

2015

Plan directeur de l'eau des bassins versants du Saguenay

Document 9. Diagnostic



ORGANISME DE
BASSIN VERSANT
DU SAGUENAY

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordination et planification

Marco Bondu	Directeur général OBV Saguenay
Stéphanie Lord	Chargée de projet OBV Saguenay
Marie-Ève Théroux	Chargée de projet OBV Saguenay

Recherche, rédaction, cartographie et révision interne

Lisane Gamache	Chargée de projet OBV Saguenay
Stéphanie Lord	Chargée de projet OBV Saguenay
Marie-Ève Théroux	Chargée de projet OBV Saguenay

Comité de réflexion

Marco Bondu	OBV Saguenay
Lucie Carrier	Ville de Saguenay
Lisane Gamache	OBV Saguenay
Pierre A. Gauthier	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du Territoire du Québec
Anne Guilbert	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Simon Larouche	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
Stéphanie Lord	OBV Saguenay
Lyne Marcotte	Ministère de la Sécurité publique du Québec
Alain Rouleau	Université du Québec à Chicoutimi
Martin Saint-Gelais	MRC du Fjord-du-Saguenay
Michel Savard	Agence de la santé et des services sociaux du Saguenay – Lac-Saint-Jean
Marie-Ève Théroux	OBV Saguenay
Véronique Tremblay	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec

Révision interministérielle

Caroline Anderson	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Joëlle Bérubé	Centre d'expertise hydrique du Québec
Marie-France Blais	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Nathalie Bourbonnais	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Julie Corriveau	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Claude Dussault	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Denis Dutilly	Ministère du Tourisme
Omer Gauthier	Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs



Révision interministérielle (suite)

Pierre A. Gauthier	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
Nicolas Grondin	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Anne Guilbert	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Sophie Hardy	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Serge Hébert	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Louis-Alexandre Jacques	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Pascale Labbé	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Jacques Labrecque	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Daniel Lachance	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Martin Lamontagne	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Simon Larouche	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Louis-Pierre Létourneau	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Lyne Marcotte	Ministère de la Sécurité publique
Catherine Mercier Shanks	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Jean-Marc Mergeay	Ministère des Transports
Simon Pineault	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Jérôme Plourde	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Isabelle Simard	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Véronique Tremblay	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Autres contributions

Nancy Blanchette	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec
Guillaume Bourget	Regroupement des Organismes de bassins versants du Québec
Membres de la Table de concertation de l'Organisme de bassin versant du Saguenay	

Références à citer

ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY. 2015. *Plan directeur de l'eau des bassins versants du Saguenay – Diagnostic*, Saguenay, 148 pages.



TABLES DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	iii
TABLES DES MATIÈRES	v
LISTE DES CARTES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES	viii
 Introduction	 1
1. Contamination ou dégradation de l'eau de surface	3
2. Contamination ou dégradation des eaux souterraines.....	23
3. Eutrophisation et vieillissement prématuré des plans d'eau	31
4. Apport de matières en suspensions.....	40
5. Présence de cyanobactéries.....	51
6. Acidification des plans d'eau	60
7. Destruction, dégradation de la qualité ou diminution de superficie des milieux humides	62
8. Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques	70
9. Espèces introduites ou envahissantes	85
10. Déclin et disparition des espèces à statut précaire et d'intérêt régional	89
11. Limitation à la circulation des espèces.....	92
12. Surexploitation d'une espèce de poisson, augmentation de la pression de pêche ou surpêche ..	94
13. Envasement, sédimentation ou comblement	96
14. Érosion des berges	99
15. Problème d'approvisionnement en eau potable en quantité suffisante	108
16. Inondations des zones habitées	110
17. Étiage sévère et marnage excessif.....	116
18. Non-respect des débits réservés	124
19. Surconsommation d'eau	126
20. Limitation de l'accès public aux plans d'eau et privatisation des rives.....	129
21. Importance de la préservation du paysage	134
 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	 139



LISTE DES CARTES

Carte 1.	Signes d'eutrophisation des lacs.....	33
Carte 2.	Plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert.....	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Fréquence et amplitude de dépassement de différents critères de qualité de l'eau de surface	5
Tableau 2.	Analyse des causes de contamination pour les cours d'eau contaminés	16
Tableau 3.	Classes des niveaux trophiques de lacs selon les valeurs moyennes de phosphore total, de chlorophylle a et de transparence de l'eau	32
Tableau 4.	Mentions de présence de signes d'eutrophisation sur les plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay	35
Tableau 5.	Études de caractérisation de l'habitat	71
Tableau 6.	Travaux de restauration d'habitats.....	74
Tableau 7.	Espèces nuisibles fauniques ou floristiques dans la zone des bassins versants du Saguenay	85
Tableau 8.	Nombre d'espèces à statut précaire selon leur désignation dans la zone des bassins versants	90
Tableau 9.	Relations entre les utilisations du territoire et le taux d'imperméabilité	103
Tableau 10.	Proportion d'eau s'infiltrant dans le sol ou ruisselant selon le type de milieu	103
Tableau 11.	Avis d'ébullition et de non-consommation diffusés par les responsables des réseaux d'aqueduc municipaux et non municipaux, le 1er octobre 2013	109
Tableau 12.	Variation du niveau de l'eau du lac Kénogami à la station hydrométrique Barrage Portage-des-Roches (061001) entre 2007 et 2011	118
Tableau 13.	Variation du niveau de l'eau du lac Kénogami à la station hydrométrique Barrage Pibrac-Est (061002) entre 2007 et 2011	119



LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Concentration des matières en suspension à l’embouchure de la rivière Bédard, entre 2007 et 2012	42
Figure 2.	Concentration des matières en suspension dans la rivière à Benjamin, étés 2001 et 2009	42
Figure 3.	Concentration des matières en suspension dans la rivière Gauthier, étés 2001 et 2009	43
Figure 4.	Débits minimums mensuels de la rivière Cyriac entre 2007 et 2011, à la station 061024 située à 9 km de son embouchure	117
Figure 5.	Débits minimums mensuels de la rivière Pikauba entre 2007 et 2011, à la station 061022 située à 8,2 km en amont de la rivière Apica	117
Figure 6.	Débits minimums mensuels de la rivière Petit Saguenay entre 2007 et 2011, à la station 060102 située à 1 km en aval de la confluence avec la décharge du lac à David	118
Figure 7.	Niveau mensuel (en m) et variation mensuelle des niveaux pour la station hydrométrique Barrage Portage-des-Roches (061001) au lac Kénogami entre 2007 et 2011	119
Figure 8.	Niveau mensuel (en m) pour la station hydrométrique Barrage Pibrac-Est (061002) au lac Kénogami entre 2007 et 2011	120
Figure 9.	Quantité d’eau distribuée par personne (l/personne/jour) dans les municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay	127
Figure 10.	Indicateur de pertes d’eau potentielles (%) dans les municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay	128



LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

APLK : Association de protection du lac Kénogami
BAPE : Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
CEHQ : Centre d'expertise hydrique du Québec
COBRAM : Comité de bassin versant de la rivière à Mars
COMEX PDE : Comité d'experts pour le PDE des bassins versants du Saguenay
CRÉ-SLSJ : Conférence régionale des élus – Saguenay-Lac-Saint-Jean
CRRNT-SLSJ : Commission Régionale sur les ressources naturelles et le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean
MAMROT : Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire du Québec
MAPAQ : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDEFP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MDDELCC : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec
MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MERN : Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec
MES : Matières en suspension
MFFP : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
MRC : Municipalité régionale de comté
MRN : Ministère des Ressources naturelles du Québec
MRNF : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
MTQ : Ministère du Transport du Québec
OBV Saguenay : Organisme de bassin versant du Saguenay
PDE : Plan directeur de l'eau
RRGZ-02 : Regroupement régional des gestionnaires de zec du Saguenay—Lac-Saint-Jean
Comité RIVAGE : Comité de bassin versant RIVAGE de la rivière du Moulin
SGGE : Système géomatique de la gouvernance de l'eau
TNO : Territoire non organisé
UAF : Unité d'aménagement forestier
ZEC : Zone d'exploitation contrôlée
ZIP : Zone d'intervention prioritaire



Introduction

L'analyse des bassins versants comprend d'abord un portrait des réalités environnementales, sociales et économiques impliquant les ressources eau et leurs divers usages. Cette analyse se doit ensuite d'être complétée par une mise en relation des réalités pouvant contribuer à l'un ou l'autre des divers problèmes confirmés et possibles affectant l'eau, les écosystèmes aquatiques, humides et riverains ainsi que leur utilisation durable. Dans le présent diagnostic, plusieurs éléments influant sur 21 problèmes affectant l'eau ont ainsi été identifiés dans autant de fiches descriptives. La méthode employée pour sélectionner les problèmes abordés dans ce document est quant à elle décrite dans le document du plan directeur de l'eau intitulé *Démarche*.



1. Contamination ou dégradation de l'eau de surface

Problématique

La contamination ou la dégradation de l'eau de surface est causée par la présence de différents composés, tels que des micro-organismes (bactéries, champignons, virus, algues, etc.), des pesticides, des composés minéraux, des métaux, ainsi que d'autres polluants organiques et inorganiques. Les activités humaines sont à l'origine des rejets de ces contaminants dans l'environnement.

Seule la contamination d'origine anthropique sera abordée dans cette fiche. Bien que certains composés présents naturellement dans l'eau de surface puissent la rendre impropre à la consommation, cela est plutôt considéré comme un problème d'approvisionnement en eau potable (fiche 15).

La contamination de l'eau de surface a de nombreuses conséquences, notamment sur la qualité de l'eau. Une qualité d'eau moindre peut nuire à la santé humaine et réduire l'accessibilité aux plans d'eau pour des activités récréatives en contact direct avec l'eau. Les écosystèmes subissent également les effets de la contamination, et ce, de façon importante.

Manifestations

Manifestations réelles

Données sur la qualité de l'eau du portrait (section 2.2 et annexes K à AF)

Les données sur la qualité de l'eau analysées dans ce diagnostic sont celles obtenues par différentes études après 2006. Le tableau 1 présente les cours d'eau où la fréquence de dépassement d'au moins un critère de qualité de l'eau est de plus de 25 %, c'est-à-dire lorsque la cote de qualité de l'eau est douteuse (25 à 50 %) ou mauvaise (plus de 50 %). Les critères utilisés réfèrent à différents usages, spécifiés sous le tableau 1.

Les cours d'eau qui ne sont pas nommés ci-dessous et pour lesquels des données de qualité de l'eau sont disponibles ont une cote de qualité bonne ou satisfaisante. Il s'agit des rivières Grande Décharge, Saguenay, Shipshaw, aux Sables, Valin, Ha! Ha!, Pelletier, à la Croix, Petit-Saguenay, ainsi que du ruisseau aux Cailles, du cours d'eau du lac Virgule et du lac Sébastien.

Manifestations perçues

Rencontres municipales

Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs d'entre elles ont mentionné être préoccupées par la contamination ou la dégradation de l'eau de surface dans leur municipalité :

- La municipalité de Bégin est préoccupée par la qualité de l'eau pour la consommation et la baignade. Elle a mentionné qu'il y a eu une plainte pour un champ d'épuration contaminant le lac Chabot.
- La municipalité d'Hébertville s'inquiète que les matières résiduelles générées par le camping illégal en bordure du lac Kénogami dégradent la qualité de l'eau.
- La municipalité d'Hébertville-Station est préoccupée par la qualité de l'eau du lac Bellevue (site de villégiature) qui pourrait être dégradée par le futur site d'enfouissement.
- La municipalité de L'Anse-Saint-Jean est préoccupée par trois sources de contamination : les installations septiques, les rejets municipaux et l'épandage de fertilisants.

Manifestations (suite)

Manifestations perçues (suite)

Rencontres municipales

- À la municipalité de Labrecque, trois principales sources de contamination inquiètent : les eaux usées, l'épandage des boues de papetières dans les champs agricoles, ainsi que l'utilisation de pesticides pour la production de pommes de terre et de bleuets. La municipalité de Lamarche a une préoccupation concernant l'utilisation de pesticides par la bleuetière privée du lac Rémi, qui serait aussi trop près du lac. À ce même lac, il y aurait un cas de champ d'épuration non fonctionnel. Un vieux réseau d'égout (40-50 ans) passant près d'un plan d'eau inquiète aussi la municipalité. La municipalité croit que le déclin du poisson au lac des Habitants est dû au fait qu'il y avait auparavant une décharge des eaux usées dans le lac. La vidange des piscines vers les plans d'eau serait aussi, selon elle, une source de contaminants.
- La municipalité de Petit-Saguenay est préoccupée par les causes faisant que les installations septiques contaminent les cours d'eau, soit le manque d'argent pour leur entretien et le manque de volonté politique pour faire un suivi. L'épandage d'engrais, qui cause une pollution diffuse, est aussi une préoccupation.
- La municipalité de Rivière-Éternité est préoccupée par plusieurs activités humaines pouvant contaminer l'eau, plus particulièrement les installations septiques non conformes. De plus, elle est préoccupée par un cas de sol contaminé par l'essence situé près de la rivière Éternité.
- La Ville de Saguenay est préoccupée par la qualité de l'eau pour les prises d'eau potable et la préservation des eaux de villégiature comme le lac Kénogami. Elle a identifié cinq ouvrages de surverse causant de la contamination des eaux de surface. En ce qui concerne le problème du ruisseau Sauvage, qui reçoit des eaux de surverse, aucune action n'est envisagée pour le moment.
- Dans la municipalité de Saint-Ambroise, il a été démontré il y a quelques années que le lac du Curé était contaminé en phosphore et en azote par une source agricole. Il n'y a plus de suivi sur ce lac.
- La municipalité de Saint-Fulgence est préoccupée par les risques d'algues bleu-vert et la pollution des lacs de villégiature.
- La municipalité de Saint-Honoré est préoccupée par la possibilité d'une contamination du lac Docteur par les activités agricoles.
- La municipalité de Sainte-Rose-du-Nord est préoccupée par le déversement de ses eaux usées dans la rivière Saguenay sans traitement. Des solutions sont étudiées afin de régler le problème des eaux usées.
- La MRC du Fjord-du-Saguenay considère les lieux plus densément occupés par la villégiature et les terrains trop petits comme des causes de contamination.
-

Tableau 1. Fréquence et amplitude de dépassement de différents critères de qualité de l'eau de surface

Cours d'eau	Période	Fréquence (%) et amplitude ¹ de dépassement du critère de qualité				IQBP Paramètre déclassant	Source des données
		Coliformes 1000 UFC/100 mL ²	Coliformes 200 UFC/100 mL ³	Phosphore total 0,03 mg/L ⁴	Azote ammoniacal 0,2 mg/L ⁵		
Rivière des Aulnaies, à l'embouchure	Été 2012	0	33 % 1,5	50 % 1,4	0	71	Réseau-rivières (MDDEFP, 2012; 2013a)
Rivière des Aulnaies, embouchure	Mai à octobre 2009	0	0	80 % 2,7	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Rivière des Aulnaies, à Saint-Ambroise	Mai à octobre 2009	0	0	70 % 3,6	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Rivière des Aulnaies, au 5 ^e rang	Mai à octobre 2009	0	< 25 %	50 % 2,9	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Ruisseau Fraser (bassin versant des Aulnaies)	Mai à octobre 2009	0	0	60 % 4,4	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Sortie du lac des Habitants (bassin versant des Aulnaies)	Mai à octobre 2009	< 25 %	< 25 %	40 % 6,2	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Rivière à l'Ours (bassin versant des Aulnaies), au pont du 2 ^e rang	Mai à octobre 2009	0	0	50 % 3,0	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Rivière à l'Ours (bassin versant des Aulnaies), amont du lac Salé	Mai à octobre 2009	0	0	< 25 %	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Ruisseau Raphaël (bassin versant des Aulnaies)	Mai à octobre 2009	0	< 25 %	50 % 2,8	---	---	Aecom Tecsult (2010a)
Rivière Bédard, à l'embouchure	2007 à 2012	< 25 %	28 % 6,6	95 % 4,4	26 % 2,8	29 Phosphore	Réseau-rivières (MDDEFP, 2012; 2013a)
Rivière à Benjamin, route de l'Anse à Benjamin (embouchure)	Avril à août 2009	< 25 %	33 % 9,1	100 % 9,6	---	---	Aecom Tecsult (2010b)

Cours d'eau	Période	Fréquence (%) et amplitude ¹ de dépassement du critère de qualité				IQBP Paramètre déclassant	Source des données
		Coliformes 1000 UFC/100 mL ²	Coliformes 200 UFC/100 mL ³	Phosphore total 0,03 mg/L ⁴	Azote ammoniacal 0,2 mg/L ⁵		
Rivière à Benjamin, chemin Cap à l'ouest	Avril à août 2009	0	0	83 % 12,1	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière à Benjamin, Deuxième pont	Avril à août 2009	0	< 25 %	83 % 13,9	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière à Benjamin, Chemin Saint-Joseph	Avril à août 2009	0	0	100 % 11,2	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière à Benjamin	Avril à août 2009	0	0	100 % 6,6	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière à Benjamin, Chemin Grande-Anse (amont)	Avril à août 2009	0	0	100 % 2,8	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière Caribou	Mai à octobre 2011-2012	---	67 % 1,9	56 % 2,8	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Ruisseau des Chasseurs (bassin versant aux Sables)	Mai à octobre 2011-2012	---	33 % 1,0	44 % 1,3	---	---	Campagne phosphore ⁸ (OBV Saguenay, 2013a)
Ruisseau du Coin Saint- Éloi	Mai à octobre 2011-2012	---	67 % 1,6	< 25 %	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Rivière Dorval	Mai à octobre 2011-2012	---	67 % 1,6	< 25 %	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Ruisseau Duclos	Mai à octobre 2011-2012	---	67 % 2,0	39 % 1,3	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Rivière Éternité	Mai à octobre 2011-2012	---	33 % 1,3	< 25 %	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Rivière Gauthier, rang Saint-Martin (embouchure)	Avril à août 2009	< 25 %	50 % 5,1	83 % 12	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière Gauthier, rang Saint-Joseph	Avril à août 2009	0	33 % 1,8	66 % 6,8	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)



Cours d'eau	Période	Fréquence (%) et amplitude ¹ de dépassement du critère de qualité				IQBP Paramètre déclassant	Source des données
		Coliformes 1000 UFC/100 mL ²	Coliformes 200 UFC/100 mL ³	Phosphore total 0,03 mg/L ⁴	Azote ammoniacal 0,2 mg/L ⁵		
Rivière Gauthier, rue Lavoie	Avril à août 2009	0	33 % 2,8	50 % 15,8	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière Gauthier, chemin du Plateau	Avril à août 2009	< 25 %	33 % 4,4	100 % 8,3	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière Gauthier	Avril à août 2009	< 25 %	33 % 5,2	83 % 8,1	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière Gauthier, route 170	Avril à août 2009	0	33 % 2,6	100 % 4,2	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière Gauthier, chemin Saint-Isidore	Avril à août 2009	0	33 % 1,4	100 % 8,1	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Rivière Gauthier, Chemin lac des Maltais (amont)	Avril à août 2009	0	0	100 % 9,2	---	---	Aecom Tecsalt (2010b)
Ruisseau Gauthier	Mai à octobre 2011-2012	---	100 % 6,3	83 % 1,7	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Ruisseau Gervais	Mai à octobre 2011-2012	---	100 % 2,9	89 % 1,5	---	---	Campagne phosphore ⁸ (OBV Saguenay, 2013a)
Cours d'eau du lac Carré	Mai à octobre 2011-2012	---	33 % 2,0	< 25 %	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Ruisseau du lac Lucie	Mai à octobre 2011-2012	---	100 % 3,5	72 % 1,5	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Rivière à Mars, à l'embouchure	2007 à 2012	< 25 %	40 % 9	< 25 %	0	84	Réseau-rivières (MDDEFP, 2012; 2013a)
Rivière Mistouk, près de l'embouchure	Été 2012	< 25 %	100 % 3,6	25 % 1,3	0	55 MES	Réseau-rivières (MDDEFP, 2012; 2013a)
Rivière Mistouk	Mai à octobre 2011	---	33 % 9	0	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Rivière du Moulin, à l'embouchure	2007 à 2012	< 25 %	45 % 9,6	< 25 %	0	72	Réseau-rivières (MDDEFP, 2012; 2013a)



Cours d'eau	Période	Fréquence (%) et amplitude ¹ de dépassement du critère de qualité				IQBP Paramètre déclassant	Source des données
		Coliformes 1000 UFC/100 mL ²	Coliformes 200 UFC/100 mL ³	Phosphore total 0,03 mg/L ⁴	Azote ammoniacal 0,2 mg/L ⁵		
Petite Décharge, passerelle du Centenaire	2007 à 2012	49 % 4,2	70 % 15,6	74 % 6,2	0	44 Phosphore	Réseau-rivières (MDDEFP, 2012; 2013a)
Ruisseau Renaud	Mai et juin 2010	< 25 %	75 % 3,3	100 % 2,9	0	---	MDDEFP, 2012
Rivière Saint-Jean	Mai à octobre 2011-2012	---	100 % 10,7	< 25 %	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Ruisseau Saint-Martin	Mai et juin 2010	< 25 %	25 % 16,8	75 % 2,3	0	---	MDDEFP, 2012
Ruisseau Sauvage	Mai à octobre 2007	100 % 37,4	100 % 186,8	100 % 7,1	40 % 1,6	---	CEC (2007a)
Ruisseau Savane	Mai à octobre 2011-2012	---	33 % 1,8	< 25 %	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)
Rivière aux Vases	Mai à octobre 2011-2012	---	100 % 1,5	78 % 1,8	---	---	Campagne phosphore ⁶ (OBV Saguenay, 2013a)

¹ Amplitude moyenne du dépassement : moyenne des valeurs qui dépassent le critère, divisée par le critère.

² Critère de qualité de l'eau pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique, contact indirect (pêche sportive, canotage, etc.). Le paramètre des coliformes fécaux est un indicateur sur la présence possible d'autres micro-organismes ou de virus nuisibles pouvant se retrouver dans l'eau.

³ Critère de qualité de l'eau pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique, contact direct (baignade, planche à voile, etc.). Le paramètre des coliformes fécaux est un indicateur sur la présence possible d'autres micro-organismes ou de virus nuisibles pouvant se retrouver dans l'eau.

⁴ Critère de qualité de l'eau visant à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques, pour la protection des activités récréatives, de l'esthétique et de la vie aquatique.

⁵ Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques pouvant nuire à la consommation humaine actuelle et future.

⁶ Lors de la campagne phosphore de 2011 et 2012, les concentrations de phosphore ont été mesurées sur 21 tributaires de la rivière Saguenay, neuf fois par année (mai à octobre). Les coliformes fécaux ont été mesurés à trois reprises en 2011 (juin, août et octobre) et une station a été retirée pour le suivi en 2012 (Mistouk).

Manifestations (suite)	
Manifestations perçues (suite)	
Rencontres municipales	- Plusieurs municipalités, préoccupées par les installations septiques non conformes, font un suivi de la vidange des fosses septiques ou s'assurent de la conformité des installations septiques par des réglementations ou d'autres moyens : Ferland-et-Boilleau, L'Ascension-de-Notre-Seigneur, Labrecque, Saint-Ambroise, Sacré-Cœur, Saint-David-de-Falardeau, Saint-Félix-d'Otis, Sainte-Rose-du-Nord et Ville de Saguenay.
Manifestations potentielles	
Manque de données	Nous ne possédons pas de données sur la qualité de l'eau pour tous les cours d'eau et les plans d'eau. La présence de causes laisse supposer que d'autres lieux peuvent avoir un problème de contamination de l'eau de surface.

Causes	
L'analyse des causes pour chacun des cours d'eau avec un problème de qualité de l'eau est présentée dans le tableau 2.	
Micro-organismes et nutriments	
Effluents de stations de traitement municipales et effluents industriels	Les rejets d'eaux usées industrielles et municipales peuvent entre autres contenir des micro-organismes pathogènes (bactéries (<i>E. coli</i>), virus, protozoaires, etc.) et des nutriments (azote, phosphore). Ces rejets anthropiques augmentent la quantité de micro-organismes et de nutriments se retrouvant dans l'eau et les sédiments des milieux aquatiques récepteurs, pouvant porter atteinte à l'intégrité de l'écosystème, voire compromettre l'usage de l'eau à des fins agricoles, récréatives et comme source d'eau potable. De plus, certaines municipalités, ne possédant pas de station d'épuration, ne traitent pas leurs eaux usées. L'abattement du phosphore n'étant pas encore systématiquement visé par les stations de traitement des eaux usées, même les eaux usées traitées peuvent constituer une source d'éléments nutritifs vers les milieux aquatiques, et ce, même si elles respectent les exigences de rejets. <u>Où</u> : Les municipalités de Labrecque, de Sainte-Rose-du-Nord et de Baie-Sainte-Catherine ne traitent pas les eaux usées recueillies par leur réseau d'égout. La municipalité de L'Anse-Saint-Jean détient également un réseau, soit celui de la Route 170 / rue Saint-Jean-Baptiste qui se déverse sans traitement dans la rivière Saint-Jean. Les municipalités de L'Anse-Saint-Jean, Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Fulgence et Tadoussac utilisent le dégrillage fin comme traitement des eaux usées. Parmi les municipalités détenant une station d'épuration, les municipalités de Bégin, Lamarche, Petit-Saguenay, Saguenay (Station Saint-Jean-Baptiste), Saint-Félix-d'Otis et Saint-Honoré assurent la déphosphatation systématique des eaux usées (MAMOT, 2002¹). Des systèmes de déphosphatation sont encore à aménager dans les municipalités d'Hébertville, d'Hébertville-Station et de Saint-Bruno (MDDEFP, 2013c).

¹ <https://somaie.mamr.gouv.qc.ca/SOMAE.nsf>, consulté le 7 mai 2015

Causes (suite)

Micro-organismes et nutriments (suite)

Ouvrages de surverse	Dans les zones urbaines, lors des événements de pluies importantes, les réseaux d'égouts unitaires (eaux usées domestiques et eaux pluviales) ou pseudoséparatifs (eaux usées domestiques et eaux pluviales provenant des drains de toiture et de fondation) ne peuvent acheminer toutes les eaux de ruissellement et les eaux usées domestiques à la station d'épuration. Les ouvrages de surverse ont alors comme rôle d'évacuer les surplus d'eau vers un cours d'eau afin d'éviter les refoulements vers les résidences. Ces eaux non traitées sont généralement très contaminées par les eaux usées domestiques et le ruissellement sur les surfaces urbaines qui transporte des matières solides et dissoutes. Elles sont notamment une source de substances nutritives (azote, phosphore) et de coliformes fécaux. Bien que les débordements aient souvent lieu sur de courtes périodes, la contamination du cours d'eau récepteur peut s'étendre sur plusieurs jours. (Hébert et Légaré, 2000) <u>Où :</u> Sur le territoire de la zone des bassins versants du Saguenay, il y a un total de 220 ouvrages de surverse (portrait section 4.2.4, tableau 73). La plupart de ces ouvrages sont situés dans les centres urbains des municipalités, le long de la rivière Saguenay ou à l'aval des bassins versants (portrait carte 39). En 2011, sept réseaux municipaux ont obtenu une note inférieure à 85 % quant au respect des exigences de rejet pour les ouvrages de surverse, soit : Larouche, Petit Saguenay, Saguenay (La Baie), Saguenay (Laterrière), Saguenay (Shipshaw-Nord), Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Nazaire. (MAMROT, 2012c)
Rejets des installations septiques individuelles	Les rejets des installations septiques contiennent des micro-organismes (bactéries (<i>E. coli</i>), virus, protozoaires, etc.) et des nutriments (azote et phosphore). Les installations septiques individuelles sont conçues pour éliminer les micro-organismes potentiellement pathogènes, mais ne permettent pas d'éliminer les nutriments. Ainsi, selon diverses caractéristiques de l'environnement, ces installations, même conformes, peuvent s'avérer une source importante de nutriments vers les milieux aquatiques. Lorsque non conformes, elles peuvent aussi relarguer des micro-organismes vers ces milieux. Aux dires de certains membres du Comité d'experts sur le PDE... - Un suivi des installations septiques individuelles nouvellement aménagées ne permet pas toujours d'évaluer leur conformité et de diagnostiquer les problèmes lors de l'aménagement. - La vidange des installations septiques n'est pas régit par un service obligatoire sur tout le territoire. La vidange réalisée par certains propriétaires n'est pas réalisé à la fréquence prescrite par le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. - Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles ne sont pas toujours adéquatement formés pour évaluer l'efficacité des installations et diagnostiquer les problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser.

