kg	20	<20	100	80 - 120	-	-	-	-
Uranium	mg/Kg	20	<20	108	80 - 120	-	-	-	-
Vanadium	mg/Kg	10	<10	94	80 - 120	-	-	-	-
Zinc	mg/Kg	10	<10	94	80 - 120	-	-	5.93	- 30