Causes (suite)

Micro-organismes et nutriments (suite)

Rejets des installations septiques individuelles (suite)	- Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles n'effectuent pas toujours adéquatement l'évaluation de l'efficacité des installations septiques individuelles et le diagnostic des problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser. - Le suivi et la démonstration de l'efficacité des installations septiques individuelles ne sont exigés par aucune municipalité dans la zone des bassins versants du Saguenay. - Plusieurs installations, même si elles sont conformes, ne sont pas forcément efficaces. <u>Où :</u> On retrouve la majorité des installations septiques individuelles auprès de résidences isolées ou chez les résidents des municipalités ne possédant pas de système d'égout municipal. La répartition et la conformité de ces installations septiques n'ont pas été documentées au portrait.
Mise à nu des sols et ruissellement	L'urbanisation croissante ainsi que certaines pratiques agricoles et forestières mènent à une mise à nu des sols conduisant une compaction, à une imperméabilisation, une augmentation du lessivage et de l'érosion des sols. Les contaminants (micro-organismes, nutriments) et les particules de sols sont alors transportés par l'eau de ruissellement vers les cours d'eau et les plans d'eau contribuant ainsi à la contamination et l'apport de matières en suspension. <u>Où :</u> - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay. Ces affectations sont généralement localisées le long du Saguenay ou à l'aval des bassins versants, et plus particulièrement à l'ouest de la zone. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a))
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Non seulement les bandes riveraines en bordure des plans d'eau et des cours d'eau, mais aussi celles se trouvant le long des affluents sont essentielles, puisqu'elles servent de barrière aux contaminants. L'absence de bandes riveraines et les réseaux de drainage sous-terrain en milieu agricole, lesquels rendent inefficaces certains rôles des bandes riveraines, favorisent l'érosion des berges en plus de réduire la capacité de rétention des contaminants de provenance naturelle et anthropique. Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques).

Causes (suite)

Micro-organismes et nutriments (suite)

Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine (suite)	<u>Où</u> : Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.
Dégradation ou destruction des milieux humides	Les milieux humides sont reconnus comme étant des milieux filtrants de l'eau, car ils permettent de réduire la quantité de polluants présents dans l'eau. La dégradation ou la destruction des milieux humides dans un bassin versant contribue à réduire cette épuration naturelle et donc à augmenter la contamination des cours d'eau et des plans d'eau. Le sujet de la dégradation et de la destruction des milieux humides est abordé dans la fiche 7. <u>Où</u> : Voir la fiche 7 du présent diagnostic.
Changements climatiques	Les changements climatiques pourraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique et la qualité de l'eau en amenant une augmentation des températures moyennes ayant possiblement pour effet d'accélérer la fonte des neiges et d'intensifier le ruissellement de surface et l'érosion. Les changements climatiques pourraient aussi mener à une augmentation des précipitations qui causeraient une augmentation du ruissellement de surface et de l'érosion. Il pourrait s'en suivre une augmentation du transport de contaminants et de particules du sol vers les cours d'eau et les plans d'eau. Avec l'augmentation des volumes d'eau de fonte et de précipitations, la quantité d'eau qui se retrouverait dans les réseaux d'égouts municipaux augmenterait, et ce probablement plus fréquemment en raison de l'augmentation attendue de la fréquence des événements extrêmes. Une augmentation du nombre, de la fréquence et de l'importance des débordements des ouvrages de surverse, particulièrement si le réseau n'est pas adapté à des précipitations de plus en plus importantes, pourrait ainsi survenir. Cela augmenterait donc considérablement l'apport de contaminants dans les cours d'eau récepteurs. <u>Où</u> : Dans une perspective de changements climatiques, il est attendu que les précipitations observées entre 1961 et 1990 augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010; Ouranos, 2011))

Pesticides

Utilisation de pesticides : insecticides, herbicides, fongicides, etc.	Les éléments toxiques contenus dans les pesticides sont lessivés et, de ce fait, contaminent les plans d'eau. L'utilisation de ces produits se fait en agriculture, en foresterie, sur les terrains de golf ou bien à des fins horticoles. <u>Où</u> : - La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone alors que l'affectation agroforestière couvre 2 974,49 km² (19 %). (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a))
--	--

Causes (suite)

Pesticides (suite)

Utilisation de pesticides : insecticides, herbicides, fongicides, etc. (suite)	<u>Où</u> (suite) : - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). La superficie des clubs de golf et des pelouses urbaines, ainsi que la description de l'utilisation de pesticides (types, quantités, endroits) autant en milieu agricole, forestier ou municipal ne sont pas documentées au portrait.
--	--

Composés minéraux

Épandage de fondants et d'abrasifs sur les routes	Afin que les routes soient sécuritaires lors de la saison hivernale, des fondants (chlorure de sodium et chlorure de calcium) et des abrasifs (sable, gravier ou pierre concassée) sont épandus sur les routes (MTQ, 2013). À la fonte des neiges ou lors des journées de redoux, le ruissellement de l'eau transporte ces matériaux jusqu'aux cours d'eau et aux plans d'eau, les contaminants du même coup. <u>Où</u> : Les voies pavées s'étendent sur 2 756,13 km dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.2.2, carte 36 (MRNF, 2009b)). Sous certaines conditions, il peut aussi y avoir de l'épandage de fondants ou d'abrasifs sur des routes non pavées. Les quantités de fondants ou d'abrasifs étendues chaque année n'ont pas été documentées au portrait.
Neiges usées	Puisque des fondants et des abrasifs sont étendus sur nos routes l'hiver, ces contaminants se retrouvent dans la neige sur ou en bordure des routes. Cette neige est ensuite transportée vers un site de neiges usées, ce qui crée une accumulation de ces composés minéraux. À la fonte des neiges, le ruissellement de l'eau entrainera ces composés jusqu'aux cours d'eau et aux plans d'eau. <u>Où</u> : On retrouve onze sites de neiges usées dans la zone des bassins versants du Saguenay, dont cinq dans la ville de Saguenay et deux dans la ville d'Alma. Les municipalités de Saint-David-de-Falardeau, Saint-Ambroise, Saint-Honoré et de l'Ascension-de-Notre-Seigneur possèdent chacune un seul site. (portrait section 4.2.5, carte 40 (MDDEFP, 2013b))

Résidus miniers et autres résidus industriels

Activités minières	Des résidus provenant des activités minières peuvent se retrouver dans l'air et sur le sol. Suite au ruissellement de l'eau, ces résidus se retrouveront dans les plans d'eau et les cours d'eau. <u>Où</u> : Le recensement des baux miniers et des sites d'extraction de substances minérales de surface est actuellement incomplet. Sept baux exclusifs et un bail minier apparaissant dans le répertoire des sites d'extraction de 2007 figurent actuellement comme actifs. Ils sont émis pour l'exploitation de la pierre concassée, de la pierre dimensionnelle de taille et de la tourbe. Il y aurait aussi 255 bancs d'emprunt et quinze carrières dans la zone des bassins versants du Saguenay. Le statut d'activité de ces sites, la nature des éléments ou composés extraits et la caractérisation de leurs rejets ne sont pas documentés au portrait. Une mine de niobium, la mine Niobec, est aussi en activité dans le bassin versant de la rivière aux Vases. (portrait section 4.3.3, carte 47 (MRNF, 2007d; MRNF, 2009a))
--------------------	---

Causes (suite)

Résidus miniers et autres résidus industriels (suite)

Utilisation de pesticides : insecticides, herbicides, fongicides, etc. (suite)	<u>Où (suite) :</u> - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). La superficie des clubs de golf et des pelouses urbaines, ainsi que la description de l'utilisation de pesticides (types, quantités, endroits) autant en milieu agricole, forestier ou municipal ne sont pas documentées au portrait.
Rejets industriels	Les industries rejettent toutes sortes de polluants dans l'eau, l'air et le sol. Ces rejets sont encadrés par la Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999. Cependant, des déversements accidentels ou dépassant les normes peuvent survenir et atteindre les eaux de surface. Les rejets d'eaux usées industrielles comprennent les eaux de procédé, les eaux de refroidissement, les eaux sanitaires et les eaux pluviales. Leur qualité dépend du type de production et de la grosseur de l'entreprise. Certaines entreprises traitent leurs eaux, d'autres les envoient dans le réseau d'égout municipal, alors que d'autres les rejettent directement dans l'environnement (Hébert et Légaré, 2000). Ces rejets peuvent contenir une quantité plus ou moins importante de contaminants, qui peuvent alors se retrouver dans les cours d'eau et les plans d'eau. <u>Où :</u> On retrouve principalement des industries de transformation agroalimentaires, de transformation du bois et de métallurgie dans la zone (portrait section 4.4). Le recensement et la localisation de ces industries, de même que leurs rejets, ne sont pas documentés au portrait. On retrouve douze lieux de dépôts de sols et de résidus industriels qui reçoivent des résidus miniers et autres métaux lourds dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.6.1, tableau 85, carte 56 (MDDEFP, 2002I)). Une mine de niobium, la mine Niobec, est en activité dans le bassin versant de la rivière aux Vases. Elle comprend aussi une usine de traitement du minerai. Avant 2011, les eaux usées traitées de la mine étaient rejetées dans le ruisseau Bras-Cimon, un tributaire de la rivière aux Vases. Depuis 2011, les eaux traitées sont rejetées dans la rivière Shipshaw. L'agrandissement planifié conservera l'émissaire dans la rivière Shipshaw.
Autres polluants organiques et inorganiques	
Rejets industriels	Voir plus haut (Résidus miniers et autres résidus industriels) <u>Où :</u> Voir plus haut (Résidus miniers et autres résidus industriels)
Sites d'enfouissement de déchets et écocentres	Toutes sortes de produits et de contaminants se retrouvent dans les sites d'enfouissement de déchets et les écocentres pouvant ruisseler jusqu'à l'eau de surface et la contaminer. Même lorsque ces lieux sont fermés et restaurés, des contaminants peuvent continuer à s'en échapper. Il est à noter cependant que ces sites ont différentes normes de conception et de rejets à respecter.

Causes (suite)	
Autres polluants organiques et inorganiques (suite)	
Sites d'enfouissement de déchets et écocentres (suite)	<u>Où</u> : Un lieu d'enfouissement technique est projeté à Hébertville-Station. Un lieu d'enfouissement technique est en service à Chicoutimi depuis 1998. Les anciens lieux d'élimination des déchets qui ont été fermés, de même que les écocentres, n'ont pas été documentés dans le portrait. (portrait section 4.2.6)
Sites contaminés	Tout comme les sites d'enfouissement de déchets et les écocentres, les sites contaminés contiennent différents types de contaminants pouvant ruisseler jusqu'à l'eau de surface et la contaminer. <u>Où</u> : En date du 18 février 2013, on retrouvait 298 terrains contaminés inscrits au répertoire des terrains contaminés du MDDEFP (portrait section 4.6.2, annexe BJ (MDDEFP, 2002m)). De ce nombre, 117 terrains n'ont pas été réhabilités. Par ailleurs, dix de ces sites sont la propriété d'une municipalité de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.2.7).
Rejets d'hydrocarbures	Les véhicules motorisés, tels que les bateaux, les motoneiges ou les voitures, peuvent laisser s'échapper des hydrocarbures directement dans l'eau, sur le sol ou la chaussée. Dans ces deux derniers cas, les hydrocarbures ruisselleront jusqu'aux plans d'eau et cours d'eau les plus proches, les contaminants du même coup. Les rejets d'hydrocarbures peuvent aussi provenir de déversements sur le sol des stations-services ou lors d'accidents. Les réservoirs d'hydrocarbures des stations-services ou d'entreprises privées peuvent aussi connaître des fuites. Les hydrocarbures peuvent alors migrer vers un cours d'eau ou un plan d'eau avoisinant. Finalement, les transformateurs électriques présents dans les postes de transformation d'électricité ou dans les parcs éoliens contiennent des huiles pouvant fuir ou bien se déverser lors d'une catastrophe (séisme) ou lors d'accidents. Elles peuvent alors migrer vers un cours d'eau ou un plan d'eau avoisinant et contaminer l'eau de surface. <u>Où</u> : - La zone est ponctuée de 20 postes de transformation d'électricité, situés dans les villes de Saguenay et d'Alma (portrait section 4.5.2, carte 49 (MRNF, 2009a)). - Le parc éolien Rivière-du-Moulin est en cours de construction dans la réserve faunique des Laurentides. Il comprendra un poste de raccordement élévateur de tension composé, entre autres, de transformateurs de puissance (à bain d'huile) et de bassins de récupération d'huile. Ce poste de raccordement sera situé dans le bassin versant de la rivière du Moulin. (Saint-Laurent Énergies, 2011) - Les quantités et la localisation des rejets d'hydrocarbures dans la zone des bassins versants du Saguenay ne sont pas documentées au portrait.

Tableau 2. Analyse des causes de contamination pour les cours d'eau contaminés

Cours d'eau	Paramètre(s) problématique(s)	Cause(s)
Rivière des Aulnaies	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 213,97 km², soit 51 % du bassin versant de la rivière des Aulnaies. Les terres en culture couvrent 14,54 km² (3 % du bassin versant), la culture de pommes de terre 18,93 km² (5 %) et la culture de bleuets 3,07 km² (0,7 %). En nombre de producteurs, la production végétale domine, avec la culture de légumes. La production animale est composée en majorité de bovins de boucherie et d'ovins. (portrait cartes 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : Deux ouvrages de surverse se déversent dans le lac des Habitants, alors que le point de rejet des eaux traitées (étangs aérés) est situé sur la rivière des Habitants, en aval du lac. La station d'épuration de Lamarche ayant été mise en opération en janvier 2012, il n'y a pas de résultats par rapport aux exigences de rejet pour l'année 2011. De plus, certaines des données de qualité de l'eau étant de 2009, celles-ci peuvent avoir changé, maintenant qu'il y a une station d'épuration des eaux usées. Une autre station d'épuration (étangs aérés) est située à Bégin et son effluent se jette dans le ruisseau Raphaël. La station a respecté les exigences de rejet en 2011. Ce réseau comprend aussi deux ouvrages de surverse qui ont connu 125 débordements au total en 2011. L'ouvrage du ruisseau William n'a pas respecté les exigences de rejet. L'effluent de la station d'épuration des eaux usées de Saint-Ambroise (étangs aérés) se déverse dans la rivière des Aulnaies. Trois ouvrages de surverse sont présents dans ce réseau, mais seul l'ouvrage principal, qui se déverse dans la rivière des Aulnaies, a connu des débordements (15 fois) et n'a pas respecté les exigences de rejets en 2011. (portrait cartes 38 et 39)
Rivière Bédard	Phosphore total Coliformes fécaux Azote ammoniacal	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 96,72 km², soit 77 % du bassin versant de la rivière Bédard. Les terres en cultures couvrent 56,06 km² (45 % du bassin versant). En nombre de producteurs, la production animale domine, avec majoritairement l'élevage de bovins laitiers. La production végétale comprend principalement des producteurs de céréales. (portrait carte 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : Deux émissaires d'usines de traitement des eaux usées (étangs aérés) se jettent dans la rivière Bédard (Hébertville-Station) et le ruisseau de l'Abattoir (Saint-Bruno). Les deux stations ont respecté les exigences de rejet en 2011. Il y a aussi trois ouvrages de surverse, dont celui d'Hébertville-Station qui a respecté les exigences en 2011 et a connu trois débordements (dans la rivière Bédard). Ceux de Saint-Bruno ont respecté les exigences et un seul a connu des débordements (17 fois, dans la rivière Bédard). (portrait cartes 38 et 39)
Rivière à Benjamin	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 20,93 km², soit 97 % du bassin versant de la rivière à Benjamin. Les terres en culture couvrent 10,46 km² (49 % du bassin versant). Les productions agricoles comprennent l'élevage de bovins laitiers, ainsi que la culture de céréales et de fourrages. (portrait cartes 42 et 43) <u>Installations septiques individuelles</u> : Les habitations du bassin versant sont desservies par une installation septique individuelle. La conformité de ces installations n'est pas connue.

Cours d'eau	Paramètre(s) problématique(s)	Cause(s)
Rivière Caribou	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 77,10 km², soit 64 % du bassin versant de la rivière Caribou. Les terres en culture couvrent 13,18 km² (11 % du bassin versant) et la culture de bleuets 1,48 km² (1 %). La production animale domine avec, entre autres, l'élevage de bovins de boucherie et de chevaux. La culture végétale comprend des producteurs de céréales, de fruits et de légumes. (portrait carte 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : Une usine d'épuration des eaux usées (étangs aérés) (Saint-Honoré) rejette ses eaux traitées dans la rivière Caribou. En 2011, elle a respecté les exigences de rejet. Deux ouvrages de surverses se déversent dans des tributaires et ont respecté les exigences de rejet. Ils ont débordé un total de 49 fois en 2011. (portrait cartes 38 et 39)
Ruisseau des Chasseurs (bv aux Sables)	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 18,92 km², soit 57 % du bassin versant du ruisseau des Chasseurs. Les terres en culture couvrent 5,43 km² (16 % du bassin versant). Ces dernières sont situées principalement dans la partie aval du bassin versant. Les productions agricoles sont composées majoritairement d'élevages de bovins laitiers. (portrait cartes 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse</u> : Un ouvrage de surverse du réseau Saguenay (Jonquière) se déverse dans le ruisseau des Chasseurs, près de l'embouchure. Cet ouvrage a débordé une seule fois en 2011 et a respecté les exigences de rejet. (portrait carte 39) <u>Installations septiques individuelles</u> : Plus haut dans le bassin versant, les résidences sont reliées à des installations septiques individuelles. La conformité de ces installations n'est pas connue. <u>Activités humaines diverses</u> : Trois lacs (des Bleuets, Hercule, Jérôme) sont entourés de l'affectation résidentielle. Les lacs des Bleuets et Jérôme sont développés et plusieurs habitations sont présentes sur leurs rives. Le lac des Bleuets a connu un épisode confirmé d'algues bleu-vert en 2010 et une étude effectuée en 2011 montre que 44 des 60 propriétés du lac ne possèdent pas des bandes riveraines adéquates pour remplir leur rôle d'interception des nutriments. (portrait carte 13)
Ruisseau du Coin Saint-Éloi	Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 4,15 km², soit 65 % du bassin versant du ruisseau du Coin Saint-Éloi. Les terres en culture couvrent 0,60 km² (9 % du bassin versant). Les types de productions ne sont pas connus. (portrait cartes 42 et 43) <u>Installations septiques individuelles</u> : Ce secteur ne semble pas desservi par le réseau d'égouts de la ville de Saguenay. Les habitations sont donc reliées à des installations septiques individuelles. La conformité de ces installations n'est pas connue.
Rivière Dorval	Coliformes fécaux	<u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : Les eaux usées traitées (étangs aérés) de la municipalité de Larouche sont rejetées dans un tributaire de la rivière Dorval. Pour l'année 2011, le respect des exigences de rejet est de 50 %, car les renseignements liés aux rejets n'ont pas été obtenus. Deux ouvrages de surverse se déversent dans des affluents de la rivière Dorval. Le principal ouvrage a subi des travaux de réfection à l'été 2011 et aucune mesure d'atténuation des rejets n'a été mise en place. Cet ouvrage a débordé 79 fois et n'a pas respecté les exigences de rejet. L'autre ouvrage de surverse a connu 33 débordements et a respecté les exigences de rejet. (portrait cartes 38 et 39) <u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 7,07 km², soit 9 % du bassin versant de la rivière Dorval. Les terres en culture couvrent 0,84 km² (1 % du bassin versant). On y retrouve deux producteurs, l'un de bovins de boucherie et l'autre de fruits. (portrait cartes 42 et 43)
Ruisseau Duclos	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole, située à la tête du bassin versant, couvre 8,92 km², soit 50 % du bassin versant du ruisseau Duclos. Les terres en culture, aussi à la tête du bassin versant, couvrent 2,34 km² (13 %). Les types de productions agricoles dans le bassin versant ne sont pas précisés. (portrait cartes 42 et 43)

Cours d'eau	Paramètre(s) problématique(s)	Cause(s)
Rivière Éternité	Coliformes fécaux	<u>Eaux usées</u> : Dans la municipalité de Rivière-Éternité, un réseau d'égout privé est présent. Les eaux usées de ce réseau ne sont pas traitées et sont rejetées dans la rivière Éternité, avant l'embouchure du ruisseau Benouche, et donc en aval de la station d'échantillonnage. La distance entre la station d'échantillonnage et le point de rejet des eaux usées permet à l'écosystème d'absorber une partie des coliformes fécaux, ce qui explique que l'eau soit de qualité douteuse et non mauvaise à l'embouchure. (portrait carte 38)
Rivière Gauthier	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 54,40 km ² , soit 82 % du bassin versant de la rivière Gauthier. Les terres en culture couvrent 30,94 km ² (46 % du bassin versant). La production agricole est dominée par l'élevage de bovins laitiers. (portrait cartes 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : La station de traitement des eaux usées par étangs aérés Saguenay (Saint-Jean-Baptiste) rejette ses eaux traitées dans la rivière Gauthier. En 2011, elle a respecté les exigences de rejet. Un ouvrage de surverse se déverse aussi dans ce cours d'eau, alors qu'un autre se déverse dans l'un de ses tributaires. En 2011, ils ont respecté les exigences de rejet et ont débordé un total de 24 fois. (portrait cartes 38 et 39) <u>Installations septiques individuelles</u> : Les habitations non desservies par le réseau d'égout sont reliées à des installations septiques individuelles. La conformité de ces installations n'est pas connue.
Ruisseau Gauthier	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 15,75 km ² , soit 99,8 % du bassin versant du ruisseau Gauthier. Les terres en culture couvrent 4,48 km ² (28 % du bassin versant). Les productions agricoles sont composées principalement d'élevage de bovins de boucherie. (portrait cartes 42 et 43)
Ruisseau Gervais	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 58,64 km ² , soit 86 % du bassin versant du ruisseau Gervais. Les terres en culture couvrent 13,58 km ² (20 % du bassin versant) et il y a 0,14 km ² de culture de bleuets. Les productions sont principalement animales, et ce sont surtout des élevages de bovins de boucherie. (portrait cartes 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : Les eaux usées traitées (étangs aérés) de la municipalité de Saint-Nazaire sont rejetées dans un tributaire du ruisseau Gagné. Deux ouvrages de surverse se déversent aussi dans des cours d'eau du bassin versant. Celui se déversant dans le ruisseau Gervais a débordé 38 fois en 2011 et n'a pas respecté les exigences de rejets. L'autre n'a pas connu de débordements. (portrait cartes 38 et 39)
Cours d'eau du lac Carré	Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : Le cours d'eau traverse une zone agricole. Il n'est pas possible de déterminer le pourcentage de son bassin versant couvert par cette zone. Il n'y a pas de terres en cultures semblant pouvoir affecter ce cours d'eau. (portrait cartes 42 et 43) <u>Installations septiques individuelles</u> : Ce secteur ne semble pas desservi par un réseau d'égout municipal. Les habitations sont donc reliées à une installation septique individuelle. La conformité de ces installations n'est pas connue.
Ruisseau du lac Lucie	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 14,00 km ² , soit 77 % du bassin versant du ruisseau du lac Lucie. Les terres en culture couvrent 3,02 km ² (17 % du bassin versant). Quatre productions agricoles sont présentes, soit trois élevages de bovins de boucherie et une culture de fruits. (portrait cartes 42 et 43)

Cours d'eau	Paramètre(s) problématique(s)	Cause(s)
Rivière à Mars	Coliformes fécaux	<u>Ouvrages de surverse</u> : Six ouvrages de surverse se déversent dans la rivière à Mars. Trois ne respectent pas les exigences de rejets et ont débordé un total de 128 fois en 2011. Les trois autres ouvrages ont débordé 18 fois au total. (portrait carte 39) <u>Installations septiques individuelles</u> : Les habitations non desservies par le réseau d'égout sont reliées à des installations septiques individuelles. La conformité de ces installations n'est pas connue. <u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 29,37 km², soit 4 % du bassin versant de la rivière à Mars. Les terres en culture couvrent quant à elles 9,31 km² (1 % du bassin versant) et sont toutes situées près de l'embouchure. On y retrouve trois producteurs faisant de la production végétale. (portrait cartes 42 et 43)
Rivière Mistouk	Phosphore total Coliformes fécaux Matières en suspension	<u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : La municipalité de Labrecque a un réseau d'égout, mais ne traite pas les eaux usées, qui sont rejetées dans la rivière Mistouk, à l'embouchure du lac Labrecque. Les eaux usées traitées (étangs aérés) de la municipalité de L'Ascension-de-Notre-Seigneur sont quant à elles rejetées dans la rivière le Petit Mistouk. Deux des trois ouvrages de surverse de cette municipalité se déversent dans la rivière Mistouk et le troisième se jette dans un fossé. En 2011, ils ont débordé un total de 61 fois. Un seul, qui se déversait dans la rivière Mistouk, n'a pas respecté les exigences de rejets. Un autre ouvrage de surverse, faisant partie du réseau Alma (Isle Maligne), est présent dans le bassin versant. Cet ouvrage a débordé 99 fois dans un cours d'eau sans nom, mais est considéré comme ayant respecté les exigences de rejet. (portrait cartes 38 et 39) <u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 191,63 km², soit 81 % du bassin versant de la rivière Mistouk. Les terres en culture couvrent 35,74 km² (15 % du bassin versant) et la culture de bleuets couvre 32,17 km² (14 %). On y retrouve surtout de la culture de fruits et de l'élevage de bovins (de boucherie et laitiers). (portrait cartes 42 et 43)
Rivière du Moulin	Coliformes fécaux	<u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : Six ouvrages de surverse du réseau Saguenay (Chicoutimi) (boues activées) se déversent dans la rivière du Moulin ou l'un de ses tributaires. Tous ces ouvrages ont respecté les normes de rejets en 2011, mais il y a eu un total de 116 débordements. La rivière du Moulin reçoit aussi l'émissaire de la station de traitement des eaux usées Saguenay (secteur Laterrière) (étangs aérés), qui a respecté les exigences de rejet en 2011. Deux ouvrages de surverse de ce réseau se déversent dans la rivière du Moulin et l'un de ses tributaires. En 2011, ils ont débordé au total 75 fois, et un seul respectait les exigences de rejet. (portrait cartes 38 et 39) <u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 43,19 km², soit 11 % du bassin versant de la rivière du Moulin. Les terres en culture sont concentrées près de l'embouchure de la rivière et couvrent 20,66 km² (5 % du bassin versant). On y retrouve surtout de l'élevage de bovins laitiers. (portrait cartes 42 et 43)
Petite Décharge, passerelle du Centenaire	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Ouvrages de surverse</u> : En amont de la station d'échantillonnage, il y a quatre ouvrages de surverse se déversant dans la Petite Décharge et un ouvrage de surverse se déversant dans un tributaire (ruisseau Rouge). En 2011, l'ouvrage sur le ruisseau Rouge n'a pas respecté les exigences de rejet et a connu trois débordements. Les quatre autres ouvrages ont débordé au total 167 fois, mais ont respecté les exigences de rejet. (portrait carte 39) <u>Activités humaines diverses</u> : En amont de la station d'échantillonnage, il y a présences de plusieurs affectations de territoires, dont agricole et urbaine. Il est difficile de déterminer leur proportion dans le bassin versant de la Petite Décharge, car elle reçoit une partie des eaux du lac Saint-Jean. (portrait carte 13)

Cours d'eau	Paramètre(s) problématique(s)	Cause(s)
Ruisseau Renaud	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 5,87 km², soit 94 % du bassin versant du ruisseau Renaud. Les terres en culture couvrent 3,12 km² (50 % du bassin versant). Les productions agricoles comprennent, entre autres, l'élevage de bovins laitiers et la culture de céréales. (portrait cartes 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse</u> : Deux ouvrages de surverse se déversent dans des cours d'eau du bassin versant. En 2011, ils n'ont pas connu de débordement. Cependant, les données ont été prises en 2010, et les ouvrages ont pu connaître des débordements cette année-là. (portrait carte 39) <u>Installations septiques individuelles</u> : Plusieurs habitations du bassin versant ne sont pas reliées au réseau d'égout, mais sont plutôt desservies par des installations septiques individuelles. La conformité de ces installations n'est pas connue.
Rivière Saint-Jean	Coliformes fécaux	<u>Ouvrages de surverse</u> : Un ouvrage de surverse est situé tout juste en amont de la station d'échantillonnage. En 2011, pour la première fois en douze ans, cet ouvrage a connu des débordements (112 au total). (portrait carte 39) <u>Installations septiques individuelles</u> : Seules les habitations situées près de l'embouchure du bassin versant sont desservies par le réseau d'égout de la municipalité de L'Anse-Saint-Jean. Les autres habitations sur le bassin versant sont reliées à des installations septiques individuelles. La conformité de ces installations n'est pas connue. <u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 35,22 km², soit 5 % du bassin versant de la rivière Saint-Jean. Les terres en culture, situées principalement dans le bas du bassin versant, font un total de 2,74 km² (0,4 % du bassin versant). Les quelques productions présentes consistent en l'élevage de bovins (de boucherie ou laitiers) et la culture de fourrage. (portrait cartes 42 et 43)
Ruisseau Saint-Martin	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 100 % du bassin versant du ruisseau Saint-Martin. Les terres en culture couvrent 0,70 km² (66 % du bassin versant). Les productions réalisées sur ce bassin versant ne sont pas connues.
Ruisseau Sauvage	Phosphore total Coliformes fécaux Azote ammoniacal	<u>Ouvrages de surverse</u> : Un ouvrage de surverse se déverse dans ce cours d'eau. En 2011, deux débordements ont été enregistrés à cet ouvrage, qui a respecté les exigences de rejet. Il n'est cependant pas possible de connaître le nombre de débordements enregistré l'année de l'échantillonnage (2007).
Ruisseau Savane	Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 5,27 km², soit 85 % du bassin versant du ruisseau Savane. Les terres en culture couvrent 0,99 km² (16 %). Les productions agricoles comprennent l'élevage de bovins (de boucherie et laitiers) et la culture de fruits, de légumes, de fourrages et de céréales. (portrait cartes 42 et 43) <u>Installations septiques individuelles</u> : Ce secteur ne semblant pas être desservi par un réseau d'égout, les habitations sont donc reliées à une installation septique individuelle. La conformité de ces installations n'est pas connue.

Cours d'eau	Paramètre(s) problématique(s)	Cause(s)
Rivière aux Vases	Phosphore total Coliformes fécaux	<u>Activités agricoles (mise à nu des sols et utilisation de fertilisants)</u> : La zone agricole couvre 100,25 km², soit 81 % du bassin versant de la rivière aux Vases. Les terres en culture totalisent 13,69 km² (12 % du bassin versant), les cultures de bleuets 3,47 km² (3 %) et les cultures de pommes de terre 4,07 km² (4 %). Les productions végétales sont variées : fourrages, céréales, légumes. Les productions animales comprennent surtout de l'élevage de bovins de boucherie ou laitiers. (portrait cartes 42 et 43) <u>Ouvrages de surverse et eaux usées</u> : La station de traitement des eaux usées de Saint-Honoré (secteur Tremblay) (étangs aérés) rejette ses eaux traitées dans un tributaire de la rivière aux Vases. Un ouvrage de surverse est aussi présent. En 2011, la station et l'ouvrage de surverse ont obtenu 100 % pour le respect des normes de rejet. L'ouvrage de surverse a connu trois débordements cette année-là. (portrait cartes 38 et 39) <u>Installations septiques individuelles</u> : Ailleurs sur le bassin versant, les habitations isolées sont reliées à des installations septiques individuelles. La conformité de ces installations n'est pas connue.

(MAMROT, 2002; MAMROT, 2012a; MAPAQ, 2010 b; MAPAQ, 2012a-b-c-d-e; OBV Saguenay, 2013d)

Conséquences	
Qualité	
	- Augmentation du coût de traitement pour rendre l'eau potable.
Sécurité	
	- Exposition de la population à des substances toxiques (pesticides, hydrocarbures) et à des bactéries pathogènes dans l'eau de baignade pouvant occasionner des troubles de santé
	- Intoxication par consommation de poissons contenant des polluants.
Écosystème	
	- Maladies et affections de la faune par exposition, transmission et bioaccumulation des contaminants dans la chaîne alimentaire;
	- Modification des conditions d'habitat et dégradation de la qualité des habitats fauniques et floristiques;
	- Pression sur les espèces sensibles et avantages pour les espèces tolérantes à la pollution;
	- Réduction de la biodiversité.
Accessibilité	
	- Perte d'usages récréatifs (baignade, pêche, navigation, etc.);
	- Réduction de l'accessibilité à de l'eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante.

2. Contamination ou dégradation des eaux souterraines

Problématique

La contamination ou la dégradation des eaux souterraines est causée par la présence de différents composés, tels que des micro-organismes (bactéries, virus, etc.), des pesticides, des composés minéraux et des métaux lourds ainsi que d'autres polluants organiques et inorganiques. Les activités humaines sont à l'origine des rejets de ces contaminants dans le milieu. La contamination peut se faire par infiltration de l'eau contaminée en surface ou directement sous la surface.

Seule la contamination d'origine anthropique sera abordée dans cette fiche.

La contamination des eaux souterraines a de nombreuses conséquences notamment sur la qualité de l'eau. Une qualité d'eau moindre peut nuire à la santé et à la sécurité humaine. Par ailleurs, les écosystèmes subissent également les effets de la contamination, et ce de façon importante.

Manifestations

Manifestations réelles

Walter et al., 2011	Les résultats préliminaires du portrait de l'hydrogéochimie des eaux souterraines du territoire municipalisé du Saguenay-Lac-Saint-Jean ont permis d'identifier quatre groupes d'eau souterraine dont deux présentent une salinité importante et pour lesquels plusieurs échantillons dépassent de manière significative certaines normes du règlement sur la qualité de l'eau potable et certaines recommandations pour la qualité de l'eau potable de Santé Canada. Les concentrations de baryum et de fluorures obtenues dépassaient les normes du Règlement sur la qualité de l'eau potable. Les mesures de pH, des solides dissous totaux, de la température, de sodium, de fer, de manganèse, d'aluminium et des chlorures surpassaient les recommandations pour la qualité de l'eau potable de Santé Canada. Les endroits où ces dépassements ont été enregistrés ne sont pas disponibles.
Giroux et Saint-Gelais, 2010	En 2010, une étude sur la présence d'hexazinone dans des prises d'eau potable a été réalisée. Cet herbicide a été détecté dans cinq prises d'eau souterraine de la zone des bassins versants du Saguenay (sur un total de dix prises échantillonnées), soit : Saint-David-de-Falardeau (puits individuel lac Michel); Saint-David-de-Falardeau (puits individuel lac Marc); Labrecque (puits municipal); L'Ascension-de-Notre-Seigneur (puits municipal); L'Ascension-de-Notre-Seigneur (puits individuel rang 5 Est). Les concentrations mesurées en été et en automne varient entre 0,03 et 8,9 µg/L. Ces concentrations sont inférieures au critère de qualité pour l'eau potable de 400 µg/L. La comparaison avec les résultats d'une étude réalisée en 2002 a permis de constater que les concentrations ont augmenté seulement dans le cas des deux puits à L'Ascension-de-Notre-Seigneur. En effet, en 2002, aucun hexazinone n'y avait été détecté.
Rencontres municipales	La municipalité de Larouche nous a fait savoir que plusieurs villégiateurs de son territoire souhaiteraient être branchés à l'aqueduc municipal en raison d'une mauvaise qualité (manganèse et sulfures) de leur source d'eau potable souterraine actuelle. La municipalité travaille sur un plan qui permettrait de brancher une portion (30%) de ces citoyens.

Manifestations	
Manifestations réelles	
Consultations citoyennes	De nombreux acteurs et citoyens rencontrés au cours des différents exercices de consultations sur l'élaboration du PDE ont déplorés le manque d'outils et de soutiens financiers disponibles pour les propriétaires désireux de faire régulièrement analyser l'eau de leur puits individuels et celle des réseaux desservant moins de 20 personnes. Ce faisant, il serait commun, aux dires des gens consultés, que plusieurs de ces propriétaires ne suivent pas de près la qualité de leur eau potable.
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors de rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs d'entre elles ont mentionné être préoccupées face à la contamination ou la dégradation de l'eau souterraine dans leur municipalité : - Les municipalités de l'Ascension-de-notre-Seigneur, de Saint-Ambroise, de Saint-David-de-Falardeau et de Saint-Honoré ont mentionné être concernées par la possible contamination à l'hexazinone en provenance des bleuetières; - La municipalité de Lamarche a émis une préoccupation concernant la contamination de puits privés au lac Rémi par des coliformes fécaux. Elle est aussi préoccupée par la possible contamination du puits municipal par le lieu d'enfouissement industriel (copeaux de bois) de Stone Consolidated. La possible contamination des eaux souterraines par des coliformes fécaux en provenance d'installations septiques non conformes préoccupe les municipalités de Lamarche et de Saint-Siméon, ainsi que la ville d'Alma.
Manifestations potentielles	
Manque de données	Nous ne détenons pas d'autres données concernant la contamination anthropique de l'eau souterraine dans la zone des bassins versants du Saguenay. Puisque l'ensemble des causes reliées à la contamination ou la dégradation des eaux souterraines est présent dans la zone, il est possible que certains aquifères soient touchés par ce problème.

Causes	
Micro-organismes et nutriments	
Effluents de stations de traitement municipales et effluents industriels	Les rejets d'eaux usées industrielles et municipales peuvent parfois contenir des micro-organismes pathogènes (bactéries (<i>E. coli</i>), virus, protozoaires, etc.) et des nutriments (azote, phosphore). Ces rejets anthropiques augmentent la quantité de micro-organismes et de nutriments se retrouvant dans l'eau et le sol, pouvant compromettre l'usage de l'eau à des fins agricoles, récréatives et comme source d'eau potable. Certaines municipalités, ne possédant pas de station d'épuration, ne traitent pas leurs eaux usées. L'abatement du phosphore n'étant pas encore systématiquement visé par les stations de traitement des eaux usées, même les eaux usées traitées peuvent constituer une source d'éléments nutritifs vers les milieux aquatiques, et ce, même si elles respectent les exigences de rejets.

Causes (suite)

Micro-organismes et nutriments (suite)

Effluents de stations de traitement municipales et effluents industriels (suite)	<u>Où</u> : Les municipalités de Labrecque, de Sainte-Rose-du-Nord et de Baie-Sainte-Catherine ne traitent pas les eaux usées recueillies par leur réseau d'égout. La municipalité de L'Anse-Saint-Jean détient également un réseau, soit celui de la Route 170 / rue Saint-Jean-Baptiste qui se déverse sans traitement dans la rivière Saint-Jean. Les municipalités de L'Anse-Saint-Jean, Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Fulgence et Tadoussac utilisent le dégrillage fin comme traitement des eaux usées. Parmi les municipalités détenant une station d'épuration, les municipalités de Bégin, Lamarche, Petit-Saguenay, Saguenay (Station Saint-Jean-Baptiste), Saint-Félix-d'Otis et Saint-Honoré assurent la déphosphatation systématique des eaux usées (MAMOT, 2002²). Des systèmes de déphosphatation sont encore à aménager dans les municipalités d'Hébertville, d'Hébertville-Station et de Saint-Bruno (MDDEFP, 2013c).
Rejets des installations septiques individuelles	Les rejets des installations septiques contiennent des micro-organismes (bactéries (<i>E. coli</i>), virus, protozoaires, etc.) et des nutriments (azote et phosphore). Les installations septiques individuelles sont conçues pour éliminer les micro-organismes potentiellement pathogènes, mais ne permettent pas d'éliminer les nutriments. Ainsi, selon diverses caractéristiques de l'environnement, ces installations, même conformes, peuvent s'avérer une source importante de nutriments vers les milieux aquatiques souterrains. Lorsque non conformes, elles peuvent aussi relarguer des micro-organismes vers ces milieux. Les installations septiques peuvent aussi causer une augmentation de la teneur en nitrates des puits d'approvisionnement, laquelle peut parfois dépasser la norme pour la qualité de l'eau potable. Aux dires de certains membres du Comité d'experts sur le PDE... - Un suivi des installations septiques individuelles nouvellement aménagées ne permet pas toujours d'évaluer leur conformité et de diagnostiquer les problèmes lors de l'aménagement. - La vidange des installations septiques n'est pas régit par un service obligatoire sur tout le territoire. La vidange réalisée par certains propriétaires n'est pas réalisé à la fréquence prescrite par le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. - Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles ne sont pas toujours adéquatement formés pour évaluer l'efficacité des installations et diagnostiquer les problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser.

² <https://somaie.mamr.gouv.qc.ca/SOMAE.nsf>, consulté le 7 mai 2015

Causes (suite)

Micro-organismes et nutriments (suite)

Rejets des installations septiques individuelles (suite)	Les rejets des installations septiques contiennent des micro-organismes (bactéries (<i>E. coli</i>), - Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles n'effectuent pas toujours adéquatement l'évaluation de l'efficacité des installations septiques individuelles et le diagnostic des problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser. - Le suivi et la démonstration de l'efficacité des installations septiques individuelles ne sont exigés par aucune municipalité dans la zone des bassins versants du Saguenay. - Plusieurs installations, même si elles sont conformes, ne sont pas forcément efficaces.
	<u>Où</u> : On retrouve la majorité des installations septiques individuelles auprès des résidences isolées ou chez les résidents des municipalités ne possédant pas de système d'égout municipal. La répartition et la conformité de ces installations septiques n'ont pas été documentées au portrait.
Utilisation de fertilisants : fumiers, engrais chimiques, lisiers et boues d'épuration	Les micro-organismes et les nutriments contenus dans les fertilisants s'infiltrant dans le sol et contaminent les eaux souterraines. L'utilisation de ces produits se fait en agriculture, sur les terrains de golf, ou bien à des fins horticoles (entretien des pelouses, jardinage, etc.). Les déjections animales stockées de façon non étanche est aussi une source non négligeable de contaminants des cours d'eau. <u>Où</u> : La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)). La superficie des clubs de golf et des pelouses urbaines, ainsi que la description de l'utilisation de fertilisants (types, quantités, endroits) tant en milieu agricole que sur les pelouses n'ont pas été documentées au portrait.
Dégradation ou destruction des milieux humides	Les milieux humides sont reconnus comme étant des milieux filtrants de l'eau, car ils permettent de réduire la quantité de polluants présents dans l'eau. La dégradation ou la destruction des milieux humides dans un bassin versant contribue à réduire cette épuration naturelle et donc à augmenter la contamination de l'eau se retrouvant éventuellement dans les aquifères. Le sujet de la dégradation des milieux humides est abordé dans la fiche 7. <u>Où</u> : Voir la fiche 7 du présent diagnostic.
Pesticides	
Utilisation de pesticides : insecticides, herbicides, fongicides, etc.	Certains éléments toxiques contenus dans les pesticides sont plus persistants que d'autres et réussissent à s'infiltrer dans le sol et contaminer les eaux souterraines. L'utilisation de ces produits se fait en agriculture, en foresterie, sur les terrains de golf ou bien à des fins horticoles.

Causes (suite)

Pesticides (suite)

	Le portrait de l'utilisation et de la gestion des pesticides, comme celui des pratiques permettant la réduction de l'utilisation et l'utilisation responsable des pesticides, n'a pu être rapporté au présent PDE, faute de données centralisées. Seules quelques données sur l'hexazinone ont pu être traitées. L'hexazinone est un herbicide utilisé dans les bleuétières. Il est très soluble dans l'eau et particulièrement mobile dans l'environnement. Il peut donc se retrouver facilement dans l'eau souterraine et les milieux aquatiques situés près des bleuétières. À certaines concentrations, il peut s'avérer toxique. Les suivis de l'hexazinone dans les sources d'eau potable entourant certaines bleuétières de la zone des bassins versants du Saguenay indiquent qu'il ne représentait pas un danger pour la santé humaine selon les normes en vigueur. La situation sur les risques pour la vie aquatiques demeure inconnue.
Utilisation de pesticides : insecticides, herbicides, fongicides, etc. (suite)	<u>Où :</u> - La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone alors que l'affectation agroforestière couvre 2 974,49 km² (19 %). (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). - La superficie des clubs de golf et des pelouses urbaines, ainsi que la description de l'utilisation de pesticides (types, quantités, endroits) autant en milieu agricole, forestier ou municipal ne sont pas documentées au portrait. - Il y a 57 entreprises déclarant produire du bleuet sauvage sur près de 98 km² (portrait section 4.3.1). Les prises d'eau où de l'hexazinone a été détecté sont situées près de bleuétières (Giroux et Saint-Gelais, 2010).

Composés minéraux

Épandage de fondants et d'abrasifs sur les routes	Afin que les routes soient sécuritaires lors de la saison hivernale, des fondants (chlorure de sodium et chlorure de calcium) et des abrasifs (sable, gravier ou pierre concassée) sont épandus sur les routes (MTQ, 2013). À la fonte des neiges, l'eau s'infiltre dans le sol et transporte ces matériaux dans les eaux souterraines, les contaminants du même coup. <u>Où :</u> Les voies pavées s'étendent sur 2 756,13 km dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.2.2). Sous certaines conditions, il peut aussi y avoir de l'épandage de fondants ou d'abrasifs sur des routes non pavées. Les quantités de fondants ou d'abrasifs étendus chaque année n'ont pas été documentées au portrait.
Neiges usées	Puisque des fondants et des abrasifs sont étendus sur nos routes l'hiver, ces contaminants se retrouvent dans la neige sur ou en bordure des routes. Cette neige est ensuite transportée vers un site de neiges usées, ce qui crée une accumulation de ces composés minéraux. À la fonte des neiges, l'eau s'infiltre dans le sol, entraînant ces composés jusqu'aux eaux souterraines.

Causes (suite)	
Composés minéraux (suite)	
Neiges usées (suite)	<u>Où</u> : On retrouve onze sites de neiges usées dans la zone des bassins versants du Saguenay, dont cinq dans la ville de Saguenay et deux dans la ville d'Alma. Les municipalités de Saint-David-de-Falardeau, Saint-Ambroise, Saint-Honoré et de L'Ascension-de-Notre-Seigneur possèdent chacune un seul site. (portrait section 4.2.5, carte 40 (MDDEFP, 2013b))
Résidus miniers et autres résidus industriels	
Activités minières	Des résidus provenant des activités minières peuvent se retrouver dans l'air et sur le sol. Suite à l'infiltration de l'eau dans le sol, ces résidus contamineront les eaux souterraines. est actuellement incomplet. Sept baux exclusifs et un bail minier apparaissant dans le répertoire des sites d'extraction de 2007 figurent actuellement comme actifs. Ils sont émis pour l'exploitation de la pierre concassée, de la pierre dimensionnelle de taille et de la tourbe. Il y aurait aussi 255 bancs d'emprunt et quinze carrières dans la zone des bassins versants du Saguenay. Le statut d'activité de ces sites, la nature des éléments ou composés extraits et la caractérisation de leurs rejets ne sont pas documentés au portrait. Une mine de niobium, la mine Niobec, est aussi en activité dans le bassin versant de la rivière aux Vases. (portrait section 4.3.3, carte 47 (MRNF, 2007d; MRNF, 2009a))
Rejets industriels	Les industries rejettent toutes sortes de polluants dans l'eau, l'air et le sol. Ces rejets sont encadrés par la Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999. Cependant, des déversements accidentels ou dépassant les normes peuvent survenir et atteindre les eaux souterraines. Les rejets d'eaux usées industrielles comprennent les eaux de procédé, les eaux de refroidissement, les eaux sanitaires et les eaux pluviales. Leur qualité dépend du type de production et de la grosseur de l'entreprise. Certaines entreprises traitent leurs eaux, d'autres les envoient dans le réseau d'égout municipal, alors que d'autres les rejettent directement dans l'environnement (Hébert et Légaré, 2000). Ces rejets peuvent contenir une quantité plus ou moins importante de contaminants, qui peuvent alors se retrouver dans les eaux souterraines. <u>Où</u> : On retrouve principalement des industries de transformation agroalimentaires, de transformation du bois et de métallurgie dans la zone (portrait section 4.4). Le recensement et la localisation de ces industries, de même que leurs rejets, ne sont pas documentés au portrait. On retrouve douze lieux de dépôts de sols et de résidus industriels qui reçoivent des résidus miniers et autres métaux lourds dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.6.1, tableau 85, carte 56 (MDDEFP, 2002I)).
Autres polluants organiques et inorganiques	
Rejets industriels	Voir plus haut (Résidus miniers et autres résidus industriels) <u>Où</u> : Voir plus haut (Résidus miniers et autres résidus industriels)
Sites d'enfouissement de déchets et écocentres	Toute sorte de produits et de contaminants se retrouvent dans les sites d'enfouissement de déchets et les écocentres pouvant s'infiltrer dans le sol et contaminer l'eau souterraine. Même lorsque ces lieux sont fermés et restaurés, des contaminants peuvent continuer à s'en échapper. Il est à noter cependant que ces sites ont différentes normes de conceptions et de rejets à respecter. <u>Où</u> : Un lieu d'enfouissement technique est projeté à Hébertville-Station. Un lieu d'enfouissement technique est en activité à Chicoutimi depuis 1998. Les anciens lieux d'élimination des déchets qui ont été fermés, de même que les écocentres, n'ont pas été documentés dans le portrait. (portrait section 4.2.6)

Causes (suite)	
Autres polluants organiques et inorganiques (suite)	
Sites contaminés	Tout comme les sites d'enfouissement de déchets et les écocentres, les sites contaminés contiennent différents types de contaminants pouvant s'infiltrer dans le sol jusqu'à l'eau souterraine et la contaminer. <u>Où</u> : En date du 18 février 2013, on retrouvait 298 terrains contaminés inscrits au répertoire des terrains contaminés du MDDELCC (portrait section 4.6.2, annexe BJ (MDDEFP, 2002m)). De ce nombre, 117 terrains n'ont pas été réhabilités. Par ailleurs, dix de ces sites sont la propriété d'une municipalité de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.2.7).
Rejets d'hydrocarbures	Les véhicules motorisés, tels que les bateaux, les motoneiges ou les voitures, peuvent laisser s'échapper des hydrocarbures directement dans l'eau, sur le sol ou la chaussée. Les hydrocarbures s'infiltreront alors jusqu'aux eaux souterraines pour les contaminer. Les rejets d'hydrocarbures peuvent aussi provenir de déversements sur le sol des stations-services ou lors d'accidents. Les réservoirs d'hydrocarbures des stations-services ou d'entreprises privées sont souvent souterrains et peuvent connaître des fuites. Les hydrocarbures vont alors contaminer la nappe phréatique. Les stations-services anciennes ou en service constituent en fait une cause très importante de contamination des eaux souterraines. Finalement, les transformateurs électriques présents dans les postes de transformation d'électricité ou dans les parcs éoliens contiennent des huiles pouvant fuir ou bien se déverser lors d'une catastrophe (séisme) ou lors d'accidents. Elles peuvent alors s'infiltrer dans le sol et contaminer les eaux souterraines. <u>Où</u> : - La zone est ponctuée de 20 postes de transformation d'électricité, situés dans les villes de Saguenay et d'Alma (portrait section 4.5.2, carte 49 (MRNF, 2009a)). - Le parc éolien Rivière-du-Moulin est en cours de construction dans la réserve faunique des Laurentides. Il comprendra un poste de raccordement élévateur de tension composé, entre autres, de transformateurs de puissance (à bain d'huile) et de bassins de récupération d'huile. Ce poste de raccordement sera situé dans le bassin versant de la rivière du Moulin. (Saint-Laurent Énergies, 2011) Les quantités et la localisation des rejets d'hydrocarbures dans la zone des bassins versants du Saguenay ne sont pas documentées au portrait.

Conséquences	
Qualité	
	- Augmentation du coût de traitement pour rendre l'eau potable.
Sécurité	
	- Exposition de la population à des substances toxiques (nitrates, nitrites, pesticides, hydrocarbures) et à des bactéries pathogènes dans l'eau de consommation pouvant occasionner des troubles de santé
Écosystème	
	- Dégradation de la qualité des habitats fauniques et floristiques.
Accessibilité	
	- Réduction de l'accessibilité à de l'eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante.

3. Eutrophisation et vieillissement prématuré des plans d'eau

Problématique

L'eutrophisation est un phénomène naturel du vieillissement des plans d'eau causé par un enrichissement graduel en matières nutritives. Cet enrichissement provoque une augmentation de la production biologique, modifiant de ce fait les caractéristiques chimiques et biologiques du plan d'eau (MDDEFP, 2002a). Ce processus se déroule normalement sur une longue période de temps, mais il peut être accéléré par des apports anthropiques en éléments nutritifs, notamment le phosphore et l'azote. L'évaluation du vieillissement d'un plan d'eau se fait par l'intermédiaire des niveaux trophiques des lacs.

La détermination du niveau trophique d'un lac s'effectue en mesurant les concentrations de phosphore, les concentrations de chlorophylle *a* et la transparence (tableau 3). Par ailleurs, une abondance de périphyton sur les roches du littoral et une abondance de plantes aquatiques dans des lacs peu profonds caractérisent souvent les lacs eutrophes. Les différents paramètres sont détaillés ci-dessous (MDDEFP, 2002a) :

- Phosphore total : Cet élément nutritif limite ou favorise par sa teneur la croissance des algues et des plantes aquatiques. La concentration en phosphore a donc un impact sur la productivité du plan d'eau et sur son niveau trophique.
- Chlorophylle *a* : Il s'agit d'un indicateur de la biomasse (quantité) d'algues microscopiques présentes dans le plan d'eau. La concentration de chlorophylle *a* augmente avec la concentration des matières nutritives. Il y a un lien entre cette augmentation et le niveau trophique du plan d'eau. Les lacs eutrophes produisent une grande quantité d'algues.
- Transparence de l'eau : Ce paramètre est mesuré à l'aide d'un disque de Secchi. La transparence de l'eau est étroitement liée au niveau trophique du plan d'eau puisque la transparence diminue avec une augmentation de la quantité d'algues présentes. D'ailleurs, les lacs eutrophes sont caractérisés par une faible transparence de leur eau.
- Abondance de plantes aquatiques : La croissance des plantes aquatiques dans les zones peu profondes du lac (le littoral) est favorisée par l'accumulation de sédiments et l'enrichissement du lac en éléments nutritifs. On observe un changement dans l'étendue et la densité de ces plantes avec le changement de niveau trophique.
- Abondance de périphyton : Le périphyton désigne les algues microscopiques vivant à la surface des objets submergés (roches, branches, piliers de quai, etc.). La présence et l'abondance de celles-ci sur les roches du littoral augmentent avec l'enrichissement du lac en matières nutritives.

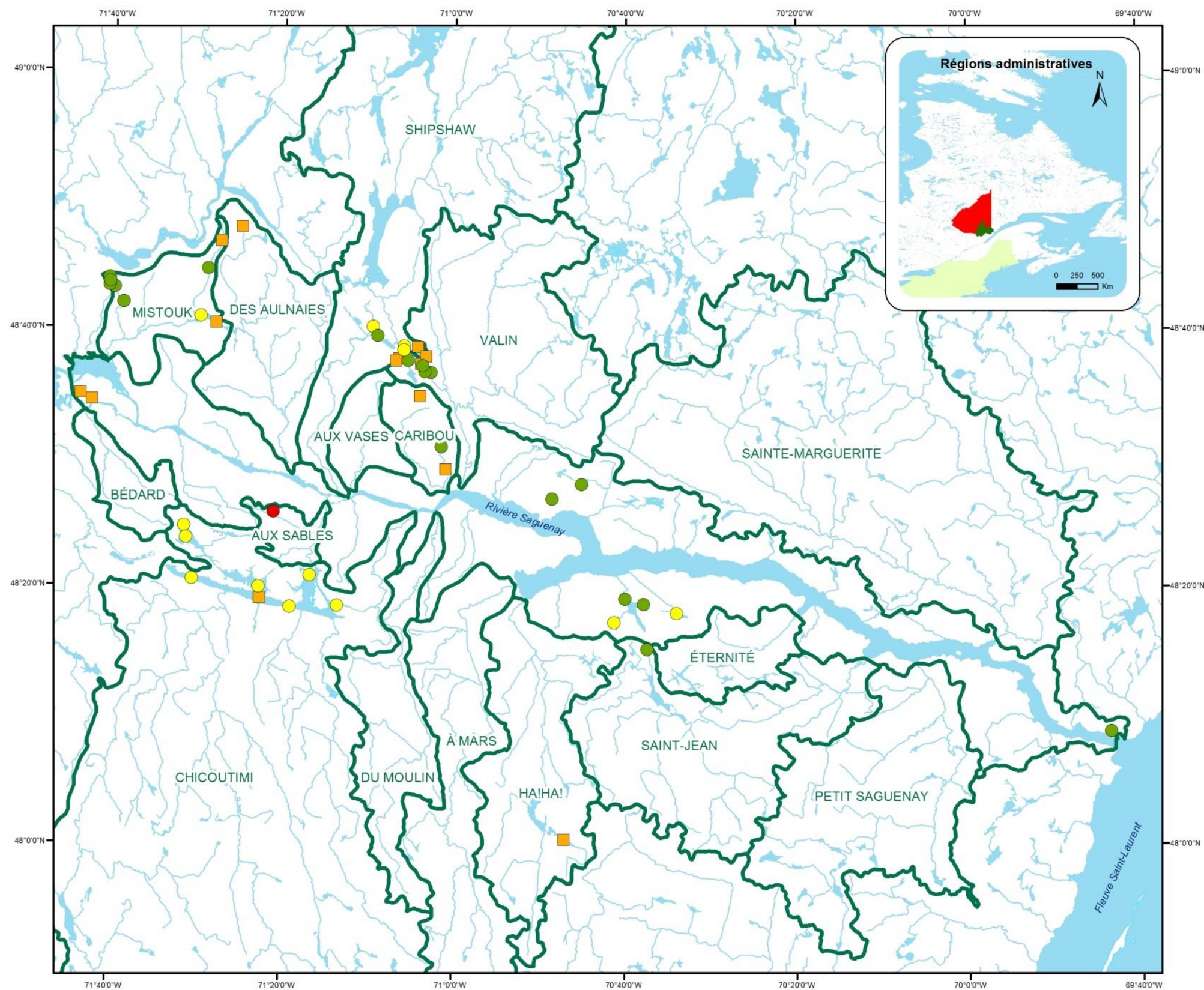
Le vieillissement prématuré des plans d'eau aura un effet direct sur la qualité et les usages de l'eau ainsi que sur les communautés biologiques se trouvant à proximité du plan d'eau.

Tableau 3. Classes des niveaux trophiques de lacs selon les valeurs moyennes de phosphore total, de chlorophylle *a* et de transparence de l'eau

Classes trophiques		Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Transparence (m)
Classe principale	Classe secondaire (transition)	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Ultra-oligotrophe		< 4	< 1	> 12
Oligotrophe		4 – 10	1 – 3	12 – 5
	Oligo-mésotrophe	7 – 13	2,5 – 3,5	6 – 4
Mésotrophe		10 – 30	3 – 8	5 – 2,5
	Méso-eutrophe	20 – 35	6,5 – 10	3 – 2
Eutrophe		30 – 100	8 – 25	2,5 – 1
Hyper-eutrophe		> 100	> 25	< 1

(MDDEFP, 2002a)

Manifestations	
Manifestations réelles	
Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	Entre 2005 et 2013, 35 stations réparties sur 25 plans d'eau ont fait l'objet d'un suivi dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) (portrait section 2.2.2.1.1) : - Le niveau trophique ultra-oligotrophe a été constaté sur 3 lacs (Lacs Louvier, Petits lacs bleus et Richard sur le bassin versant de la rivière Mistouk), le niveau oligotrophe sur 16 lacs, le niveau oligo-mésotrophe sur 8 lacs, le niveau mésotrophe sur 1 lac (Lac Kénogami sur le bassin versant des rivières Chicoutimi et Aux Sables) et méso-eutrophe sur 1 lac (Lac des Bleuets sur le bassin versant de la rivière aux Sables). - Dix-sept lacs présentent peu ou pas de signes d'eutrophisation. Sept présentent certains signes d'eutrophisation. Le lac des Bleuets du bassin versant de la rivière aux Sables présente quant à lui un stade intermédiaire avancé d'eutrophisation (MDDEFP, 2002c) (carte 1).
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs d'entre elles ont fait mention de la présence de signes d'eutrophisation sur certains lacs. Ces mentions ont été compilées au tableau 4 (carte 1). Par ailleurs, la MRC du Fjord-du-Saguenay rapporte la présence de signes d'eutrophisation sur certains lacs dans ses territoires non organisés, et ce, peu importe la densité de population.
Manifestations potentielles	
Manque d'information	Puisque nous ne possédons des données que pour quelques lacs, il se peut que certains lacs présentant des signes d'eutrophisation ne soient pas connus. La présence, dans le bassin versant, de facteurs causals habituellement associés à l'eutrophisation des plans d'eau nous permet cependant de supposer que ce problème peut être présent à plusieurs autres endroits dans la zone.



Carte 1
Signes d'eutrophisation des lacs
Bassins versants du Saguenay

Éléments cartographiques

-  Limites des bassins versants du Saguenay
-  Lac
-  Île
-  Cours d'eau
- Manifestations réelles (RSVL)**
 -  Peu ou pas de signes d'eutrophisation
 -  Signes certains d'eutrophisation
 -  Stade avancé d'eutrophisation
- Manifestations perçues (Municipalités)**
 -  Mention de signes d'eutrophisation



Conception : Stéphanie Lord, 2013
Sources : MDDEFP, 2002b; MRN, 2009a-b;



Tableau 4. Mentions de présence de signes d'eutrophisation sur les plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay

Bassin versant	Municipalités	Plan d'eau
Des Aulnaies	Lamarche	Lac des Habitants
	Saint-Ambroise	Lac Vert
Caribou	Saint-Honoré	Lac Caribou
Chicoutimi	Saguenay	Lac Kénogami
Ha!Ha!	Ferland-et-Boilleau	Petit lac Ha!Ha!
Mistouk	Labrecque	Lac Labrecque
	Lamarche	Lac Rémi
Petit Saguenay	Petit-Saguenay	Lac Cabanage
Shipshaw	Saint-David-de-Falardeau	Lac Tortu
Valin	Saint-David-de-Falardeau	Lac Adélar
		Lac Munger
		Lac Mial
		Petit lac Clair
Sans toponyme	Alma	Lac Sophie
		Lac Girard

(Rencontres municipales, compilation des données du portrait, section 3.1.4.2)

Causes	
Apports naturels en éléments nutritifs	
Rupture et démantèlement de barrages de castor	L'étang créé par un barrage de castor retient des sédiments et de la matière organique. La décomposition de la matière organique produit de l'azote et du phosphore (nutriments). Lors de la rupture ou du démantèlement d'un barrage, l'eau enrichie de sédiments et de nutriments est évacuée en aval. Cette situation peut alors occasionner une augmentation de la concentration et de la charge en sédiments et en nutriments en aval du barrage. Avec moins d'importance, l'écoulement continu provenant des barrages non démantelés contribuent aussi au relargage de sédiments et de nutriments vers l'aval. <u>Où</u> : Les bassins versants du Saguenay sont propices à l'occupation du castor du Canada. On retrouvait un total de 6 695 barrages de castor en 2009 répartis sur tout le territoire. Cependant, cette valeur peut varier d'une année à l'autre (portrait section 3.1.3.2, carte 32 (MRNF, 2009b)).
Apports anthropiques en éléments nutritifs	
Effluents de stations de traitement municipales et effluents industriels	Les rejets d'eaux usées industrielles et municipales sont souvent riches en éléments nutritifs (azote, phosphore). Ces rejets anthropiques augmentent la quantité de nutriments se retrouvant dans l'eau et les sédiments des milieux aquatiques récepteurs, pouvant porter atteinte à l'intégrité de l'écosystème, voire compromettre l'usage de l'eau à des fins agricoles, récréatives et comme source d'eau potable. Certaines municipalités, ne possédant pas de station d'épuration, ne traitent pas leurs eaux usées. L'abattement du phosphore n'étant pas encore systématiquement visé par les stations de traitement des eaux usées, même les eaux usées traitées peuvent constituer une source d'éléments nutritifs vers les milieux aquatiques, et ce, même si elles respectent les exigences de rejets.

Causes (suite)

Apports anthropiques en éléments nutritifs (suite)

Effluents de stations de traitement municipales et effluents industriels (suite)	<u>Où</u> : Les municipalités de Labrecque, de Sainte-Rose-du-Nord et de Baie-Sainte-Catherine ne traitent pas les eaux usées recueillies par leur réseau d'égout. La municipalité de L'Anse-Saint-Jean détient également un réseau, soit celui de la Route 170 / rue Saint-Jean-Baptiste qui se déverse sans traitement dans la rivière Saint-Jean. Les municipalités de L'Anse-Saint-Jean, Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Fulgence et Tadoussac utilisent le dégrillage fin comme traitement des eaux usées. Parmi les municipalités détenant une station d'épuration, les municipalités de Bégin, Lamarche, Petit-Saguenay, Saguenay (Station Saint-Jean-Baptiste), Saint-Félix-d'Otis et Saint-Honoré assurent la déphosphatation systématique des eaux usées (MAMOT, 2002³). Des systèmes de déphosphatation sont encore à aménager dans les municipalités d'Hébertville, d'Hébertville-Station et de Saint-Bruno (MDDEFP, 2013c).
Ouvrages de surverse	Dans les zones urbaines, lors des événements de pluies importantes, les réseaux d'égouts unitaires (eaux usées domestiques et eaux pluviales) ou pseudoséparatifs (eaux usées domestiques et eaux pluviales provenant des drains de toiture et de fondation) ne peuvent acheminer toutes les eaux de ruissellement et les eaux usées domestiques à la station d'épuration. Les ouvrages de surverse ont alors comme rôle d'évacuer les surplus d'eau vers un cours d'eau afin d'éviter les refoulements vers les résidences. Ces eaux non traitées sont généralement très contaminées par les eaux usées domestiques et le ruissellement sur les surfaces urbaines qui transporte des matières solides et dissoutes. Elles sont notamment une source de substances nutritives (azote, phosphore). Bien que les débordements aient lieu sur de courtes périodes, la contamination du cours d'eau récepteur s'étend sur plusieurs jours. (Hébert et Légaré, 2000) <u>Où</u> : Sur le territoire de la zone des bassins versants du Saguenay, il y a un total de 220 ouvrages de surverse (portrait section 4.2.4, tableau 73). La plupart de ces ouvrages sont situés dans les centres urbains des municipalités, le long de la rivière Saguenay ou à l'aval des bassins versants (portrait carte 39). En 2011, sept réseaux municipaux ont obtenu une note inférieure à 85 % quant au respect des exigences de rejet pour les ouvrages de surverse, soit : Larouche, Petit Saguenay, Saguenay (La Baie), Saguenay (Laterrière), Saguenay (Shipshaw-Nord), Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Nazaire. (MAMROT, 2012c)
Rejets des installations septiques individuelles	Les rejets des installations septiques contiennent des micro-organismes (bactéries (<i>E. coli</i>), virus, protozoaires, etc.) et des nutriments (azote et phosphore). Les installations septiques individuelles sont conçues pour éliminer les micro-organismes potentiellement pathogènes, mais ne permettent pas d'éliminer les nutriments. Ainsi, selon diverses caractéristiques de l'environnement, ces installations, même conformes, peuvent s'avérer une source importante de nutriments vers les milieux aquatiques.

³ <https://soma.e.mamr.gouv.qc.ca/SOMAE.nsf>, consulté le 7 mai 2015

Causes (suite)

Apports anthropiques en éléments nutritifs (suite)

Rejets des installations septiques individuelles (suite)	Aux dires de certains membres du Comité d'experts sur le PDE... - Un suivi des installations septiques individuelles nouvellement aménagées ne permet pas toujours d'évaluer leur conformité et de diagnostiquer les problèmes lors de l'aménagement. - La vidange des installations septiques n'est pas régit par un service obligatoire sur tout le territoire. La vidange réalisée par certains propriétaires n'est pas réalisé à la fréquence prescrite par le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. - Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles ne sont pas toujours adéquatement formés pour évaluer l'efficacité des installations et diagnostiquer les problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser. - Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles n'effectuent pas toujours adéquatement l'évaluation de l'efficacité des installations septiques individuelles et le diagnostic des problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser. - Le suivi et la démonstration de l'efficacité des installations septiques individuelles ne sont exigés par aucune municipalité dans la zone des bassins versants du Saguenay. - Plusieurs installations, même si elles sont conformes, ne sont pas forcément efficaces. <u>Où :</u> On retrouve la majorité des installations septiques individuelles auprès de résidences isolées ou chez les résidents des municipalités ne possédant pas de système d'égout municipal. La répartition de ces installations septiques n'a pas été documentée au portrait.
Mise à nu des sols et ruissellement	L'urbanisation croissante ainsi que certaines pratiques agricoles et forestières mènent à une mise à nu des sols conduisant à une imperméabilisation ou une compaction des sols. Cela cause une réduction de la capacité d'infiltration de l'eau et un ruissellement important. Les nutriments (phosphore, azote) sont alors transportés par l'eau de ruissellement vers les cours d'eau et les plans d'eau. <u>Où :</u> - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay. Ces affectations sont généralement localisées le long du Saguenay ou à l'aval des bassins versants, et plus particulièrement à l'ouest de la zone. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)).

Causes (suite)

Apports anthropiques en éléments nutritifs (suite)

Mise à nu des sols et ruissellement (suite)	<u>Où (suite) :</u> - La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a))
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Non seulement les bandes riveraines en bordure des plans d'eau et cours d'eau, mais aussi celles se trouvant le long des affluents sont essentielles, puisqu'elles servent de barrière aux éléments nutritifs. L'absence de bandes riveraines et les réseaux de drainage sous-terrain en milieu agricole, lesquels rendent inefficaces certains rôles des bandes riveraines, favorisent l'érosion des berges en plus de réduire la capacité de rétention des éléments nutritifs de provenance naturelle et anthropique. Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques). <u>Où :</u> Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.
Dégradation ou destruction des milieux humides	Les milieux humides sont reconnus comme étant des milieux filtrant de l'eau et ils permettent donc de réduire la quantité de particules dans l'eau. La dégradation ou la destruction des milieux humides dans un bassin versant pourrait contribuer, selon les caractéristiques du milieu humide, à augmenter l'eutrophisation des plans d'eau. Toutefois, comme il y a une forte variabilité dans la capacité d'un milieu humide à retenir et relâcher le phosphore (Bourget, 2012), il n'est pas possible de confirmer que cela soit le cas pour les milieux humides de la zone sous étude. Le sujet de la dégradation et de la destruction des milieux humides est abordé dans la fiche 7. <u>Où :</u> Voir la fiche 7 du présent diagnostic.
Utilisation de fertilisants : engrais chimiques, fumiers, lisiers et boues d'épuration	Les éléments nutritifs contenus dans les fertilisants sont lessivés et contribuent de ce fait à l'eutrophisation des plans d'eau et des cours d'eau. L'utilisation de ces produits se fait en agriculture, sur les terrains de golf ou bien à des fins horticoles (entretien des pelouses, jardinage, etc.). Les déjections animales stockées de façon non étanche est aussi une source non négligeable de contaminants des cours d'eau. <u>Où :</u> La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)). La superficie des clubs de golf et des pelouses urbaines, ainsi que la description de l'utilisation de fertilisants (types, quantités, endroits) tant en milieu agricole que sur les pelouses n'ont pas été documentées au portrait.

Causes (suite)

Apports anthropiques en éléments nutritifs (suite)

Changements climatiques

Les changements climatiques pourraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique et la qualité de l'eau en amenant une augmentation des températures moyennes ayant possiblement pour effet d'accélérer la fonte des neiges et d'intensifier le ruissellement de surface et l'érosion. Les changements climatiques pourraient aussi mener à une augmentation des précipitations qui causeraient une augmentation du ruissellement de surface et de l'érosion. Il pourrait s'en suivre une augmentation du transport de nutriments et de particules du sol vers les cours d'eau et les plans d'eau. Avec l'augmentation des volumes d'eau de fonte et de précipitations, la quantité d'eau qui se retrouverait dans les réseaux d'égouts municipaux augmenterait, et ce probablement plus fréquemment en raison de l'augmentation attendue de la fréquence des événements extrêmes. Une augmentation du nombre, de la fréquence et de l'importance des débordements des ouvrages de surverse, particulièrement si le réseau n'est pas adapté à des précipitations de plus en plus importantes, pourrait ainsi survenir. Cela augmenterait donc considérablement l'apport de contaminants dans les cours d'eau récepteurs.

Où : Dans une perspective de changements climatiques, il est attendu que les précipitations observées entre 1961 et 1990 augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010; Ouranos, 2011))

Conséquences

Qualité

- Dégradation de la qualité de l'eau
- Diminution de la transparence de l'eau nuisant à la dégradation de pathogènes en raison d'une faible pénétration des rayons ultraviolets;

Écosystèmes

- Accumulation de sédiments non organiques et de matière organique (envasement);
- Diminution de la transparence de l'eau nuisant à la qualité de l'habitat de certaines communautés biologiques (macrophytes et poissons);
- Modification dans la biodiversité faunique et floristique, favorisant les espèces mieux adaptées aux nouvelles conditions et l'implantation de nouvelles espèces au détriment de celles déjà présentes;
- Stimulation de la croissance de fleurs d'eau d'algues bleu-vert (cyanobactéries);
- Augmentation de la biomasse des plantes aquatiques et des algues (phytoplancton et périphyton) dans la couche supérieure du lac et dans le littoral;

Sécurité

- Exposition de la population à des substances toxiques (cyanotoxines) dans les eaux de baignade pouvant occasionner des troubles de santé;

Accessibilité

- Diminution de l'attrait du plan d'eau pour la villégiature;
- Perte d'usages récréatifs (baignade, pêche, navigation, etc.).

4. Apport de matières en suspensions

Problématique

Les matières en suspension (MES) sont composées des particules organiques et inorganiques en suspension dans l'eau. Elles proviennent de sources naturelles, des effluents municipaux ou industriels, du ruissellement ou des retombées de matières atmosphériques en suspension (Hébert et Légaré, 2000). La concentration en MES varie avec le temps et est influencée par divers facteurs comme la durée et l'intensité des précipitations, l'état et la composition du sol, la topographie, la géologie et le couvert végétal du bassin versant. Elle peut aussi varier d'un endroit à l'autre du plan d'eau ou du cours d'eau, en fonction des changements du débit : lorsque les courants sont forts, les sédiments de fond sont remis en suspension, et lorsque les courants sont faibles, les MES se déposent au fond (Gangbazo, 2011).

Manifestations

Manifestations réelles

Données sur la qualité de l'eau du portrait (section 2.2 et annexes K à AF)	Rivière Bédard, de 2007 à 2012, à l'embouchure : Médiane : 13,0 mg/L; La rivière Bédard présente pour les MES une qualité à la limite des classes satisfaisante et douteuse. Rivière à Benjamin, été 2009, de l'amont vers l'aval (figure 2) : La concentration en MES augmente de l'amont vers l'aval. La rivière à Benjamin présente pour les MES... - une concentration inférieure à 13 mg/l, soit inférieure à la limite des classes de qualité satisfaisante et douteuse pour les trois stations les plus en amont (B6, B8, B10). - Une concentration supérieure à 13 mg/l, soit supérieure à la limite des classes de qualité satisfaisantes et douteuses pour les stations intermédiaires (B2 et B4). - Une concentration de 13 mg/l, soit à la limite des classes de qualité satisfaisantes et douteuses pour la station de l'embouchure (B1). Rivière Gauthier, été 2009, de l'amont vers l'aval (figure 3) : La concentration en MES augmente de l'amont vers l'aval. La rivière Gauthier présente pour les MES... - Une concentration inférieure à 13 mg/l, soit inférieure à la limite des classes de qualité satisfaisante et douteuse pour les trois stations les plus en amont (G8, G9, G11). - Une concentration de 13 mg/l, soit à la limite des classes de qualité satisfaisantes et douteuses pour la station intermédiaire G6. - Une concentration supérieure à 13 mg/l, soit supérieure à la limite des classes de qualité satisfaisantes et douteuses pour les quatre stations les plus en aval (G1, G2, G4, G5). L'analyse diagnostique des autres cours d'eau pour lesquels des données sur les MES étaient disponibles est reportée à la prochaine mise à jour du PDE. Ces autres cours d'eau sont les rivières des Aulnaies, Chicoutimi, Cyriac, Grande Décharge, Petite Décharge, à Mars, Mistouk,, du Moulin, Pikauba, aux Sables, Saguenay (face à Chicoutimi), Simoncouche, Shipshaw, et les ruisseaux Renaud et Saint-Martin.
---	--

Manifestations (suite)

Manifestations perçues

Rencontres municipales

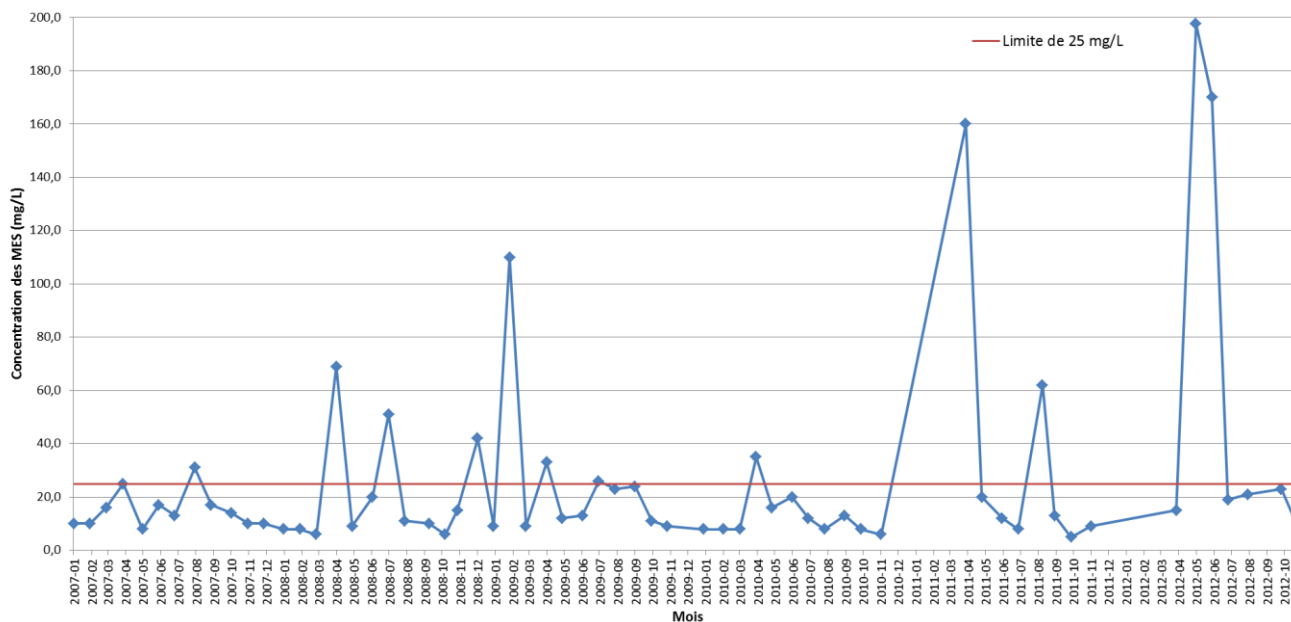
Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs municipalités ont nommé des sources possibles de matières en suspension : rejets industriels et municipaux, épandage d'engrais, installations septiques non conformes, dévégétalisation.

La ville d'Alma a quant à elle spécifiquement parlé de la gestion des eaux pluviales par rapport à l'érosion et aux MES. Elle désire par ailleurs mettre en place un plan de gestion des eaux pluviales.

Manifestations potentielles

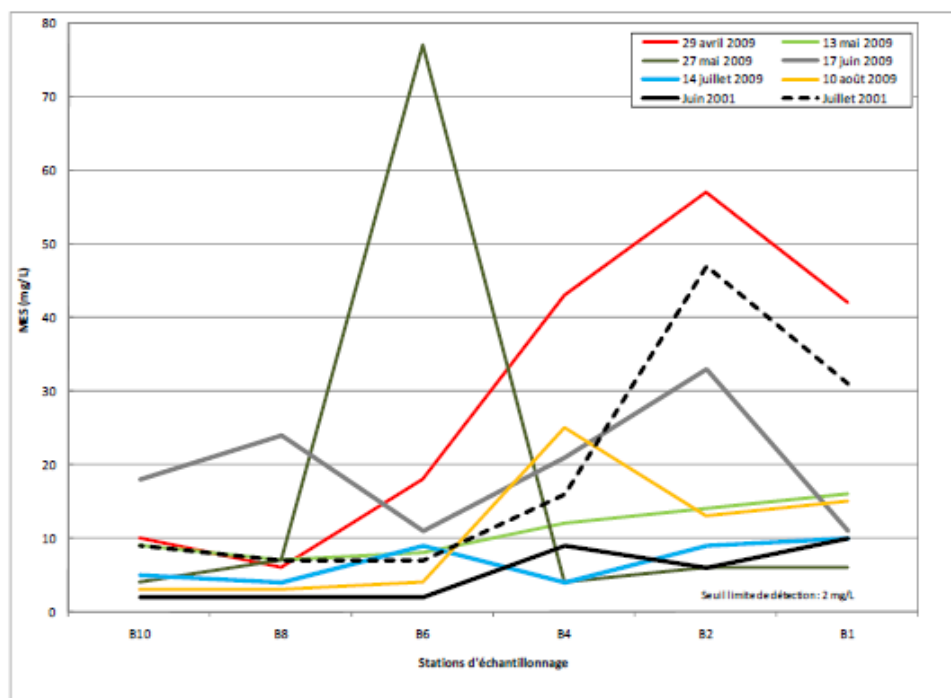
Manque de données

Les données sur la concentration des MES ne sont pas disponibles pour tous les cours d'eau. De plus, il manque parfois la concentration naturelle, ou à l'amont de la rivière, afin de déterminer s'il y a un dépassement du critère de qualité de l'eau. Aussi, des échantillonnages à plusieurs endroits sur un cours d'eau pourraient donner une indication sur la localisation des sources de MES. Finalement, certaines données sont relativement anciennes. La présence de causes nous permet cependant de supposer que ce problème peut être présent à plusieurs endroits de la zone.



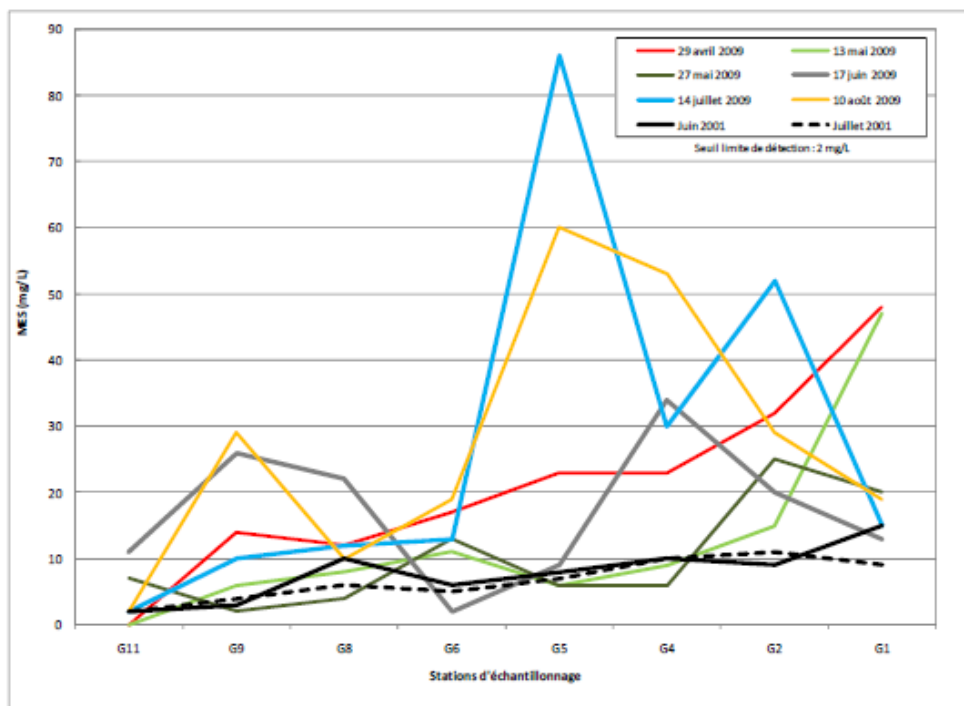
(MDDEFP, 2013a; MDDEFP, 2012)

Figure 1. Concentration des matières en suspension à l'embouchure de la rivière Bédard, entre 2007 et 2012.



(Tiré de Aecom Tecsalt inc., 2010b)

Figure 2. Concentration des matières en suspension dans la rivière à Benjamin, étés 2001 et 2009



(Tiré de Aecom Tecscult inc., 2010b)

Figure 3. Concentration des matières en suspension dans la rivière Gauthier, étés 2001 et 2009

Causes	
Sources des matières en suspension	
Érosion de surface	L'érosion de surface est le déplacement de matériaux meubles (matière organique, argile, sable, gravier, etc.) par l'eau, la gravité et le vent. Les précipitations sont généralement à l'origine de ce type d'érosion. La force des gouttes de pluie brise les mottes de terre et les agrégats. Les particules les plus fines colmatent les pores du sol, diminuant sa capacité d'infiltration et augmentant le ruissellement de surface. Le vent ou l'eau ruisselant sur le sol arrachent les particules, les transportent et les déposent plus loin, dépendamment de la vitesse de l'eau ou du vent et de la taille des particules. L'érosion hydrique de surface peut se faire en nappe, en rigoles ou par ravinement. Le ruissellement causé par la fonte des neiges entraîne aussi une érosion des sols. Le transport des particules de terre par le ruissellement, le passage du vent et la gravité vers les cours d'eau cause une augmentation de la concentration des MES. (Gangbazo, 2011; Hébert et Légaré, 2000; Jetté <i>et al.</i>, 1998). La fragilité à l'érosion de surface par l'eau dépend de l'inclinaison, de la longueur et de la forme de la pente, ainsi que des caractéristiques du dépôt de surface, du régime hydrique du sol et du patron d'écoulement de l'eau (Jetté <i>et al.</i>, 1998). L'érosion de surface est faible lorsqu'il y a un couvert végétal et peut être intense lorsque celui-ci est réduit (Gangbazo, 2011). <u>Où :</u> L'érosion de surface se produit en terrain dénudé, surtout sur les terres agricoles, les aires de coupes et les chemins non pavés. Voir les sections s'y rapportant ci-dessous.

Causes (suite)

Sources des matières en suspension (suite)

Ruissellement en milieu urbain	Le ruissellement de l'eau sur les surfaces imperméables en milieu urbain transporte vers les cours d'eau diverses particules provenant du sablage des chaussées, des chantiers de construction et des divers résidus présents en milieu urbain. Ces particules contribuent à l'augmentation des MES des cours d'eau, particulièrement après un épisode de pluie. (Boucher, 2010) <u>Où :</u> - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay. Ces affectations sont généralement localisées le long du Saguenay ou à l'aval des bassins versants, et plus particulièrement à l'ouest de la zone. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - En milieu municipalisé, il y a 83 926 bâtisses couvrant environ 8,39 km² (0,06 % de la zone). Toujours en milieu municipalisé, les accès pavés couvrent 2 569,98 km, soit environ 12,85 km² (0,08 % de la zone). (portrait sections 4.2.1 et 4.2.2, cartes 35 et 36 (MRNF, 2009a-b)) - Le réseau des pistes cyclables fait 257,30 km et les sentiers de randonnée pédestre font 194,09 km. Les données du portrait ne permettent pas de déterminer dans quelle proportion ces sentiers sont pavés. (portrait section 4.5.4, carte 52 (MRNF, 2007c))
Effluents de stations de traitement municipales et effluents industriels	Les rejets d'eaux usées industrielles et municipales peuvent parfois contenir des matières en suspensions. Ces rejets anthropiques augmentent la quantité de MES se retrouvant dans l'eau, pouvant porter atteinte à l'intégrité de l'écosystème, voire compromettre l'usage de l'eau à des fins agricoles, récréatives et comme source d'eau potable. De plus, certaines municipalités, ne possédant pas de station d'épuration, ne traitent pas leurs eaux usées. <u>Où :</u> Les municipalités de Labrecque, de Sainte-Rose-du-Nord et de Baie-Sainte-Catherine ne traitent pas les eaux usées recueillies par leur réseau d'égout. La municipalité de L'Anse-Saint-Jean détient également un réseau, soit celui de la Route 170 / rue Saint-Jean-Baptiste qui se déverse sans traitement dans la rivière Saint-Jean. Les municipalités de L'Anse-Saint-Jean, Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Fulgence et Tadoussac utilisent le dégrillage fin comme traitement des eaux usées.
Ouvrages de surverse	Dans les zones urbaines, lors des événements de pluies importantes, les réseaux d'égouts unitaires (eaux usées domestiques et eaux pluviales) ou pseudoséparatifs (eaux usées domestiques et eaux pluviales provenant des drains de toiture et de fondation) ne peuvent acheminer toutes les eaux de ruissellement et les eaux usées domestiques à la station d'épuration. Les ouvrages de surverse ont alors comme rôle d'évacuer les surplus d'eau vers un cours d'eau afin d'éviter les refoulements vers les résidences. Ces eaux non traitées sont généralement très contaminées par les eaux usées domestiques et le ruissellement sur les surfaces urbaines qui transporte des matières solides et dissoutes. Les MES peuvent avoir des concentrations jusqu'à dix fois plus importantes que dans les eaux usées domestiques en temps sec. Le volume d'eau rejeté est généralement considérable, ce qui fait que la quantité de MES rejetées peut être importante. Bien que les débordements aient lieu sur de courtes périodes, la contamination du cours d'eau récepteur s'étend sur plusieurs jours. (Hébert et Légaré, 2000)

Causes (suite)

Sources des matières en suspension (suite)

Ouvrages de surverse (suite)	<u>Où</u> : Sur le territoire de la zone des bassins versants du Saguenay, il y a un total de 220 ouvrages de surverse (portrait section 4.2.4, tableau 73). La plupart de ces ouvrages sont situés dans les centres urbains des municipalités, le long de la rivière Saguenay ou à l'aval des bassins versants (portrait carte 39). En 2011, sept réseaux municipaux ont obtenu une note inférieure à 85 % quant au respect des exigences de rejet pour les ouvrages de surverse, soit : Larouche, Petit Saguenay, Saguenay (La Baie), Saguenay (Laterrière), Saguenay (Shipshaw-Nord), Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Nazaire. (MAMROT, 2012c)
Érosion des berges	L'érosion des berges est causée par le détachement des particules du sol par l'eau. Les particules fines se retrouvent alors en suspension dans l'eau, ce qui augmente la concentration des MES. Le problème de l'érosion des berges est décrit plus en détail dans la fiche 14. <u>Où</u> : Voir la fiche 14 du diagnostic.
Ponceaux	Si le tuyau du ponceau est instable ou si le matériel de remblayage ou les berges sont mal stabilisés, des sédiments peuvent être rejetés dans le cours d'eau. Les sédiments plus fins resteront en suspension dans l'eau et contribueront à l'augmentation de la concentration en MES. (Hotte et Quirion, 2003) <u>Où</u> : Le nombre et la localisation des ponceaux n'ont pas été documentés au portrait. Un portrait des traverses des cours d'eau en territoire public est en cours dans le cadre des travaux la Table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire Saguenay.
Rejets industriels et autres activités humaines	Les rejets d'eaux usées industrielles comprennent les eaux de procédé, les eaux de refroidissement, les eaux sanitaires et les eaux pluviales. Leur qualité dépend du type de production et de la grosseur de l'entreprise. Certaines entreprises traitent leurs eaux, d'autres les envoient dans le réseau d'égout municipal, alors que d'autres les rejettent directement dans l'environnement (Hébert et Légaré, 2000). Ces rejets peuvent contenir une quantité plus ou moins importante de MES. Si aucun traitement n'est appliqué ou si seulement un dégrillage est utilisé, ces MES se retrouvent alors dans les cours d'eau. D'autres activités humaines produisent des rejets pouvant contenir des MES. Il s'agit, entre autres, des dépôts de neiges usées, des lieux d'enfouissement de déchets et de l'activité minière. <u>Où</u> : - On retrouve principalement des industries de transformation agroalimentaires, de transformation du bois et de métallurgie dans la zone (portrait section 4.4). Le recensement et la localisation de ces industries, de même que leurs rejets, ne sont pas documentés au portrait. - On retrouve onze sites de neiges usées dans la zone des bassins versants du Saguenay, dont cinq dans la ville de Saguenay et deux dans la ville d'Alma. Les municipalités de Saint-David-de-Falardeau, Saint-Ambroise, Saint-Honoré et de l'Ascension-de-Notre-Seigneur possèdent chacune un seul site. (portrait section 4.2.5, carte 40 (MDDEFP, 2013b)).

Causes (suite)

Sources des matières en suspension (suite)

Rejets industriels et autres activités humaines (suite)	<u>Où</u> : (suite) - Un lieu d'enfouissement technique est projeté à Hébertville-Station. Un lieu d'enfouissement technique est en activité à Chicoutimi depuis 1998. Les anciens lieux d'élimination des déchets qui ont été fermés, de même que les écocentres, n'ont pas été documentés dans le portrait. (portrait section 4.2.6). - Le recensement des baux miniers et des sites d'extraction de substances minérales de surface est actuellement incomplet. Il y aurait une mine, sept sites d'extraction actifs, quinze carrières, ainsi que 255 bancs d'emprunt dans la zone, principalement localisés dans la vallée du Saguenay. Le statut d'activité de ces sites, la nature des éléments ou composés extraits et la caractérisation de leurs rejets ne sont pas documentés au portrait. (portrait section 4.3.3, carte 47 (MRNF, 2007d; MRNF, 2009a)). - Finalement, une mine de niobium, la mine Niobec, est en activité dans le bassin versant de la rivière aux Vases. Elle comprend aussi une usine de traitement du minerai. Avant 2011, les eaux usées traitées de la mine étaient rejetées dans le ruisseau Bras-Cimon, un tributaire de la rivière aux Vases. Depuis 2011, les eaux traitées sont rejetées dans la rivière Shipshaw. L'agrandissement planifié conservera l'émissaire dans la rivière Shipshaw.
Facteurs favorisant l'apport de matières en suspension	
Agriculture	Les terres agricoles sont des lieux propices à l'érosion de surface, qui dépend du type de culture et des pratiques agricoles. Les cultures à larges interlignes (comme le maïs) sont une source de MES plus importantes que les cultures à faible interligne. En ce qui concerne les cultures de fourrage ou de pâturage, le fait que le couvert végétal couvre tout le sol diminue grandement le risque d'érosion de surface. De plus, le travail réduit du sol et le maintien de résidus de culture au sol permettent de limiter et de ralentir le ruissellement en augmentant la rugosité et le potentiel d'infiltration du sol. (Beaulieu, Breune et Guillou, 2007) <u>Où</u> : La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. Les productions de céréales (oléagineux, légumineuses et autres grains) et de fourrages dominent : 340 entreprises produisent des céréales sur 188,69 km² (1 % de la zone), alors que 414 entreprises produisent des fourrages sur 262,97 km² (2 % de la zone). Il y a aussi 32 entreprises produisant des pommes de terre sur 19,92 km² (0,1 % de la zone). (portrait section 4.3.1, tableau 75, carte 43 (MAPAQ, 2010b-c; MAPAQ, 2012a))

Causes (suite)	
Facteurs favorisant l'apport de matières en suspension (suite)	
Agriculture (suite)	<u>Où : suite</u> Les rivières à Benjamin et Gauthier présentent des augmentations de concentration des MES de l'amont à l'aval. Le bassin versant de chacun de ces cours d'eau est couvert, respectivement, à 49 % et 46 % de terres en culture. Dans le cas du bassin versant de la rivière Bédard, l'augmentation de la concentration des MES qu'il semble y avoir depuis 2007 pourrait être due à un changement dans les pratiques agricoles ou à une augmentation de la superficie des terres en culture. Pour ce qui est des cours d'eau présentant une turbidité périodique, soit les rivières des Aulnaies, Mistouk, du Moulin et le ruisseau Saint-Martin, leur bassin versant comprend respectivement 3 %, 15 %, 5 % et 66 % de terres en culture. (MAPAQ, 2012a)
Transports énergétiques	Les lignes de transport électrique et les gazoducs sont des surfaces déboisées où il peut y avoir de l'érosion de surface. La présence d'herbacées et d'arbustes diminue cependant cette érosion et donc l'apport en MES dans les cours d'eau. <u>Où :</u> La zone des bassins versants du Saguenay est ponctuée de 20 postes de transformation d'électricité et parcourue par 1 111,48 km de ligne de transport d'énergie électrique traversant une grande partie du territoire. Les gazoducs font une longueur totale de 281,26 km et sont surtout situés dans les villes de Saguenay et d'Alma. (portrait section 4.5.2, carte 49 (MRNF, 2009a))
Chemins non pavés et sentiers	Les chemins non pavés, les pistes cyclables non pavées et les sentiers pédestres sont des surfaces subissant de l'érosion de surface. Lorsqu'ils sont situés près d'un cours d'eau ou connectés au réseau hydrographique, ils augmentent l'apport en MES. <u>Où :</u> - La zone des bassins versants du Saguenay est parcourue par 4 769,03 km de voies non pavées et de 4 716,43 km de chemins non carrossables en territoire municipalisé. La superficie totale de ses voies d'accès est évaluée à 47,43 km² (0,3 % de la zone). En territoire non organisé, les voies non pavées totalisent 6 261,44 km et les chemins non carrossables 6 060,01 km, pour une superficie de 61,61 km² (0,4 % de la zone). (portrait section 4.2.2, carte 36 (MRNF, 2009b)) Le réseau des pistes cyclables fait 257,30 km et les sentiers de randonnée pédestre font 194,09 km. Il n'est cependant pas possible de déterminer dans quelle proportion ces sentiers sont non pavés. (portrait section 4.5.4, carte 52 (MRNF, 2007c))
Entretien des fossés	Les fossés sur le bord des routes doivent être entretenus régulièrement afin de maintenir leur efficacité de drainage. La méthode traditionnelle d'entretien favorise le transport de sédiments vers les cours d'eau et les plans d'eau et participe donc à l'augmentation de la concentration en MES. Lors d'un événement de pluie, les sédiments des terrains drainés par les fossés sont amenés au fossé par ruissellement. À cela s'ajoutent les particules arrachées au fossé par érosion, lorsqu'il n'y a pas de couvert végétal dans le fossé. Les particules se déposent en partie dans le fossé, ce qui diminue sa capacité de drainage. Les autres particules, souvent plus fines, sont entraînées quant à elles vers le réseau hydrographique. (MTQ, 2011)

Causes (suite)	
Facteurs favorisant l'apport de matières en suspension (suite)	
Entretien des fossés (suite)	L'entretien des fossés est réalisé par tout gestionnaire de réseau routier, dépendamment du type de route. Cet entretien peut donc être réalisé par les municipalités, les ministères des Transports du Québec et du Canada, les exploitants forestiers, les exploitants de territoires fauniques ou les propriétaires de chemins privés. <u>Où :</u> La localisation et la longueur des fossés routiers n'ont pas été documentées dans le portrait.
Activités forestières	Les parterres de coupes, où le sol est mis à nu, sont des lieux propices à l'érosion de surface. De plus, la circulation de la machinerie peut mener à la formation d'ornières sur les chemins. Les ornières canalisent les eaux de ruissellement, ce qui augmente les risques d'érosion du sol. Les sédiments peuvent aussi être apportés aux cours d'eau si les ornières y sont connectées directement ou non par le réseau routier. Le réseau routier et les perturbations qui y sont associées sont la principale cause d'érosion dans les forêts aménagées. L'érosion des chemins, en bordure de ceux-ci ou dans le lit des cours d'eau cause un apport de sédiments dans les cours d'eau. (Langevin et Schreiber, 2011) <u>Où :</u> - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - Entre 2003 et 2008, 10,60 km² (0,07 % de la zone) de terres privées ont fait l'objet de traitements sylvicoles dans la région du Saguenay. La préparation de terrain (15 % de la superficie aménagée), le reboisement (19 %), l'entretien de plantation (37 %), des éclaircies précommerciales (27 %), des éclaircies commerciales (2 %) et l'aménagement de voies d'accès et de fossés de drainage (2 km) comptaient parmi les activités pratiquées. (portrait section 4.3.2 (Syndicat des producteurs de bois du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2009)) - Les travaux forestiers planifiés dans les plans généraux d'aménagement forestier de 2008-2013 ne sont disponibles que pour quatre des six UAF du territoire. Des coupes de régénération (99,8 %) et de jardinage (0,2 %) totalisant 1 351,80 km² (9 % de la zone) étaient planifiées. De plus, un total de 1 402,77 km de chemins sera ou a été aménagé. (portrait section 4.3.2, tableau 79, carte 46 (MRNF, 2008b-e))
Développement d'infrastructures	Tous les projets de développements nécessitant le déboisement de terrains et la construction de chemins sont des facteurs pouvant faire augmenter la concentration des matières en suspension dans les cours d'eau. Il peut s'agir de développements résidentiels, de villégiature, industriels ou bien de parcs éoliens. <u>Où :</u> - Un projet de développement de villégiature autour du lac Ha! Ha! (municipalité de Ferland-et-Boileau), comprenant 52 terrains, est en cours. La vente des terrains a été complétée, et certains ont été aménagés. (portrait section 5.2.3.2)

Causes (suite)	
Facteurs favorisant l'apport de matières en suspension (suite)	
Développement d'infrastructures (suite)	<u>Où (suite) :</u> - Le parc éolien Rivière-du-Moulin est en cours de construction dans la réserve faunique des Laurentides. Il comprendra 175 éoliennes et nécessitera l'aménagement de 86 km de nouvelles voies d'accès et l'amélioration de 68 km de chemins déjà existants à l'intérieur des limites du parc. Hors du parc, 6,6 km de chemins seront aussi réaménagés. (BAPE, 2012b) - Le nouveau lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station couvrira une superficie de 16,63 ha (0,17 km²) et nécessitera le déboisement d'une superficie non documentée au portrait. (portrait section 5.2.3.8 (AECOM, 2011c)) Le projet d'agrandissement de la mine Niobec à Saint-Honoré nécessitera aussi le déboisement d'une superficie non documentée. (Niobec, 2013a)
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Non seulement les bandes riveraines en bordure des plans d'eau et cours d'eau, mais aussi celles se trouvant le long des affluents sont essentielles, puisqu'elles servent de barrière aux MES. L'absence de bandes riveraines et les réseaux de drainage sous-terrain en milieu agricole, lesquels rendent inefficaces certains rôles des bandes riveraines, favorisent l'érosion des berges en plus de réduire la capacité de rétention des MES de provenance naturelle et anthropique. De plus, la dégradation de la bande riveraine met le sol à nu, le rendant susceptible à l'érosion de surface. Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques). <u>Où :</u> Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.
Dégradation ou destruction des milieux humides	Les milieux humides sont reconnus comme étant des milieux filtrant de l'eau et ils permettent donc de réduire la quantité de particules dans l'eau. La dégradation ou la destruction des milieux humides dans un bassin versant contribue à réduire cette épuration naturelle et donc à l'augmentation des MES dans les cours d'eau et les plans d'eau. Le sujet de la dégradation et de la destruction des milieux humides est abordé dans la fiche 7. <u>Où :</u> Voir la fiche 7 du présent diagnostic.

Causes (suite)

Facteurs favorisant l'apport de matières en suspension (suite)

Changements climatiques	Les changements climatiques pourraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique et la qualité de l'eau en amenant une augmentation des températures moyennes ayant possiblement pour effet d'accélérer la fonte des neiges et d'intensifier le ruissellement de surface et l'érosion. Les changements climatiques pourraient aussi mener à une augmentation des précipitations qui causeraient une augmentation du ruissellement de surface et de l'érosion. Il pourrait s'en suivre une augmentation du transport de contaminants et de particules du sol vers les cours d'eau et les plans d'eau. Avec l'augmentation des volumes d'eau de fonte et de précipitations, la quantité d'eau qui se retrouverait dans les réseaux d'égouts municipaux augmenterait, et ce probablement plus fréquemment en raison de l'augmentation attendue de la fréquence des événements extrêmes. Une augmentation du nombre, de la fréquence et de l'importance des débordements des ouvrages de surverse, particulièrement si le réseau n'est pas adapté à des précipitations de plus en plus importantes, pourrait ainsi survenir. Cela augmenterait donc considérablement l'apport de matières en suspension dans les cours d'eau récepteurs. <u>Où</u> : Dans une perspective de changements climatiques, il est attendu que les températures observées entre 1961 et 1990 pour la zone des bassins versants du Saguenay se réchauffent en moyenne de 2,5 à 3,5 °C en été et de 3 à 5 °C en hiver. Par ailleurs, il est attendu que les précipitations observées entre 1961 et 1990 augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010; Ouranos 2011))
-------------------------	---

Conséquences

Qualité

- Hausse de la turbidité et augmentation des coûts de traitement pour rendre l'eau potable;
- Les particules en suspension peuvent transporter du phosphore et d'autres contaminants comme des pesticides et des métaux;
- Modification des processus normaux de contrôle de la température de l'eau.

Écosystèmes

- Abrasion des branchies des poissons et perturbation de leur respiration;
- Sédimentation et colmatage des frayères;
- Réchauffement de l'eau, ce qui réduit la qualité de l'habitat pour les organismes d'eau froide;
- Une forte concentration diminue la profondeur de pénétration de la lumière et la luminosité, et donc l'activité photosynthétique, ce qui affecte la vie aquatique en général;
- La turbidité contribue à la perte d'habitats des organismes benthiques;
- Diminution de la visibilité, ce qui limite les déplacements, la migration du poisson et l'accès à la nourriture.

5. Présence de cyanobactéries

Problématique

Les cyanobactéries, ou algues bleu-vert, se retrouvent naturellement dans les plans d'eau. Leur présence devient un problème lorsque les conditions favorables à une croissance rapide et abondante sont réunies : un apport massif et disponible en éléments nutritifs, des eaux stagnantes et une augmentation de l'ensoleillement et de la température de l'eau. Les cyanobactéries forment alors des efflorescences de fleurs d'eau d'algues bleu-vert comptant plus de 20 000 cellules de cyanobactérie par millilitre d'eau (Blais, 2008).

Une prolifération rapide et abondante d'algues bleu-vert représente un risque potentiel d'effets sur la santé des usagers du plan d'eau. Il est recommandé d'éviter tout contact avec une fleur d'eau d'algues bleu-vert, réduisant ainsi les usages du plan d'eau (baignade, activités nautiques, pêche, etc.). Lorsqu'elles produisent des toxines, elles peuvent représenter un risque pour la santé humaine (prise d'eau potable et usage domestique de l'eau) et les animaux domestiques ou sauvages. Ces restrictions d'usages entraînent des conséquences sur les activités récréotouristiques et économiques. Le problème de la prolifération des algues bleu-vert est étroitement lié à celui de l'eutrophisation et du vieillissement prématuré des plans d'eau (voir la fiche 3).

Manifestations

Manifestations réelles (sections 2.2.1.3, 2.2.2.1.3, 3.1.2.2)

Bilan annuel des plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert (MDDELCC, 2015a)

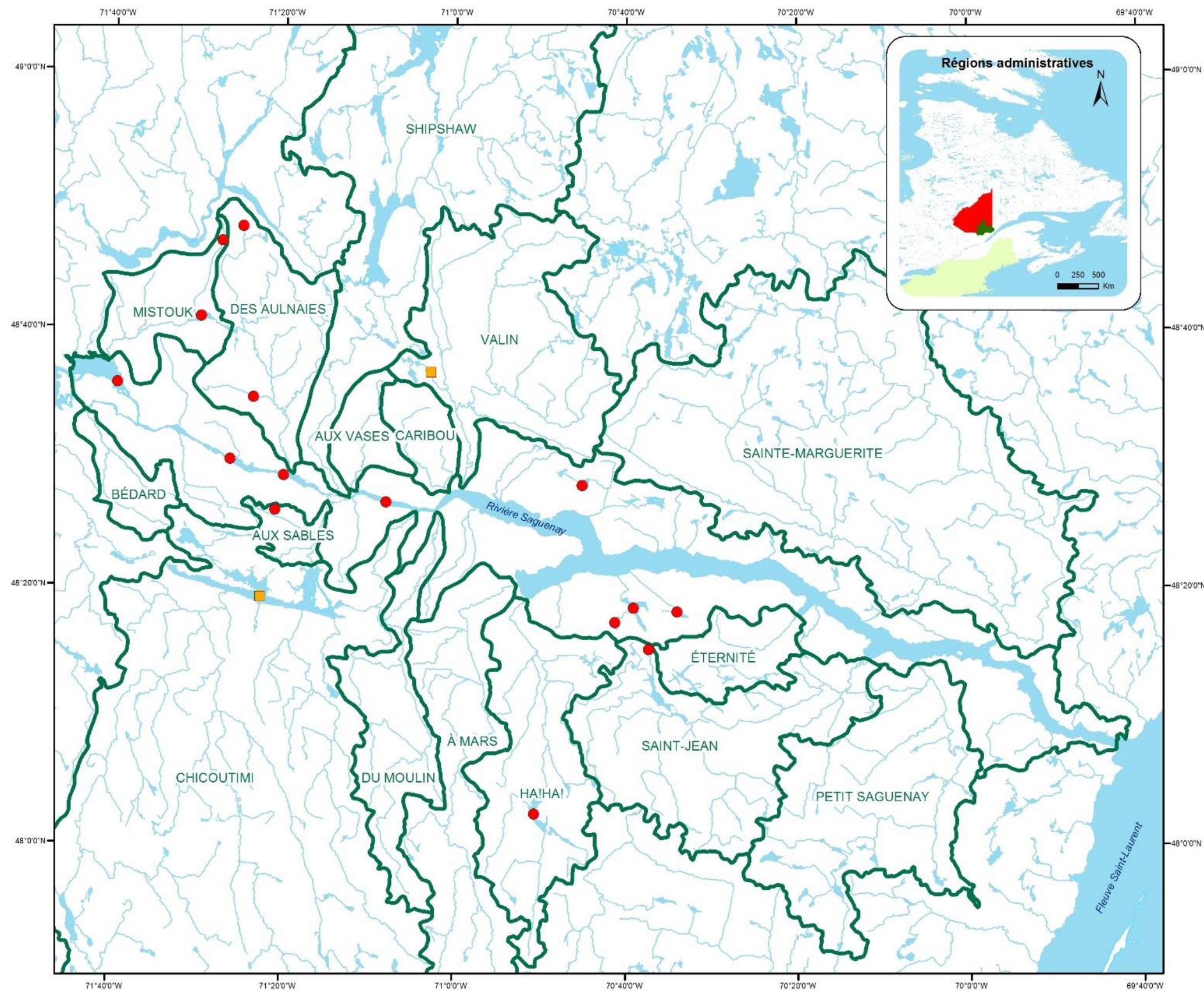
Le MDDELCC répertorie les plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert. Des épisodes ont été officiellement déclarés à 15 endroits de la zone des bassins versants du Saguenay entre 2006 et 2012 (carte 2) (portrait sections 2.2.1.3 et 2.2.2.1.3, carte 23). Des fleurs d'eau d'algues bleu-vert ont été officiellement confirmées :

- À plusieurs reprises sur la rivière Grande Décharge (2007, 2010 et 2011), ainsi que sur la rivière Saguenay à la hauteur de Saint-Ambroise (2011), de Saint-Charles-de-Bourget (2007, 2010 et 2011) et de la Ville de Saguenay (2007 et 2011);
- À une reprise sur les lacs Ambroise (2012), des Bleuets (2010), Ha! Ha! (2010), des Habitants (2012) et Rond (2011);
- Plusieurs années consécutives au lac Goth (2007 à 2011) et au lac Labrecque (2008 à 2012);
- À plusieurs reprises sur les lacs Laurent (2008 et 2011), Rémi (2007, 2011 et 2012), Otis (2011-2012) et à la Croix (2009, 2011 et 2012);
- Des cyanotoxines ont été détectées aux lacs Goth (2009), Labrecque (2008) et Laurent (2008 et 2011). Les cyanotoxines étaient à des concentrations égales ou supérieures aux seuils établis, cependant aucun avis de santé publique n'a été jugé nécessaire compte tenu du risque négligeable d'atteinte à la santé publique. Il y a eu des détections également en dessous des seuils dans plusieurs plans d'eau.

Manifestations (suite)	
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, la municipalité de Saint-David-de-Falardeau a mentionné être préoccupée par la possibilité de présence d'algues bleu-vert sur le lac des Copains (bassin versant de la rivière Valin) (carte 2). La Ville de Saguenay a émis la même préoccupation concernant le lac Kénogami (bassin versant de la rivière Chicoutimi).
Manifestations potentielles	
Manque d'information	Puisque les déclarations de présence de fleur d'algues bleu-vert au MDDELCC se font sur une base volontaire, nous ne possédons des données que pour quelques cours d'eau et plans d'eau. Il se peut que certains lacs présentant des fleurs d'algues bleu-vert ne soient pas connus.

Causes	
Apports en éléments nutritifs	
Effluents de stations de traitement municipales et effluents industriels	Les rejets d'eaux usées industrielles et municipales sont souvent riches en éléments nutritifs (azote, phosphore). Ces rejets anthropiques augmentent la quantité de nutriments se retrouvant dans l'eau et les sédiments des milieux aquatiques récepteurs, pouvant porter atteinte à l'intégrité de l'écosystème, voire compromettre l'usage de l'eau à des fins agricoles, récréatives et comme source d'eau potable. De plus, certaines municipalités, ne possédant pas de station d'épuration, ne traitent pas leurs eaux usées. L'abattement du phosphore n'étant pas encore systématiquement visé par les stations de traitement des eaux usées, même les eaux usées traitées peuvent constituer une source d'éléments nutritifs vers les milieux aquatiques, et ce, même si elles respectent les exigences de rejets. <u>Où</u> : Les municipalités de Labrecque, de Sainte-Rose-du-Nord et de Baie-Sainte-Catherine ne traitent pas les eaux usées recueillies par leur réseau d'égout. La municipalité de L'Anse-Saint-Jean détient également un réseau, soit celui de la Route 170 / rue Saint-Jean-Baptiste qui se déverse sans traitement dans la rivière Saint-Jean. Les municipalités de L'Anse-Saint-Jean, Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Fulgence et Tadoussac utilisent le dégrillage fin comme traitement des eaux usées. Parmi les municipalités détenant une station d'épuration, les municipalités de Bégin, Lamarche, Petit-Saguenay, Saguenay (Station Saint-Jean-Baptiste), Saint-Félix-d'Otis et Saint-Honoré assurent la déphosphatation systématique des eaux usées (MAMOT, 2002⁴). Des systèmes de déphosphatation sont encore à aménager dans les municipalités d'Hébertville, d'Hébertville-Station et de Saint-Bruno (MDDEFP, 2013c).

⁴ <https://soma.e.mamr.gouv.qc.ca/SOMAE.nsf>, consulté le 7 mai 2015



Carte 2
Plans d'eau touchés par une
fleur d'eau d'algues bleu-vert
Bassins versants du Saguenay

Éléments cartographiques

- Limites des bassins versants
- Lac
- Île
- Cours d'eau

Manifestations réelles (MDDELCC)

- Plan d'eau touché

Manifestations perçues (Municipalités)

- Préoccupation émise

N

0 5 10 20 Km

 **ORGANISME DE
BASSIN VERSANT
DU SAGUENAY**

Conception : Stéphanie Lord, 2013; Lisane Gamache, 2015
Sources : MDDEFP, 2002b; MDDEP, 2010;
MRN, 2009; MDDELCC, 2015
Comité ZIP Saguenay, 2008, 2012



Causes (suite)

Apports en éléments nutritifs (suite)

Ouvrages de surverse	Dans les zones urbaines, lors des événements de pluies importantes, les réseaux d'égouts unitaires (eaux usées domestiques et eaux pluviales) ou pseudoséparatifs (eaux usées domestiques et eaux pluviales provenant des drains de toiture et de fondation) ne peuvent acheminer toutes les eaux de ruissellement et les eaux usées domestiques à la station d'épuration. Les ouvrages de surverse ont alors comme rôle d'évacuer les surplus d'eau vers un cours d'eau afin d'éviter les refoulements vers les résidences. Ces eaux non traitées sont généralement très contaminées par les eaux usées domestiques et le ruissellement sur les surfaces urbaines qui transporte des matières solides et dissoutes. Elles sont notamment une source de substances nutritives (azote, phosphore). Bien que les débordements aient lieu sur de courtes périodes, la contamination du cours d'eau récepteur s'étend sur plusieurs jours. (Hébert et Légaré, 2000) <u>Où :</u> Sur le territoire de la zone des bassins versants du Saguenay, il y a un total de 220 ouvrages de surverse (portrait section 4.2.4, tableau 73). La plupart de ces ouvrages sont situés dans les centres urbains des municipalités, le long de la rivière Saguenay ou à l'aval des bassins versants (portrait carte 39). En 2011, sept réseaux municipaux ont obtenu une note inférieure à 85 % quant au respect des exigences de rejet pour les ouvrages de surverse, soit : Larouche, Petit Saguenay, Saguenay (La Baie), Saguenay (Laterrière), Saguenay (Shipshaw-Nord), Saint-Charles-de-Bourget, Saint-Nazaire. (MAMROT, 2012c)
Rejets des installations septiques individuelles	Les rejets des installations septiques contiennent des micro-organismes (bactéries (<i>E. coli</i>), virus, protozoaires, etc.) et des nutriments (azote et phosphore). Les installations septiques individuelles sont conçues pour éliminer les micro-organismes potentiellement pathogènes, mais ne permettent pas d'éliminer les nutriments. Ainsi, selon diverses caractéristiques de l'environnement, ces installations, même conformes, peuvent s'avérer une source importante de nutriments vers les milieux aquatiques. Aux dires de certains membres du Comité d'experts sur le PDE... - Un suivi des installations septiques individuelles nouvellement aménagées ne permet pas toujours d'évaluer leur conformité et de diagnostiquer les problèmes lors de l'aménagement. - La vidange des installations septiques n'est pas régit par un service obligatoire sur tout le territoire. La vidange réalisée par certains propriétaires n'est pas réalisé à la fréquence prescrite par le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. - Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles ne sont pas toujours adéquatement formés pour évaluer l'efficacité des installations et diagnostiquer les problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser.

Causes (suite)

Apports en éléments nutritifs (suite)	
Rejets des installations septiques individuelles (suite)	- Les municipalités et les entrepreneurs spécialisés dans la vidange des installations septiques individuelles n'effectuent pas toujours adéquatement l'évaluation de l'efficacité des installations septiques individuelles et le diagnostic des problèmes de nuisance, de contaminations directes et indirectes, de défaillance et de désuétude pouvant les caractériser. - Le suivi et la démonstration de l'efficacité des installations septiques individuelles ne sont exigés par aucune municipalité dans la zone des bassins versants du Saguenay. - Plusieurs installations, même si elles sont conformes, ne sont pas forcément efficaces. <u>Où :</u> On retrouve la majorité des installations septiques individuelles auprès des résidences isolées ou chez les résidents des municipalités ne possédant pas de système d'égout municipal. La répartition de ces installations septiques n'a pas été documentée au portrait.
Mise à nu des sols et ruissellement	L'urbanisation croissante ainsi que certaines pratiques agricoles et forestières mènent à une mise à nu des sols conduisant à une imperméabilisation ou une compaction des sols. Cela cause une réduction de la capacité d'infiltration de l'eau et un ruissellement important. Les nutriments (phosphore, azote) sont alors transportés par l'eau de ruissellement vers les cours d'eau et les plans d'eau. <u>Où :</u> - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay. Ces affectations sont généralement localisées le long du Saguenay ou à l'aval des bassins versants, et plus particulièrement à l'ouest de la zone. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a))
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Non seulement les bandes riveraines en bordure des plans d'eau et des cours d'eau, mais aussi celles se trouvant le long des affluents sont essentielles, puisqu'elles servent de barrière aux éléments nutritifs. L'absence de bandes riveraines et les réseaux de drainage sous-terrain en milieu agricole, lesquels rendent inefficaces certains rôles des bandes riveraines, favorisent l'érosion des berges en plus de réduire la capacité de rétention des éléments nutritifs de provenance naturelle et anthropique.

Causes (suite)

Apports en éléments nutritifs (suite)	
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine (suite)	Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques). <u>Où :</u> Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.
Utilisation de fertilisants : engrais chimiques, fumiers, lisiers et boues d'épuration	Les éléments nutritifs contenus dans les fertilisants sont lessivés et contribuent de ce fait à l'eutrophisation des plans d'eau et des cours d'eau. L'utilisation de ces produits se fait en agriculture, sur les terrains de golf ou bien à des fins horticoles (entretien des pelouses, jardinage, etc.). Les déjections animales stockées de façon non étanche est aussi une source non négligeable de contaminants des cours d'eau. <u>Où :</u> La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)). La superficie des clubs de golf et des pelouses urbaines, ainsi que la description de l'utilisation de fertilisants (types, quantités, endroits) tant en milieu agricole que sur les pelouses n'ont pas été documentées au portrait.
Rupture et démantèlement de barrages de castor	L'étang créé par un barrage de castor retient des sédiments et de la matière organique. La décomposition de la matière organique produit de l'azote et du phosphore (nutriments). Lors de la rupture ou du démantèlement d'un barrage, l'eau enrichie de sédiments et de nutriments est évacuée en aval. Cette situation peut alors occasionner une augmentation de la concentration et de la charge en sédiments et en nutriments en aval du barrage. Avec moins d'importance, l'écoulement continu provenant des barrages non démantelés contribuent aussi au relargage de sédiments et de nutriments vers l'aval. Si un lac se trouve à peu de distance en aval et que la concentration en nutriments est assez importante, cela pourrait causer un épisode d'algues bleu-vert. Il ne s'agit cependant pas d'un signe d'eutrophisation, mais plutôt d'un événement ponctuel. <u>Où :</u> Les bassins versants du Saguenay sont propices à l'occupation du castor du Canada. On retrouvait un total de 6 695 barrages de castor en 2009 répartis sur tout le territoire. Cependant, cette valeur peut varier d'une année à l'autre (portrait section 3.1.3.2, carte 32 (MRNF, 2009b)).

Causes (suite)

Apports en éléments nutritifs (suite)

Changements climatiques	Les changements climatiques pourraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique et la qualité de l'eau en amenant une augmentation des températures moyennes ayant possiblement pour effet d'accélérer la fonte des neiges et d'intensifier le ruissellement de surface et l'érosion. Les changements climatiques pourraient aussi mener à une augmentation des précipitations qui causeraient une augmentation du ruissellement de surface et de l'érosion. Il pourrait s'en suivre une augmentation du transport de nutriments et de particules du sol vers les cours d'eau et les plans d'eau. Avec l'augmentation des volumes d'eau de fonte et de précipitations, la quantité d'eau qui se retrouverait dans les réseaux d'égouts municipaux augmenterait, et ce probablement plus fréquemment en raison de l'augmentation attendue de la fréquence des événements extrêmes. Une augmentation du nombre, de la fréquence et de l'importance des débordements des ouvrages de surverse, particulièrement si le réseau n'est pas adapté à des précipitations de plus en plus importantes, pourrait ainsi survenir. Cela augmenterait donc considérablement l'apport de contaminants dans les cours d'eau récepteurs. <u>Où</u> : Dans une perspective de changements climatiques, il est attendu que les précipitations observées entre 1961 et 1990 augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010; Ouranos, 2011)).
-------------------------	---

Augmentation de l'ensoleillement et de la température

Changements climatiques	Une température élevée de l'eau favorise la prolifération des fleurs d'eau d'algues bleu-vert (MDDEFP, 2002d). <u>Où</u> : Dans une perspective de changements climatiques, il est attendu que les températures observées entre 1961 et 1990 pour la zone des bassins versants du Saguenay se réchauffent en moyenne de 2,5 à 3,5°C en été et de 3 à 5°C en hiver. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2011))
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	La végétation présente dans la bande riveraine crée de l'ombre, permettant de maintenir la température de l'eau et de créer un filtre pour les rayons lumineux. <u>Où</u> : Voir plus haut (apports en éléments nutritifs)

Formation d'eaux stagnantes

Retenue des eaux	L'eau stagnante d'un lac ou le faible débit d'un cours d'eau permettent aux cyanobactéries de se regrouper et de former des fleurs d'eau d'algues bleu-vert (MDDEFP, 2002d). <u>Où</u> : On retrouve 186 réservoirs disposés à l'intérieur de la zone de bassins versants. Ils sont surtout situés au centre et au nord, sur la moitié ouest de celle-ci (portrait section 1.4.1.5 (CEHQ, 2011a)).
------------------	--

Conséquences	
Qualité	
	- Odeur nauséabonde et apparence verdâtre de l'eau en raison de la présence d'algues bleu-vert.
Sécurité	
	- Exposition de la population à des substances toxiques (cyanotoxines) dans les eaux de baignade pouvant occasionner des troubles de santé. - Le manque de limpidité de l'eau pouvant être associée aux fleurs d'eau d'algues bleu-vert peut amener à ne pas percevoir les écueils, la nature du fond et la profondeur de l'eau, d'où un risque aux dangers de noyade et de traumatismes.
Écosystèmes	
	- Les cyanotoxines produites par les algues bleu-vert peuvent aussi nuire à la santé de certaines espèces fauniques et floristiques; - Modification des habitats aquatiques.
Accessibilité	
	- Diminution ou abandon des usages récréatifs des plans d'eau et des cours d'eau; - Réduction de l'accessibilité à une eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante.

6. Acidification des plans d'eau

Problématique

L'acidité de l'eau est déterminée par la mesure de pH qui varie entre 0 et 14 unités. Dans le cas d'un plan d'eau, on le considère comme acide lorsque la valeur de pH est inférieure ou égale à 5,5 unités. Il est considéré en transition lorsque son pH se situe entre 5,5 et 6 unités. Un plan d'eau n'est pas considéré comme acide lorsque la valeur de pH est supérieure à 6. (MDDEFP, 2002e)

L'acidification des plans d'eau peut être d'origine naturelle, anthropique ou une combinaison des deux. Les rejets atmosphériques, d'oxydes de soufre et aussi de composés azotés, liés à l'activité industrielle et aux activités de transport, retombent au sol sous forme de pluies acides, causant ainsi l'acidification de l'eau. La résistance des milieux naturels à l'acidification dépend de leur capacité à neutraliser la pollution acide, selon la composition de la roche ou du sol dans le bassin versant. (MDDEFP, 2002e)

Le phénomène d'acidification des plans d'eau a de nombreux effets tant sur les écosystèmes que sur la qualité de l'eau. Le mercure est communément trouvé en concentration supérieure dans les lacs acidifiés.

Manifestations

Manifestations réelles

	Le portrait n'a pas documenté les cas d'acidification des plans d'eau dans la zone des bassins versants du Saguenay. L'existence de ce problème n'est donc pas confirmée ou infirmée.
--	---

Manifestations perçues

Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, aucune n'a émis de commentaires sur le problème de l'acidification des plans d'eau.
------------------------	---

Manifestations potentielles

	Puisque l'ensemble des causes reliées à l'acidification des plans d'eau est présent dans la zone des bassins versants du Saguenay, il se peut que certains lacs de la zone soient touchés par ce problème.
--	--

Causes

Causes naturelles

Feux de forêt	Les feux de forêt peuvent causer une baisse passagère du pH dans les eaux de surface. (Dupont, 2004) <u>Où</u> : L'ensemble des peuplements forestiers (12 195,55 km ² , 81 % de la zone) est à risque de subir des feux de forêt. (portrait section 3.1.1, tableau 64 (MRNF, 2012b))
Géologie des sols	La capacité d'une eau à maintenir un pH donné dépend des substances carbonatées présentes dans le sol et dans les roches du bassin versant. Plus il y a de carbonates dans la roche et le sol, plus l'alcalinité et la capacité de neutralisation de l'acidité seront élevées. Cependant, les sols se vident lentement de leurs cations basiques (calcium, magnésium et potassium), ce qui implique qu'ils ne parviennent plus à produire ces cations assez rapidement pour compenser la perte causée par l'acidification. (Dupont, 2004) <u>Où</u> : Les sols de type carbonaté dans la zone des bassins versants du Saguenay n'ont pas été documentés au portrait.

Causes (suite)	
Causes naturelles (suite)	
Fonte des neiges	La fonte des neiges est un facteur aggravant l'acidification des lacs. Elle constitue une période critique où peut survenir un choc passager (choc acide). Les polluants apportés par les précipitations s'accumulent dans le couvert de neige tout au long de l'hiver. Ces polluants sont ensuite relâchés à la fonte des neiges, ce qui peut contribuer à abaisser le pH de l'eau de fonte jusqu'à des valeurs de 4 à 4,5 unités de pH. (Dupont, 2004) <u>Où</u> : La totalité de la zone des bassins versants du Saguenay est recouverte de neige durant la saison hivernale. L'effet de la fonte des neiges sur une potentielle diminution du pH n'a pas été documenté au présent PDE.
Causes anthropiques	
Rejets de polluants atmosphériques	Les rejets atmosphériques nord-américains de polluants tels que les oxydes de soufre et les composés azotés sont la cause de l'acidification des précipitations. Combinés à l'humidité de l'air et au facteur éolien, ces polluants se transforment en acides sulfuriques et nitriques, parcourent de grandes distances et retombent au sol sous forme de pluie, de neige et de dépôts secs (particules fines) et gazeux. Les oxydes de soufre sont principalement émis par des sources ponctuelles telles que les centrales thermiques au charbon et les usines de métaux non ferreux (alumineries), tandis que les oxydes d'azote sont issus des processus de combustion de carburants (transport et parc automobile). (Dupont, 2004) <u>Où</u> : Parmi les entreprises présentes dans la zone des bassins versants du Saguenay et devant déclarer leurs rejets de polluants au gouvernement du Canada, sept d'entre elles rejettent des oxydes d'azote, alors que deux rejettent des oxydes de soufre. Le portrait ne présente pas de données récentes concernant la totalité des dépôts acides dans la zone des bassins versants. Cependant, le Québec contribue pour 25 % de ses retombées acides, les autres 75 % des apports acides provenant de l'Ontario et des États-Unis (Dupont, 2004).
Activités forestières	Tout comme les feux de forêt, les coupes forestières peuvent entraîner une baisse passagère du pH dans les eaux de surface. <u>Où</u> : L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a))

Conséquences
Qualité - Une eau acide contribue à solubiliser l'aluminium et les autres métaux traces (cadmium, mercure, plomb ou cuivre) qui sont hautement toxiques pour les organismes aquatiques; - Exposition des populations aux métaux libérés dans l'eau, en particulier le mercure bioaccumulé par les poissons (qualité de l'eau et des aliments).
Écosystèmes - L'acidité des eaux peut fragiliser l'enveloppe des œufs des poissons et provoquer une augmentation de la mortalité chez les alevins; - Impact négatif sur la pêche sportive à l'omble de fontaine et sur toutes les espèces de poissons vulnérables à l'acidification des eaux; - Diminution de la biodiversité et risque de rupture de la chaîne alimentaire.

7. Destruction, dégradation de la qualité ou diminution de superficie des milieux humides

Problématique

Les milieux humides constituent la zone de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Il s'agit de milieux très diversifiés, car ce sont des habitats recherchés par plusieurs espèces animales et végétales. Par ailleurs, les milieux humides rendent de nombreux services écologiques : ils filtrent et purifient les eaux de surface; ils réduisent l'érosion et les risques d'inondation en agissant comme une éponge; ils atténuent les effets des périodes de sécheresse en réapprovisionnant la nappe phréatique et les cours d'eau; ils permettent diverses activités récréatives comme la chasse, la pêche ou l'observation de la faune. (Canards Illimités Canada, 2009)

La destruction ou la dégradation des milieux humides par les activités humaines a donc un impact important sur la qualité de l'eau, les écosystèmes, la quantité d'eau disponible, la sécurité et l'accessibilité.

Manifestations

Manifestations réelles

Comité ZIP Saguenay (non daté)	En 1996, à la suite des pluies diluviennes, le delta de la rivière Ha! Ha! a été détruit. Des travaux de restauration de ce riche milieu humide estuarien ont eu lieu entre 1996 et 2002. D'autres travaux ont été réalisés de 2010 à 2013.
Canards Illimités Canada (2009)	Plusieurs milieux humides dans les basses terres du Saguenay, ainsi que dans les Laurentides méridionales et centrales, sont dégradés ou détruits.
Schneider (2005)	Dans la MRC de Lac-Saint-Jean-Est (bassins versants des rivières des Aulnaies, Bédard, Mistouk et autres petits bassins versants), 76 milieux humides ont été caractérisés (65,66 km²) : - Les tourbières et les fens ouverts (36 % en superficie) sont moyennement exposés à des menaces. - Les étangs, les marais et les marécages pérennes (54 % en superficie) sont les milieux les plus menacés. - Les classes de priorité d'intervention forte et très forte caractérisent un total de 94 % des milieux humides. Dans ces milieux, l'intensité des menaces est forte.
Dufreneix (2005)	Sur le territoire de la Ville de Saguenay, dans les bassins versants des rivières Ha! Ha!, à Mars, Gauthier, du Moulin, Chicoutimi, aux Sables, Shipshaw, des Aulnaies, ainsi que plusieurs autres petits bassins versants, 47 milieux humides ont été caractérisés (13,76 km²) : - Tous les milieux humides étudiés sont soumis fortement aux menaces extérieures. Les tourbières sont les milieux subissant le plus de pressions. - Les classes de priorité d'intervention forte et très forte caractérisent un total de 69 % des milieux humides. Dans ces milieux, l'intensité des menaces est forte.

Manifestations (suite)	
Manifestations réelles (suite)	
Salhi (2005)	Dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, 177 milieux humides (56,08 km²) ont été étudiés, tous à l'intérieur des limites de la zone des bassins versants du Saguenay (bassins versants des rivières des Aulnaies, Caribou, Chicoutimi, Éternité, Ha! Ha!, Sainte-Marguerite, à Mars, Petit-Saguenay, Saint-Jean, Shipshaw, Valin, aux Vases et autres petits bassins versants) : - Les tourbières boisées (69 % en superficie) sont les plus menacées par les pressions humaines. - Les classes de priorité d'intervention forte et très forte caractérisent un total de 67 % des milieux humides. Dans ces milieux, l'intensité des menaces est forte.
Eurêko! (2012b)	Le marais des Moissons, situé dans le bassin versant de la rivière du Moulin, dans le village de Laterrière, a été utilisé comme dépotoir clandestin et pour la circulation de VTT. De plus, il était menacé de disparaître par le développement domiciliaire. Un projet d'aménagement pour la protection et la mise en valeur du site est en cours.
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs d'entre elles ont mentionné être préoccupées par la destruction ou la détérioration de milieux humides sur leur territoire : - La municipalité de Sainte-Rose-du-Nord a fait part de la destruction de milieux humides le long du boulevard Tadoussac sur son territoire. Il n'y a eu aucune intervention correctrice ou compensatrice. Elle a aussi observé que des marais ont été comblés. - La municipalité de Saint-Honoré a rapporté la destruction de milieux humides par le développement domiciliaire sur son territoire (bassin versant de la rivière Caribou). Aucune intervention correctrice ou compensatrice n'a été faite. - Les municipalités de Baie-Sainte-Catherine et Saint-Siméon ont mentionné un projet de plage au lac Deschênes qui pourrait entraîner des perturbations à des milieux humides (TNO Mont-Élie, bassin versant de la rivière Petit-Saguenay). - La municipalité de Labrecque a indiqué qu'une tourbière a été détruite et que des milieux humides auraient été détruits ou dégradés sur son territoire. La municipalité de Rivière-Éternité a indiqué qu'il y a eu du remplissage dans le Petit lac Éternité (bassin versant de la rivière Éternité) et la destruction d'un milieu humide. Les travaux ont été arrêtés et il y a eu une obligation de renaturaliser le milieu.
Manifestations potentielles	
Manque d'information	Puisque nous ne possédons des données que pour certains milieux humides, il se peut que la dégradation ou la destruction d'autres milieux humides nous soit inconnue. De plus, aucune donnée n'est disponible en ce qui concerne la présence de polluants dans les milieux humides. La présence de causes nous permet cependant de supposer que ce problème est présent à d'autres endroits sur le territoire.

Causes	
Cartographie incomplète	La cartographie des milieux humides est incomplète. Ils ne peuvent alors pas être protégés ou préservés lors de la planification et de la réalisation de projets de développement. La connaissance de leur localisation, de leurs limites et de leurs caractéristiques permettrait de mieux les protéger des diverses activités humaines. Aux dires de certains membres du Comité d'experts sur le PDE : - La délimitation et la caractérisation d'un milieu humide est un exercice complexe. - Les municipalités, les organismes d'intervention terrain et les consultants externes spécialisés dans la caractérisation d'écosystèmes ne sont pas toujours adéquatement formés pour évaluer les types de milieux humides, leur délimitation, leur valeur écologique et l'intensité des perturbations y étant observées. Plusieurs méthodes existent et peuvent mener à des résultats assez différents selon l'interprétation qui en a été faite. <u>Où</u> : Sur tout le territoire.
Espèces envahissantes	L'invasion des milieux humides par certaines plantes cause une perte de biodiversité. Les causes menant à l'envahissement par les espèces exotiques sont expliquées en détail dans la fiche 9 du présent diagnostic. <u>Où</u> : Dans la zone des bassins versants du Saguenay, cinq espèces floristiques envahissantes ou nuisibles ont été identifiées (alpestris roseau, berce du Caucase, renouée japonaise, roseau commun, salicaire pourpre). Elles peuvent toutes se trouver dans des milieux humides. Les endroits exacts où elles se situent ne sont actuellement pas documentés au portrait. (portrait section 3.2.2.4.)
Infrastructures et développement	Les milieux humides sont menacés par les infrastructures adjacentes telles que les parcs éoliens, les carrières et sablières, les usines, les habitations, les barrages, les lignes de transports d'énergie et la villégiature. Lorsque ces activités s'agrandissent sans tenir compte de la présence et de l'importance écologique des milieux humides, ceux-ci peuvent être remblayés ou drainés. De plus, les milieux humides situés près de ces infrastructures subissent une perturbation provenant des activités humaines, des émissions de polluants et de l'augmentation de leur fréquentation par l'humain pour diverses activités (drainage, circulation en VTT, chasse, pêche, randonnée, etc.). (Salhi, 2005; Canards Illimités Canada, 2009) Aux dires de certains membres du Comité d'experts sur le PDE : - Très peu de municipalités détiennent un plan de conservation intégré aux schémas d'aménagement et de développement ainsi qu'une réglementation encadrant la protection des milieux humides face à l'érection d'infrastructures et au développement. <u>Où</u> : - Le recensement des baux miniers et des sites d'extraction de substances minérales de surface est actuellement incomplet. Il y aurait une mine, sept sites d'extraction actifs, quinze carrières, ainsi que 255 bancs d'emprunt dans la zone, principalement localisés dans la vallée du Saguenay. Le statut d'activité de ces sites, la nature des éléments ou composés extraits et la caractérisation de leurs rejets ne sont pas documentés au portrait. Une mine de niobium, la mine Niobec, est aussi en activité dans le bassin versant de la rivière aux Vases. (portrait section 4.3.3, carte 47 (MRNF, 2007d; MRNF, 2009a))

Causes (suite)

Infrastructures et développement (suite)	<u>Où :</u> - On retrouve principalement des industries de transformation agroalimentaires, de transformation du bois et de métallurgie dans la zone (portrait section 4.4). Le recensement de ces industries et la caractérisation de leurs rejets ne sont cependant pas documentés au portrait. - De nombreuses bâtisses sont réparties sur le territoire : 83 926 en territoire municipalisé et 2 410 en territoire non organisé. Les concentrations les plus importantes se trouvent dans les centres urbains de la Ville de Saguenay et de la ville d'Alma. (portrait section 4.2.1, carte 35 (MRNF, 2009a)) - Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010)) - La zone est ponctuée de 20 postes de transformation d'électricité et parcourue par 1 111,48 km de ligne de transport d'énergie électrique traversant une grande partie du territoire. Les gazoducs font une longueur totale de 281,26 km et sont surtout situés dans les villes de Saguenay et d'Alma. (portrait section 4.5.2, carte 49 (MRNF, 2009a)) - La villégiature privée s'implante sur 2 181 sites établis tant en bordure de plans d'eau que de cours d'eau, alors que la villégiature commerciale regroupe huit sites de villégiature et sept autres centres. (portrait section 4.5.4, carte 55 (MRNF, 2007c)) - Le parc éolien Rivière-du-Moulin est en cours de construction dans la réserve faunique des Laurentides. Il comprendra 175 éoliennes et nécessitera l'aménagement de 86 km de nouvelles voies d'accès et l'amélioration de 68 km de chemins déjà existants à l'intérieur des limites du parc. Hors du parc, 6,6 km de chemins seront aussi réaménagés. Des milieux humides sont présents sur le site du parc, mais aucun ne devrait être détruit par les aménagements. (BAPE, 2012b) - Le nouveau lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station devrait entraîner la perte de 2,98 ha (0,03 km²) de milieux humides. Des mesures compensatoires sont envisagées. (portrait section 5.2.3.8 (AECOM, 2011c)) - Le projet d'agrandissement de la mine Niobec à Saint-Honoré présenté en préconsultation entraînerait la perte de milieux humides. La superficie touchée est actuellement inconnue. (Niobec, 2013a) - Un projet de développement de villégiature autour du lac Ha! Ha! (municipalité de Ferland-et-Boileau), comprenant 52 terrains, est en cours. La vente des terrains a été complétée, et certains ont été aménagés. Il n'est pas indiqué si ce développement a entraîné ou entraînera la destruction de milieux humides. (portrait section 5.2.3.2)
---	--

Causes (suite)

Voies d'accès	Les voies d'accès comme les routes, les chemins et les sentiers récréatifs peuvent empiéter sur les milieux humides et modifier l'habitat naturel. Elles causent aussi la fragmentation du milieu. Finalement, elles facilitent l'accès aux milieux humides, les rendant ainsi plus vulnérables à diverses actions humaines. (Salhi, 2005; Scheneider, 2005) <u>Où</u> : De nombreuses voies d'accès parcourent le territoire : - Les chemins routiers et ferroviaires s'étendent sur 24 786,75 km (portrait section 4.2.2, carte 36 (MRNF, 2009b)); - Les sentiers pour la motoneige totalisent 1 584,23 km, dont 1 266,53 km hors route et 6,16 km sur des plans d'eau (portrait section 4.5.4, carte 53 (Ministère du Tourisme du Québec, 2011)); - Le réseau des pistes cyclables fait 257,30 km, les sentiers de randonnée pédestre font 194,09 km, les sentiers de traineau à chiens 172,51 km, les sentiers de ski de fond 223,13 km et les sentiers de raquette 220,10 km (portrait section 4.5.4, carte 52 (MRNF, 2007c)). - La proportion de ces voies d'accès traversant ou longeant des milieux humides n'est pas documentée au portrait. - À Grande-Anse, le tracé d'une desserte ferroviaire au terminal maritime empiète sur 23,82 ha (0,24 km²) de milieux humides (portrait section 5.2.3.3, figure 19 (BAPE, 2012a)).
Circulation de VTT et de motoneige	Bien que des sentiers de VTT et de motoneige balisés existent, ils ne sont pas toujours respectés et le passage au-delà de ces sentiers, notamment dans les milieux humides, accélère la dégradation du milieu. Des sentiers balisés traversent également des milieux humides ou passent à proximité. La circulation de ces véhicules dans les milieux humides cause (Carnet, 2005) : - La perturbation du sol et la modification de sa composition; - Le compactage et l'érosion des sols humides, qui entraînent une diminution de la diversité de la flore; - La perturbation de la faune et la destruction d'habitats; - La perturbation de l'écoulement naturel de l'eau par la compaction du sol. Selon certains membres du Comité d'experts pour le PDE ... -Les efforts de sensibilisation des VTTistes et des motoneigistes doivent être maintenus et optimisés. -Des outils de sensibilisation, abordant notamment le cadre réglementaires et les bonnes pratiques, devraient être élaborés.

Causes (suite)

Circulation de VTT et de motoneige (suite)	<u>Où</u> : Tous les milieux humides près des sentiers officiels ou près des chemins sont susceptibles d'être dégradés par le passage de VTT et de motoneige. Les études de caractérisation des milieux humides effectuées dans les MRC du Fjord-du-Saguenay et de Lac-Saint-Jean-Est, ainsi que dans la Ville de Saguenay ont dénoté plusieurs traces de passage de VTT dans les milieux humides. Plusieurs de ces traces n'étaient pas associées à des sentiers. (Salhi, 2005; Dufreniex, 2005; Scheneider, 2005)
Accumulation de déchets	Les utilisateurs des milieux humides pour la chasse, la pêche ou la randonnée peuvent laisser des déchets derrière eux et dégrader de cette façon les milieux humides. Des milieux humides peuvent aussi être utilisés comme dépotoir clandestin (Salhi; 2005). Les déchets nuisent à la qualité de l'habitat, car ils ne peuvent souvent pas être utilisés par les espèces présentes. Les animaux peuvent aussi se blesser sur ces déchets ou s'étouffer en voulant les manger. De plus, certains de ces résidus peuvent rejeter dans le milieu des substances toxiques. <u>Où</u> : - Partout sur le territoire où il y a de la chasse, de la pêche, de la randonnée et des activités humaines à proximité. - Un dépotoir clandestin était situé dans le marais des Moissons dans le village de Laterrière (bassin versant de la rivière du Moulin). L'aménagement d'un parc autour de ce marais est en cours (Eurêko, 2012b). - Le dénombrement et la localisation des dépotoirs clandestins sur le territoire de la zone ne sont pas documentés dans le portrait.
Exploitation du bleuet	La production de bleuets se fait souvent aux abords des tourbières et il peut y avoir un transfert de polluants de la production vers les milieux humides. En effet, des herbicides (par exemple, hexazinone), des insecticides, des antifongiques et des fertilisants sont parfois utilisés. (Carnet, 2005) <u>Où</u> : Il y a 57 entreprises déclarant produire du bleuet sauvage sur près de 98 km² (0,6 % de la zone). (portrait section 4.3.1 (MAPAQ, 2010a)) La bleuetière de l'Ascension est un milieu humide particulièrement vaste (2,78 km²) situé dans le bassin versant de la rivière Mistouk. (portrait section 1.4.1.1)
Agriculture	L'expansion de l'activité agricole nécessite parfois le remblaiement de milieux humides. Bien que cette activité ne soit pas soustraite à l'analyse environnementale, dans les faits, peu d'agriculteurs savent que le remblai en milieux humides est soumis à l'obtention d'un certificat d'autorisation en vertu de la <i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> . De plus, l'utilisation d'engrais, de pesticides et l'épandage de fumiers peuvent être la source de polluants se retrouvant ensuite dans les milieux humides situés à proximité des exploitations. (Canards Illimités Canada, 2009)

Causes (suite)

Agriculture (suite)	<u>Où</u> : La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)) La description de l'utilisation de pesticides et d'engrais (types, quantités, endroits) n'a pas été documentée dans le portrait.
Exploitation de la tourbe	L'exploitation de la tourbe entraîne un épuisement des tourbières ombrotrophes. En effet, la récolte de tourbe perturbe de plusieurs façons les tourbières naturelles (Carnet, 2005) : - Le drainage abaisse la nappe phréatique et diminue l'humidité du sol; - La végétation naturelle en surface est éliminée; - Le profil chimique de la tourbe restant en place est modifié par l'enlèvement de la couche supérieure; - L'assèchement et la pauvreté en éléments nutritifs limitent l'invasion par les plantes colonisatrices; - L'aplanissement de la topographie favorise l'érosion par le vent et limite l'accumulation de la neige, diminuant par le fait même les chances de survie des espèces ombrotrophes; - Une fois les tourbières exploitées abandonnées, la succession végétale et animale qui suit amène généralement des types de végétation contribuant peu ou pas à former de la tourbe. <u>Où</u> : L'exploitation de la tourbe est particulièrement présente dans la MRC de Lac-Saint-Jean-Est (portrait section 3.1.3.2). Trois tourbières ont des baux exclusifs d'exploitation enregistrés (MRN, 2013c) : - La tourbière de La Baie (0,37 km²), près de Bagotville, pour laquelle les baux expirent le 13 décembre 2013; - La tourbière de l'Ascension (3,08 km²), à L'Ascension-de-Notre-Seigneur; - La tourbière de Saint-Léon (20,69 km²), à Labrecque. Une demande de bail pour une tourbière à Saint-Nazaire est actuellement en traitement. La tourbière de l'Éboulis (0,72 km²), à Shipshaw, est située en terre privée et ne nécessite pas de bail d'exploitation. Des travaux de restauration ont déjà été faits sur une partie de cette tourbière (Carnet, 2005).

Causes (suite)	
Coupe forestière dans les tourbières boisées	La coupe forestière dans les tourbières boisées peut avoir comme effet (Carnet, 2005) : - La formation d'ornières dans les sols humides par la machinerie; - La remontée de la nappe phréatique dans les horizons de surface, causée par la diminution de l'évapotranspiration. <u>Où</u> : Des tourbières boisées peuvent se retrouver sur le territoire, mais leur superficie et leur localisation ne sont pas documentées dans le portrait.
Drainage forestier	Les exploitants forestiers utilisent le drainage pour assécher les futures zones exploitables, pour stabiliser les chemins, pour accroître le potentiel forestier et la croissance des arbres, ainsi que pour permettre la plantation (Dufreneix, 2005; Carnet, 2005). Le drainage modifie de façon importante les conditions hydrologiques et assèche les milieux humides. Il entraîne par le fait même une modification des caractéristiques du sol et de la composition végétale (Salhi, 2005). <u>Où</u> : Le drainage sylvicole est peu répandu sur les terres publiques dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, mais cela semble être une pratique courante dans les forêts privées (Carnet, 2005).

Conséquences
Qualité
- Augmentation de l'apport en sédiments et en nutriments dans les cours d'eau; - Dégradation de la qualité de l'eau (perte de filtration par les milieux humides) et augmentation du coût de traitement pour rendre l'eau potable.
Écosystème
- Impact négatif sur la survie et la reproduction de plusieurs espèces de poissons et autres organismes aquatiques; - Dégradation de l'habitat de migration et de nidification de la sauvagine; - Augmentation possible de l'eutrophisation dans le bassin versant concerné; - Modification de la biodiversité et augmentation du nombre d'espèces à statut précaire; - Pertes des biens et des services écologiques (filtres, éponges naturelles, habitats fauniques) que fournissent les milieux humides, pouvant entraîner un impact financier.
Quantité
- Perte de l'atténuation des effets des crues et de la sécheresse. - Diminution de la capacité des puits artésiens en période de sécheresse.
Sécurité
- Augmentation des risques de prolifération des algues bleu-vert dans le bassin versant concerné; - Augmentation des risques d'inondation et de sécheresse, ainsi que des problèmes associés.
Accessibilité
- Diminution de la valeur récréative des milieux humides.

8. Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques

Problématique

Un habitat est le milieu utilisé par une espèce faunique (poisson, oiseau, mammifère, insecte) pour satisfaire à ses besoins fondamentaux. Elle y retrouve les conditions nécessaires pour y prospérer que ce soit en termes d'abris, d'eau, de nourriture ou de reproduction. L'habitat recherché par une espèce en particulier peut varier selon la saison ou son cycle biologique. Cela implique que le contact entre les différents habitats est important. De plus, un même habitat peut être utilisé par plusieurs espèces fauniques. Les habitats de qualité sont un équilibre entre le milieu physique, chimique et biologique, ainsi qu'entre les espèces vivantes et les processus écologiques. La modification d'une de ces composantes peut entraîner des répercussions néfastes et perturber la survie des espèces à court ou long terme. Ainsi, un habitat faunique de mauvaise qualité fera que l'animal devra augmenter ses déplacements afin de répondre à ses besoins, ce qui le rendra, entre autres, plus vulnérable aux prédateurs. (MDDEFP, 2009d)

Selon le Règlement sur les habitats fauniques, onze types d'habitats fauniques sont protégés : aire de concentration d'oiseaux aquatiques, aire de confinement du cerf de Virginie, aire de fréquentation du caribou au sud du 52^e parallèle, aire de mise bas du caribou au nord du 52^e parallèle, falaise habitée par une colonie d'oiseaux, habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable, habitat du poisson, habitat du rat musqué, héronnière, île ou presqu'île habitée par une colonie d'oiseaux, vasière.

Le gouvernement du Québec a adopté la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, dans le but d'assurer une protection adéquate de ces habitats. Son application relève des MRC et des municipalités. Dans cette Politique, la rive est la bande de terre bordant les lacs et les cours d'eau à partir de la ligne des hautes eaux et ayant un minimum de 10 ou 15 mètres de profondeur, selon la pente. Il s'agit de l'habitat riverain. Le littoral correspond quant à lui à la partie des lacs et cours d'eau s'étendant de la ligne des hautes eaux vers le centre du plan d'eau. (Gouvernement du Québec, 2013b)

En plus d'avoir une valeur écologique, les habitats fauniques ont une valeur culturelle et économique. En effet, les habitats fauniques sont souvent utilisés pour le récréotourisme et les espèces fauniques fréquentant ces habitats sont une ressource renouvelable à la base d'activités comme l'observation, la chasse, la pêche et le piégeage.

Manifestations

Manifestations réelles

Portrait sections 3.1.2 et 3.1.4	Dans la zone des bassins versants du Saguenay, plusieurs études de caractérisation des habitats riverains ou aquatiques ont été réalisées, laissant connaître l'existence de perturbations dans les habitats aquatiques, humides et riverains. Des travaux de restauration ont parfois été faits pour corriger certaines situations (tableaux 5 et 6), mais pratiquement aucun suivi n'est mis en place pour s'assurer du maintien de la qualité des habitats. Des habitats identifiés comme dégradés sont toujours dans cet état.
-------------------------------------	--

Tableau 5. Études de caractérisation de l'habitat

Bassin versant	Plan d'eau ou cours d'eau	Année	État de l'habitat	Travaux de restauration	Maître d'œuvre
Des Aulnaies	Rivière des Aulnaies et ses principaux tributaires	2005	Les bandes riveraines ont été jugées absentes ou trop étroites, particulièrement en zone agricole. Pour la rivière à l'Ours, une importante dévégétalisation et érosion riveraine a aussi été constatée.	Non	Comité de l'environnement de Chicoutimi
Chicoutimi	Lac Kénogami (Secteurs de la baie Cascouia, Ouiqui, du Pont-Flottant et de la baie Dufour)	2000	La stabilisation artificielle des bandes riveraines a été observée avec une grande importance dans la plupart des secteurs et moindrement dans le secteur du Pont-flottant. Un déboisement intensif des bandes riveraines a été pratiqué sur de nombreuses propriétés privées et de façon moins répandue dans les secteurs Ouiqui et Pont flottant.	Recommandés, non réalisés	Comité ZIP Alma-Jonquière
Chicoutimi	Lac Kénogami	2002	Perturbations de l'habitat de l'éperlan arc-en-ciel. Des pressions anthropiques étaient exercées sur le principal tributaire servant de site de fraie.	Oui, voir tableau 2	Non indiqué
Chicoutimi	Lac Kénogami	2011-2012	Les bandes riveraines ne possédant plus qu'un couvert de végétation naturelle sur moins de 20 % de leur longueur caractérisent 18,3 % du périmètre riverain du lac.	Non	Organisme de bassin versant du Saguenay
Éternité	Rivière Éternité, ruisseaux Benouche et Bouchard	2007	Rivière Éternité : Près d'une vingtaine de fosses et plusieurs aires d'élevage d'intérêt constituant les composantes d'habitats recherchés par la truite de mer sont présentes. Ruisseau Benouche : plusieurs frayères potentielles et confirmées ainsi que deux fosses fréquentées ont été recensées. Il est recommandé de nettoyer la fosse 2. Ruisseau Bouchard : Certaines zones de la section aval pourraient faire l'objet d'aménagement de frayères pour la truite de mer.	Recommandés, non réalisés	Corporation de développement économique de Rivière-Éternité
Gervais	Rivière Gervais	2003	En milieu agricole, il y a présence de dévégétalisation des berges, de talus en érosion, de piétinement des berges par le bétail et d'embâcles de débris végétaux. Ces éléments contribuent à la diminution de la qualité de l'eau et du potentiel faunique.	Oui, voir tableau 2	Comité ZIP Alma-Jonquière
Ha! Ha!	Rivière Ha! Ha!, sur les cinq premiers kilomètres à partir de l'embouchure	2011	L'aménagement de frayères pour l'omble de fontaine anadrome et le saumon atlantique, ainsi que d'aires accessibles aux saumons juvéniles, est recommandé pour augmenter les effectifs de la population naturelle. Le fondule barré serait favorisé par le réaménagement d'un ponceau de pierre impliquant un rehaussement du niveau d'eau.	En cours de planification	Comité ZIP Saguenay
Ha! Ha!	Lac à Bois	2009	Sur les 29 terrains, seize avaient une bande riveraine de trois mètres de largeur incomplète. Dix-huit terrains ont une bande riveraine de quinze mètres partiellement dégarnie.	Oui, voir tableau 2	Comité ZIP Saguenay
Des Îles	Lac Pézard	2011	La bande riveraine de 16 propriétés était insuffisante pour respecter le nouveau règlement de la MRC du Fjord-du-Saguenay.	Oui, voir tableau 2	Comité ZIP Saguenay
À Mars	Rivière à Mars, portion accessible	2004	La rivière n'offrait pas des conditions d'habitats favorables pour la reproduction de l'omble de fontaine anadrome.	Oui, voir tableau 2	Non mentionné
Mistouk	Rivière Mistouk et Petits lacs Bleus	1999	Présence d'érosion et de débris, bandes riveraines dévégétalisées.	Oui, voir tableau 2	Comité ZIP Alma-Jonquière
Mistouk	Lac Labrecque	2008	Des terrains avaient des bandes riveraines jugées absentes ou décevantes, d'autres étaient à améliorer.	Oui, voir tableau 2	Municipalité de Labrecque

Bassin versant	Plan d'eau ou cours d'eau	Année	État de l'habitat	Travaux de restauration	Maître d'œuvre
Du Moulin	Rivière du Moulin, milieux humides et lacs	2005	Les bandes riveraines bordant le marais du méandre abandonné dans le parc de la rivière du Moulin, celui du parc Nazaire-Girard, les lacs des Prés et de la Dalle, à Laterrière, sont les plus perturbées par des aménagements anthropiques. Le long de la rivière du Moulin, des tronçons riverains ont obtenu une cote de qualité mauvaise à l'embouchure, dans le parc de la rivière du Moulin, en aval des ponts de la route 170 et du chemin Saint-Isidore et en amont du pont de la rue Gauthier, à Laterrière. Des dénudés rocheux, l'artificialisation des berges par l'homme ainsi que la dévégétalisation associée aux ravages de la maladie hollandaise de l'orme expliquent ces résultats.	Prévu dans le plan d'action, non réalisé	Comité RIVAGE
Du Moulin	Rivière du Moulin, dans la zone habitée	2004	L'habitat pour l'omble de fontaine est peu favorable dans les secteurs de la vallée de l'embouchure et le parc de la rivière du Moulin. Il l'était davantage à la hauteur du village de Laterrière, sans pour autant être optimal.	Non	Comité RIVAGE
Du Moulin	Ruisseaux Maltais et des Pères	2004 et 2008	Plusieurs composantes d'habitat pour l'omble de fontaine étaient présentes. Des aménagements permettraient d'optimiser la qualité de l'habitat et de l'étendre.	Recommandés, non réalisés	Comité RIVAGE, Comité de l'environnement de Chicoutimi
Aux Outardes	Lac Xavier	2011	La bande riveraine de 12 propriétés était insuffisante pour respecter le nouveau règlement de la MRC du Fjord-du-Saguenay.	Oui, voir tableau 2	Comité ZIP Saguenay
Pelletier et autres bassins versants	Lacs Laurent, Harvey, Roger, Josée, des Îles, Six Attrape, Dussault, Osman	2010	Sur 79 propriétés, 53 présentaient une bande riveraine non conforme au règlement adopté par les municipalités de la MRC du Fjord-du-Saguenay.	Oui, voir tableau 2	Comité ZIP Saguenay
Petit Saguenay	Rivière Petit-Saguenay	2005	Le cours d'eau abrite peu d'habitats de qualité dans sa portion accessible pour l'omble de fontaine. Les possibilités d'aménagement sont également restreintes.	Non mentionné	Plan de mise en valeur de l'omble de fontaine anadrome au Saguenay
Rouge	Ruisseau Rouge	2003	Le cours d'eau est affecté par des activités humaines en zone urbaine. Les bandes riveraines sont inadéquates, tant en milieu urbain qu'agricole.	Oui, voir tableau 2	Comité ZIP Alma-Jonquière
Aux Sables	Lac des Bleuets	2011	Les bandes riveraines étaient végétalisées naturellement à plus de 80 % dans une proportion de 27 % et à moins de 20 % sur 36 % du pourtour riverain. Cette dernière classe de végétation est la plus abondante autour du lac des Bleuets	Non	Organisme de bassin versant du Saguenay
Saguenay	Rivière Saguenay, entre la Pointe au Pin et les limites du secteur Shipshaw	2009	Les rives naturelles en érosion se concentrent surtout sur les bandes riveraines de l'ouest et celles situées juste en amont de la flèche littorale. Les rives artificialisées caractérisent les bandes riveraines localisées au centre du tronçon à l'étude et en aval de la flèche littorale, soit le long des boulevards du Saguenay et Tadoussac	Non mentionné	Comité ZIP Saguenay
Saguenay	Moyen Saguenay, secteur urbanisé	2009 - en cours	Un projet visant à préserver la seule frayère d'éperlan arc-en-ciel de la rivière Saguenay est en cours. Les actions jugées prioritaires consistent à acquérir plus de connaissances sur la localisation des frayères, la qualité de l'eau et l'hydrologie. Un plan d'action devrait être produit en 2013	En planification	Comité ZIP Saguenay, Pêche et Océans Canada



Bassin versant	Plan d'eau ou cours d'eau	Année	État de l'habitat	Travaux de restauration	Maître d'œuvre
Saguenay	Quais publics de Sainte-Rose-du-Nord, de L'Anse-de-Roche, de Tadoussac, de Petit-Saguenay et de Lepage	2004	Du matériel de nature et de tailles diverses a été recensé en quantité importante autour de chaque quai.	Non	Comité ZIP Saguenay
Sainte-Marguerite	Rivière Sainte-Marguerite, dans sa portion accessible	2004	Il y a plusieurs aires propices pour la fraie de l'omble de fontaine anadrome. Un nombre considérable ne serait plus utilisé. Des interventions sont recommandées pour corriger la situation.	Recommandés, non réalisés	Bilan diagnostic des habitats pour l'omble de fontaine anadrome
Saint-Jean	Rivière Saint-Jean	2005	L'habitat de l'omble de fontaine anadrome de la rivière Saint-Jean a été fortement affecté par les pluies diluviennes de juillet 1996. Différents travaux de stabilisations du lit ont permis de redresser en partie la situation. L'omble de fontaine ne se serait pas approprié tous les habitats potentiels. Des tributaires offrent aussi des possibilités d'aménagement prometteuses.	Non	Plan de mise en valeur de l'omble de fontaine anadrome au Saguenay
Saint-Jean	Rivière Saint-Jean, ruisseaux de la Muraille, Patrice-Fortin, Venant, Portage, Périgny	2011	Évaluation des dommages suite au passage de l'ouragan Irène : Érosion du lit, des rives, des talus et de certaines structures routières. Apports de sédiments, de matériaux plus grossiers et d'arbres perturbant l'écoulement normal des eaux.	Oui, voir tableau 2	MRC Fjord-du-Saguenay, ministère de la Sécurité publique, municipalité de L'Anse-Saint-Jean
Shipshaw	Lac Sébastien	2011	Les bandes riveraines dont la végétation naturelle les recouvrent à 80 % sont présentes à 62 %. C'est la classe de végétation naturelle la plus représentée. Seuls 7 % des bandes riveraines possèdent moins de 20 % de végétation naturelle.	Oui, voir tableau 2	OBV Saguenay

(Compilation des données du portrait, sections 3.1.2 et 3.1.4)

Tableau 6. Travaux de restauration d'habitats

Bassin versant	Plan d'eau ou cours d'eau	Année	Nature des travaux	Suivi	Maître d'œuvre
Bédard	Sur 58 km de la rivière Bédard	1997 à 2003	Nettoyage des bandes riveraines et du cours d'eau, pose de clôtures limitant l'accès du bétail à l'eau, stabilisation de ponceaux et de drains agricoles, aménagement de risbernes et revégétalisation des berges, création de seuils avec bassins.	Physicochimique en 1997 et 2011 Végétation et aménagement en 2002	Comité ZIP Alma-Jonquière
Caribou	Lacs Docteur (et sa décharge), Joly, Mon repos, Caribou, des Saules	2007 et 2008	Revégétalisation des bandes riveraines.	Volontairement par les citoyens (remplacement de plants)	Comité de l'environnement de Chicoutimi
Chicoutimi	Lacs Déchêne, Lézy, Kénogami	2009 et 2010	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non	Comité ZIP Alma-Jonquière
Chicoutimi	Tributaire du lac Kénogami servant comme site de fraie à l'éperlan arc-en-ciel	2002	Stabilisation des berges. Installation d'un incubateur.	Non mentionné	Comité ZIP Alma-Jonquière
Dorval	Rivière Dorval et ruisseau Bruyère	s.d.	Recréer une partie de la bande riveraine. Installation de seuils et de déflecteurs sur un cours d'eau non identifié afin d'améliorer l'habitat de l'omble de fontaine.	Non	Comité ZIP Alma-Jonquière
Dorval	Lacs Samson, Hippolyte, Laberge	2009 et 2010	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non mentionné	Comité ZIP Alma-Jonquière
Gervais	Rivière Gervais	2004-2005	Stabilisation et renaturalisation des bandes riveraines, création d'aménagements fauniques, nettoyage du cours d'eau.	Oui, en 2005. Nettoyage de certains aménagements.	Comité ZIP Alma-Jonquière
Ha! Ha!	Lac Bergeron	2008	Revégétalisation des bandes riveraines sur les trois ou cinq premiers mètres pour treize des dix-huit propriétés (quatre étant conformes et une sera faite par le propriétaire)	Non	Comité ZIP Saguenay
Ha! Ha!	Lac à Bois	2009	Plantations d'arbres et d'arbustes pratiquées, au minimum, dans les trois premiers mètres riverains de seize terrains.	Devrait être assuré par une future association de riverains.	Comité ZIP Saguenay
Ha! Ha!	Lac Ha! Ha! (secteur de l'auberge)	2008	Stabilisation et renaturalisation au moyen de plantation de végétaux.	Non	Comité de l'environnement de Chicoutimi
Des Îles	Lac Pézéard	2011	Revégétalisation pratiquée sur les trois premiers mètres riverains.	Recommandé	Comité ZIP Saguenay
Des Îles	Lac Pézéard	2011	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non mentionné	Municipalité de Saint-Fulgence
À Mars	Rivière à Mars, secteur du pont Claude-Richard et en amont du Camping Le Jardin de mon Père	2008 et 2009	Stabilisation et renaturalisation des berges, essentiellement par la plantation de végétaux.	Non mentionné	Comité ZIP Saguenay

Bassin versant	Plan d'eau ou cours d'eau	Année	Nature des travaux	Suivi	Maître d'œuvre
À Mars	Rivière à Mars, portion accessible	2006-2007	Reprofilage d'émissaires, rehaussement du niveau d'eau dans trois étangs, aménagement de traverses, remplacement d'un ponceau, construction de seuils, de frayères et d'abris.	Oui, annuellement	Contact Nature de la rivière à Mars
À Mars	Tributaires et émissaires des étangs bordant la rivière à Mars	Entre 2008 et 2010	Nettoyage, plantation d'arbres et d'arbustes, passerelles pour véhicules tout terrain. Construction de 75 abris en pierre et en bois dans 12 des 14 étangs adjacents à la rivière. Nettoyage du lit de déchets, surtout de la ferraille. Aménagement de 25 frayères et 24 seuils dans le réseau des étangs.	Recommandé, non réalisé	Comité ZIP Saguenay
Mistouk	Rivière Mistouk, Petits lacs Bleus, ruisseau Brûlot	Entre 2000 et 2002	Plantation d'arbres et d'arbustes, nettoyage, stabilisation des zones d'érosion et des ponceaux, installation de clôtures. Nettoyage et empierrement de lits de cours d'eau, création de seuils, de bassins et de gravières contribuant à l'amélioration de la qualité des habitats de l'omble de fontaine	Oui, durant les cinq phases du projet 2003 et 2004 : suivi de la qualité de l'eau	Comité ZIP Alma-Jonquière
Mistouk	Lacs Richard, Élie-Gagnon, Petits lacs Bleus	2009 et 2010	Revégétalisation de 52 tronçons de bandes riveraines sur des terrains de villégiature.	En 2010, 57 % des terrains possédaient une bande riveraine de 5 m. Un autre suivi était prévu en 2012.	Comité ZIP Alma-Jonquière
Mistouk	Lac Labrecque	entre 2009 et 2011	Revégétalisation des bandes riveraines.	Prévu en 2013	Municipalité de Labrecque
Du Moulin	Rivière du Moulin, entre le parc Nazaire-Girard et le pont de la route 170	Entre 2003 et 2008	Retrait de divers matériaux reposant au fond et flottant en surface. Certains déchets ont dû être abandonnés sur place considérant la profondeur à laquelle ils étaient et leur poids.	Non mentionné	Comité RIVAGE
Du Moulin	Rivière du Moulin (à Laterrière), lac des Prés, lac de la Dalle	2008	Nettoyage des bandes riveraines et retrait de débris divers.	Non mentionné	Syndicat des producteurs de bois du Saguenay – Lac-Saint-Jean
Aux Outardes	Xavier	2011	Revégétalisation pratiquée sur les trois premiers mètres riverains.	Recommandé	Comité ZIP Saguenay
Aux Outardes	Xavier	2011	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non mentionné	Municipalité de Saint-Fulgence
Pelletier et autres bassins versants	Lacs Laurent, Harvey, Roger, Josée, des îles, Six Attrape, Dussault, Osman	2010	Des aménagements sur les trois premiers mètres riverains ont été réalisés sur 44 des 53 propriétés dont les bandes riveraines n'étaient pas conformes.	Oui, en 2011. Remplacement des plants morts.	Comité ZIP Saguenay
Rouge	Ruisseau Rouge	2003	Stabilisation et revégétalisation de berges, stabilisation de ponceaux, de drains et de fossés, construction de seuils, nettoyage de dépotoirs.	Non	Comité ZIP Alma-Jonquière



Bassin versant	Plan d'eau ou cours d'eau	Année	Nature des travaux	Suivi	Maître d'œuvre
Aux Sables	Rivière aux Sables, ruisseaux des Chasseurs et Damas	1998 à 2004	Stabilisation, plantations et aménagement des berges. Nettoyage des cours d'eau.	Non mentionné	Société d'aménagement de la Rivière-aux-Sables, Comité ZIP Alma-Jonquière
Aux Sables	Lac des Cônes	2009	Reboisement des berges.	Non mentionné	Comité ZIP Alma-Jonquière
Saguenay	Rivière Grande Décharge	2008 et 2010	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non	Comité ZIP Alma-Jonquière
Saguenay	Grande Décharge, sur un tronçon de 2 km près de Dam-en-Terre	2002	Nettoyage de la rivière, retrait de 166 pneus, d'une tonne de ferrailles et de déchets.	Non mentionné	Comité ZIP Alma-Jonquière
Saguenay	Rive ouest de la baie des Ha! Ha!	1995 à 2008	Travaux de réhabilitation. Récupération d'importantes quantités de déchets ligneux, de rebuts métalliques et d'autres débris de toutes sortes. Reprofilage, stabilisation et revégétalisation de la berge. Décontamination des sols.	Non	Comité ZIP Saguenay
Saint-Jean	Ruisseau de la Muraille	2009	Plantations en pied de berge.	Non	Comité ZIP Saguenay
Saint-Jean	Ruisseaux de la Muraille, Patrice-Fortin, Venant, Portage, Périgny et rivière Saint-Jean	2011	Retrait des obstructions. D'autres travaux sont nécessaires.	Non mentionné	MRC Fjord-du-Saguenay, ministère de la Sécurité publique, municipalité de L'Anse-Saint-Jean
Shipshaw	Rivière Shipshaw	2007 et 2008	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non	Comité de l'environnement de Chicoutimi
Shipshaw	Lac Sébastien	2012	Revégétalisation des bandes riveraines de sept propriétés sur le premier trois mètres.	Oui, en 2013. Remplacement des plants morts.	Association des propriétaires du lac Sébastien, Comité de développement durable de Saint-David-de-Falardeau
Valin	Rivière Valin	2007 et 2008	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non	Comité de l'Environnement de Chicoutimi
Valin	Lac des Cèdres, Petit lac Clair, lac Caché, lac Mial, lac des Copains, lac Munger	2009 à 2012	Revégétalisation des trois premiers mètres de bandes riveraines sur un total de 39 terrains.	Oui, un an après la plantation. Remplacement des plants morts.	Comité de développement durable de Saint-David-de-Falardeau



Bassin versant	Plan d'eau ou cours d'eau	Année	Nature des travaux	Suivi	Maître d'œuvre
Saguenay, Chicoutimi, à Mars, aux Sables, Shipshaw	Différents rivières et plans d'eau, dans les limites de la ville de Saguenay	2008 – en cours	Revégétalisation des bandes riveraines.	D'une année à l'autre, certaines propriétés sont revisitées afin de corriger des aménagements s'étant détériorés	Plan algues bleu-vert de la Ville de Saguenay
Bassins résiduels	Lacs Otis, Goth, Rond, à la Croix, Isaïe, des Ilets	2008 à 2011	Revégétalisation des bandes riveraines.	Non mentionné	Comité de l'environnement de Chicoutimi

(Compilation des données du portrait, sections 3.1.2 et 3.1.4)

Manifestations (suite)

Manifestations perçues

Rencontres municipales

Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, certaines municipalités ont indiqué des endroits sur leur territoire où il y avait une dégradation des bandes riveraines :

- Municipalité de Sacré-Cœur : l'Anse à Passe-Pierre, en raison de l'achalandage.
- Municipalité de Ferland-et-Boilleau : le long de la rivière Ha! Ha!, du Bras Hamel et autour du lac Ha!Ha!.
- Municipalité de Saint-Charles-de-Bourget : autour des lacs Charles et Marcelle.
- MRC du Fjord-du-Saguenay : sur certains baux de villégiature.

Manifestations potentielles

Manque d'information

La qualité des habitats de nombreuses espèces est actuellement inconnue ou peu documentée. Il est cependant possible de supposer que certains habitats riverains ou aquatiques ont été dégradés étant donné la présence de causes.

Causes

Phénomènes naturels

Insectes et maladies

Les épidémies d'insectes (ex. : tordeuse des bourgeons de l'épinette) ou de maladie (ex. : maladie hollandaise de l'orme) peuvent avoir des conséquences positives et négatives sur les habitats fauniques riverains. En entraînant la défoliation et la mort d'arbres sur d'importantes superficies, elles occasionnent un changement dans la composition de l'habitat. Les éclaircies ainsi créées et les nouvelles espèces végétales succédant aux anciennes peuvent être favorables à certaines espèces fauniques et défavorables à d'autres. (MRN, 2013a)

Où : Entre 2005 et 2010, les pessières situées en bordure de la rivière Saguenay ont été perturbées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (portrait section 3.1.1).

L'Association forestière du Saguenay – Lac-Saint-Jean a recensé une centaine d'ormes d'Amérique atteints par la maladie hollandaise de l'orme sur les rives de la rivière des Aulnaies. Cette maladie serait aussi responsable de la mauvaise qualité de certaines bandes riveraines le long de la rivière du Moulin. (portrait section 3.1.2).

Feux de forêt

Les feux de forêt ont aussi des impacts positifs et négatifs sur les habitats fauniques. Les changements occasionnés dans la composition végétale et les éclaircies créées favorisent certaines espèces fauniques, mais en défavorisent d'autres.

Où : L'ensemble des peuplements forestiers (12 195,55 km², 81 % de la zone) est à risque de subir des feux de forêt. (portrait section 3.1.1, tableau 64 (MRNF, 2012b))

Apport de matières en suspension

Les matières en suspension détériorent les habitats aquatiques. Elles réduisent le taux de pénétration de la lumière dans l'eau et perturbent de ce fait la croissance des végétaux aquatiques et les pratiques d'alimentation de la faune aquatique. Les particules absorbent aussi la chaleur du soleil et font augmenter la température de l'eau. Certaines espèces fauniques et floristiques peuvent être délogées lorsque la concentration des matières en suspension devient trop grande (Environnement Canada, 2011). Le problème de l'apport de matières en suspension est traité à la fiche 4.

Où : Voir la fiche 4 du diagnostic.

Causes (suite)

Phénomènes naturels (suite)

Érosion des berges	L'érosion des berges entraîne la perte d'habitats riverains et perturbe les habitats aquatiques en augmentant la concentration des sédiments en suspension dans l'eau. Le problème de l'érosion des berges est décrit plus en détail dans la fiche 14. <u>Où</u> : Voir la fiche 14 du diagnostic.
Sédimentation	La sédimentation perturbe les milieux aquatiques en comblant des fosses, en colmatant les frayères et les habitats benthiques, en réduisant les sources de nourriture pour les poissons, ainsi qu'en modifiant l'écoulement de l'eau (Hotte et Quirion, 2003). Le problème de sédimentation est traité à la fiche 13. <u>Où</u> : Voir la fiche 13 du diagnostic.
Eutrophisation	L'eutrophisation des plans d'eau et des cours d'eau entraîne une modification de l'habitat aquatique lacustre se traduisant par une plus grande accumulation de sédiments et de matières organiques, ainsi que par une réduction de l'oxygène dissous dans l'eau. L'eutrophisation cause aussi une augmentation de la biomasse des plantes aquatiques et des algues dans la couche supérieure du lac et dans le littoral. Les organismes présents sont alors remplacés par des espèces fauniques et floristiques mieux adaptées aux nouvelles conditions (MDDEFP, 2002a). Les causes de l'eutrophisation sont décrites dans la fiche 3. <u>Où</u> : Voir la fiche 3 du présent diagnostic
Présence d'algues bleu-vert	La présence d'algues bleu-vert entraîne une modification des habitats aquatiques et perturbe l'équilibre écologique. En effet, lorsqu'elles sont très présentes, la présence des autres algues peut diminuer. Elles ont aussi une faible valeur nutritive pour la faune, diminuant ainsi la disponibilité en nourriture. De plus, les cyanotoxines produites par les algues bleu-vert peuvent nuire à la santé de certaines espèces fauniques et floristiques. Finalement, lors de la dégradation d'importantes fleurs d'eau d'algues bleu-vert, il peut y avoir une diminution de la concentration en oxygène dans l'eau (Lavoie <i>et al.</i>, 2007). Le problème des algues bleu-vert est traité à la fiche 5. <u>Où</u> : Voir la fiche 5 du diagnostic.
Évènement météorologique exceptionnel	Les pluies et les crues violentes causent de l'érosion et peuvent faire que les lits des cours d'eau sont surcreusés, élargis, reprofilés et parfois multipliés. La végétation aquatique est aussi arrachée et d'imposants dépôts de sédiments sont formés. La majorité des habitats aquatiques sont alors détruits et la faune aquatique emportée par les courants (ministère de l'Environnement du Québec, 2000). Toutes autres conditions environnementales rigoureuses peuvent aussi causer préjudice à l'habitat ou directement à l'espèce. <u>Où</u> : Les pluies diluviennes de juillet 1996 ont touché de manière plus importante les rivières Chicoutimi, Ha! Ha!, à Mars, du Moulin, Petit Saguenay, aux Sables et Saint-Jean. Des interventions ont été réalisées afin de restaurer ces écosystèmes aquatiques (portrait section 3.1.4 (ministère de l'Environnement du Québec, 2000)). En août 2011, les importantes précipitations ayant accompagné le passage de l'ouragan Irène ont provoqué des dommages importants sur et en périphérie des ruisseaux de la Muraille, Patrice-Fortin, Venant, Portage, Périgny et de la rivière Saint-Jean. Les obstructions ont été retirées, mais d'autres travaux correcteurs nécessitant des autorisations gouvernementales devront être réalisés. (portrait section 3.1.2 (Saint-Gelais, 2012))

Causes (suite)	
Phénomènes naturels (suite)	
Évènement météorologique exceptionnel	<u>Où (suite)</u> : La crue d'octobre 2005 a fait gonfler les eaux de la rivière à Mars au point de dégrader les bandes riveraines longeant le sentier du Vieux Pin ainsi que le camping Le Jardin de mon Père. Des frayères ont aussi été endommagées ou détruites lors du coup d'eau. Rien n'indique que ces perturbations ont été restaurées. (portrait section 3.1.2 (COBRAM et OBV Saguenay, 2012))
Activités humaines	
Dénaturalisation de la bande riveraine	L'aménagement d'infrastructures (bâtiments, patios, quais, etc.) et le contrôle de la végétation (coupe du gazon, des arbres et arbustes, plantation de plantes non indigènes) dans la bande riveraine causent une dégradation de l'habitat riverain. <u>Où</u> : Plusieurs des études sur les habitats fauniques riverains dénotent une dénaturalisation de la bande riveraine par des aménagements ou le contrôle de la végétation (voir tableau 5).
Urbanisation	L'urbanisation croissante entraîne une perte d'habitats fauniques par la modification et la destruction de milieux naturels aquatiques et riverains. De plus, les habitats avoisinant les milieux urbanisés subissent des pressions anthropiques diverses (morcellement, isolation, pollution, achalandage) entraînant une dégradation de leur qualité. <u>Où</u> : Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay. Ces affectations sont généralement localisées le long du Saguenay ou à l'aval des bassins versants, et plus particulièrement à l'ouest de la zone. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a))
Agriculture	L'expansion des terres agricoles entraîne une destruction de certains habitats fauniques ou des liens entre différents habitats, entre autres par la diminution des boisés riverains. De plus, la mise à nue des sols, l'utilisation de pesticides ou de fertilisants peut dégrader la qualité des habitats aquatiques adjacents en entraînant des apports en sédiments, en éléments nutritifs et en composés chimiques. Le redressement des cours d'eau aux fins de drainage des terres agricoles cause aussi une perturbation des habitats aquatiques. Cependant, plusieurs espèces fauniques utilisent les terres agricoles comme habitat, dont les canaux de drainage ou les bandes riveraines. (MDDEFP, 2009c). Plusieurs pratiques agricoles sont mises de l'avant pour conserver les sols, contrôler l'érosion de surface, réduire l'utilisation et user avec pertinence des pesticides et des fertilisants. L'état de situation dans la zone des bassins versants est toutefois encore inconnu. <u>Où</u> : La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)) La description de l'utilisation de pesticides et d'engrais (types, quantités, endroits) n'a pas été documentée dans le portrait.

Causes (suite)

Activités humaines (suite)	
Activités forestières	Les activités forestières (coupes, traitements sylvicoles, aménagement de routes, traverses de cours d'eau) perturbent la qualité de l'habitat des espèces fauniques forestières. Elles modifient la composition et la structure d'âge des peuplements, raréfient des attributs essentiels à certaines espèces fauniques (bois mort, gros arbres, etc.) et changent la répartition des habitats dans le temps et dans l'espace. Les aires de coupes et les chemins causent aussi une fragmentation de l'habitat. Certaines espèces animales sont cependant favorisées par les coupes forestières. De plus, les mesures d'aménagement forestier peuvent aider à maintenir certains habitats fauniques de qualité. (Bureau du forestier en chef, 2013) <u>Où</u> : L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %) et donc à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a))
Voies d'accès	Les voies d'accès causent une fragmentation de l'habitat et sont un obstacle infranchissable pour plusieurs espèces fauniques. De plus, les traverses de cours d'eau (ponts, ponceau) peuvent dégrader les habitats aquatiques, en créant un apport supplémentaire de sédiments et en entravant la libre circulation du poisson. Quant aux traverses à gué, elles empiètent directement sur l'habitat du poisson. Les voies d'accès augmentent aussi l'achalandage du territoire. La dégradation de l'habitat faunique ne se limite pas à la surface de roulement de la route, mais aussi aux secteurs bordant les voies d'accès. <u>Où</u> : De nombreuses voies d'accès parcourent le territoire : - Les chemins routiers et ferroviaires s'étendent sur 24 786,75 km (portrait section 4.2.2, carte 36 (MRNF, 2009b)); - Les sentiers pour la motoneige totalisent 1 584,23 km, dont 1 266,53 km hors route (portrait section 4.5.4, carte 53 (ministère du Tourisme du Québec, 2011)); - Le réseau des pistes cyclables fait 257,30 km, les sentiers de randonnée pédestre font 194,09 km, les sentiers de traineau à chiens 172,51 km, les sentiers de ski de fond 223,13 km et les sentiers de raquette 220,10 km (portrait section 4.5.4, carte 52 (MRNF, 2007c)) - Il y a aussi 364 ponts et 26 passerelles (carte 36 (MRNF, 2009b)). La localisation et le nombre de ponceaux et de traverses à gué ne sont pas documentés dans le portrait.
Achalandage	Une forte utilisation par l'homme du milieu pour ses activités peut perturber les habitats fauniques de nombreuses façons, par exemple : érosion des berges, destruction d'espèces végétales plus fragiles, compaction des sols, accumulation de déchets. La forte présence d'humains dans un secteur peut aussi faire que certaines espèces, par peur d'interactions avec l'homme, délaissent ce secteur. Les animaux opportunistes, tels que le raton laveur et l'ours, vont cependant profiter de cette présence humaine. <u>Où</u> : Partout où il y a une concentration des activités humaines.

Causes (suite)

Activités humaines (suite)	
Navigation	Les embarcations nautiques motorisées peuvent perturber l'habitat aquatique de différentes façons, par les émissions de polluants, le contact de l'hélice, la turbulence causée par le système de propulsion, les vagues produites par le mouvement, le bruit et le mouvement lui-même. Les perturbations causées sont généralement : la remise en suspension des sédiments, la pollution de l'eau, la perturbation de la faune aquatique, la destruction de plantes aquatiques et l'érosion des berges. (Asplund, 2000) <u>Où :</u> Des activités nautiques sont pratiquées sur plusieurs des plans d'eau et des cours d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay. À l'exception de la rivière Saguenay, la navigation sur les cours d'eau et plans d'eau n'est pas documentée dans le portrait.
Aménagements non conformes	Les aménagements réalisés sur les rives ou le littoral et faits sans tenir compte des habitats fauniques présents détruisent des habitats riverains ou aquatiques. Il s'agit d'enrochements, de remblais, de déblais, de quais, de murets, de déboisement, etc. De plus, si ces aménagements sont faits sans permis ou autre autorisation, ils peuvent causer d'autres problèmes aux habitats, tels que de l'érosion ou de la sédimentation. <u>Où :</u> Ces aménagements sont présents sur les cours d'eau et plans d'eau où il y a des habitations humaines. La localisation de ces aménagements n'a pas été documentée au portrait.
Dégradation de la qualité de l'eau	L'eau étant une importante composante de l'habitat des espèces aquatiques, la dégradation de sa qualité entraîne nécessairement la dégradation de l'habitat et une exposition à des maladies ou des épizooties. Le problème de la contamination ou de la dégradation de la qualité de l'eau est traité à la fiche 1. <u>Où :</u> Voir la fiche 1 du diagnostic.
Étiage sévère et marnage excessif	L'étiage sévère et le marnage excessif détériorent l'habitat aquatique en faisant varier les niveaux d'eau, pouvant ainsi faire que certaines parties importantes de l'habitat (frayères, fosses) sont périodiquement asséchées. Une fragmentation de l'habitat peut aussi être causée par des niveaux d'eau trop bas. De plus, le marnage excessif, en causant une érosion des berges, détruit des habitats riverains. Les problèmes de l'étiage sévère et du marnage excessif sont traités à la fiche 17. <u>Où :</u> Voir la fiche 17 du diagnostic.
Infrastructures et développement	Les infrastructures telles que les parcs éoliens, les carrières et sablières, les usines, les habitations, les barrages, les lignes de transports d'énergie et la villégiature nécessitent le déboisement et la construction de routes causant la destruction, le fractionnement ou l'isolement des habitats fauniques. De plus, les habitats situés près de ces infrastructures subissent une perturbation provenant des activités humaines et des émissions de polluants et de l'augmentation de leur fréquentation par l'humain pour diverses activités (circulation en VTT, chasse, pêche, randonnée, etc.). <u>Où :</u> - Le recensement des baux miniers et des sites d'extraction de substances minérales de surface est actuellement incomplet. Il y aurait une mine, sept sites d'extraction actifs, quinze carrières, ainsi que 255 bancs d'emprunt dans la zone, principalement localisés dans la vallée du Saguenay. Le statut d'activité de ces sites, la nature des éléments ou composés extraits et la caractérisation de leurs rejets ne sont pas documentés au portrait. Une mine de niobium, est en activité dans le bassin versant de la rivière aux Vases. (portrait section 4.3.3, carte 47 (MRNF, 2007d; MRNF, 2009a))

Causes (suite)

Activités humaines (suite)

Infrastructures et développement (suite)

Où :

- On retrouve principalement des industries de transformation agroalimentaires, de transformation du bois et de métallurgie dans la zone (portrait section 4.4). Le recensement de ces industries et la caractérisation de leurs rejets ne sont cependant pas documentés au portrait.
- De nombreux bâtiments sont répartis sur le territoire : 83 926 en territoire municipalisé et 2 410 en territoire non organisé. Les concentrations les plus importantes se trouvent dans les centres urbains de la Ville de Saguenay et de la ville d'Alma. (portrait section 4.2.1, carte 35 (MRNF, 2009a))
- Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010))
- La zone est ponctuée de 20 postes de transformation d'électricité et parcourue par 1 111,48 km de ligne de transport d'énergie électrique traversant une grande partie du territoire. Les gazoducs font une longueur totale de 281,26 km et sont surtout situés dans les villes de Saguenay et d'Alma. (portrait section 4.5.2, carte 49 (MRNF, 2009a))
- La villégiature privée s'implante sur 2 181 sites établis tant en bordure de plans d'eau que de cours d'eau, alors que la villégiature commerciale regroupe huit sites de villégiature et sept autres centres. (portrait section 4.5.4, carte 55 (MRNF, 2007c))
- Le parc éolien Rivière-du-Moulin est en cours de construction dans la réserve faunique des Laurentides. Il comprendra 175 éoliennes et nécessitera l'aménagement de 86 km de nouvelles voies d'accès et l'amélioration de 68 km de chemins déjà existants à l'intérieur des limites du parc. Hors du parc, 6,6 km de chemins seront aussi réaménagés. (BAPE, 2012b)
- Le nouveau lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station devrait entraîner la perte et la perturbation d'habitats pour l'ichtyofaune et la perte de terrains forestiers productifs. Des mesures compensatoires sont envisagées. (portrait section 5.2.3.8 (AECOM, 2011c))
- Le projet d'agrandissement de la mine Niobec à Saint-Honoré présenté en préconsultation entraînerait la perte et la perturbation de divers habitats fauniques. Des mesures de prévention et d'atténuation sont envisagées. (Niobec, 2013a)
- Un projet de développement de villégiature autour du lac Ha! Ha! (municipalité de Ferland-et-Boileau), comprenant 52 terrains, est en cours. La vente des terrains a été complétée, et certains ont été aménagés. (portrait section 5.2.3.2)

Causes (suite)

Activités humaines (suite)

Accumulation de déchets	Les débris d'origine humaine s'accumulent dans les cours d'eau, les plans d'eau ou sur terre. Ces déchets nuisent à la qualité de l'habitat de plusieurs espèces, car ils ne peuvent souvent pas être utilisés par celles-ci. Les animaux peuvent aussi se blesser sur ces déchets ou s'étouffer en voulant les manger. De plus, certains de ces résidus peuvent rejeter dans le milieu des substances toxiques. <u>Où</u> : Au cours des dernières années, des corvées de nettoyage ont eu lieu dans quelques cours d'eau. Les cours d'eau ayant bénéficié de ces nettoyages sont (tableau 6) : - Rivière Bédard (1997 à 2003); - Grande Décharge, sur un tronçon de 2 km avoisinant Dam-en-Terre (2002); - Rivière Gervais (2003-2004); - Étangs de la rivière à Mars (2008); - Rivière Mistouk, Petits lacs Bleus, ruisseau Brûlot (2000 à 2002); - Rivière du Moulin, entre le parc Nazaire-Girard de Laterrière et le pont de la route 170 (2003 à 2008); - Ruisseaux des Chasseurs et Damas (bassin versant de la rivière aux Sables) (1998 à 2004); - Rive ouest de la baie des Ha! Ha! (1995 à 2008). En 2002, le comité ZIP Saguenay a caractérisé l'état de propreté aux abords de quelques quais publics sur la rivière Saguenay (Sainte-Rose-du-Nord, L'Anse-de-Roche, Tadoussac, Petit-Saguenay et Lepage). Du matériel de nature et de taille variées a été recensé en quantité importante autour de chaque quai. Il n'y a eu aucun nettoyage à la suite de cet inventaire. D'autres cours d'eau ou plans d'eau peuvent contenir des déchets. De plus, le dénombrement et la localisation des dépotoirs clandestins sur le territoire de la zone ne sont pas documentés dans le portrait.
-------------------------	--

Conséquences

Qualité

- Diminution de la valeur récréative du milieu;
- Perte de l'effet épurateur des écosystèmes riverains et aquatiques intègres.

Écosystème

- Impact négatif sur la survie et la reproduction de plusieurs espèces de poissons et autres organismes;
- Diminution de la diversité spécifique;
- Changements dans la composition des communautés;
- Augmentation du nombre d'espèces à statut précaire;
- Perte des biens et services écologiques que fournissent les milieux naturels, pouvant entraîner un impact financier.

Accessibilité

- Diminution du nombre de plans et cours d'eau d'intérêt récréatif;
- Diminution des possibilités de pratiquer la chasse, la pêche ou le piégeage.

9. Espèces introduites ou envahissantes

Problématique

Une espèce végétale ou animale est considérée comme nuisible lorsqu'elle constitue un problème au niveau écologique, économique ou social. Ces espèces peuvent être exotiques, c'est-à-dire qu'elles ont été introduites dans un milieu où elles s'établissent et se propagent (MDDEFP, 2002f). L'introduction d'espèces est en lien direct avec les activités anthropiques telles que la pêche, la navigation et l'horticulture. Certaines espèces indigènes peuvent aussi être nuisibles et représenter un inconvénient pour les autres espèces ou pour l'humain.

Manifestations

Manifestations réelles (portrait sections 3.2.1.4 et 3.2.2.4)

CRÉ-SLSJ (2009)	Le <i>Portrait de la ressource faune du Saguenay – Lac-Saint-Jean</i> produit par la CRÉ-SLSJ (2009) fait mention de quatre espèces fauniques indigènes considérées nuisibles, soit le ver plat (<i>Diphyllbothrium sp</i>) parasite de poissons, le cormoran à aigrettes, ainsi que le meunier noir et le meunier rouge. (tableau 7)
MRN (2003-2013)	Le système de détection et de suivi des populations de la tordeuse des bourgeons de l'épinette du MRN indique la présence de cette espèce nuisible dans la zone des bassins versants du Saguenay. (tableau 7)
Pelletier (1998, 1999, 2000)	Le meunier noir et le meunier rouge ont été recensés dans la rivière du Moulin.
Regroupement régional des gestionnaires de ZEC du SLSJ (2012)	Le Regroupement régional des gestionnaires de ZEC du Saguenay–Lac-Saint-Jean (RRGZ-02) a rapporté la présence de meunier noir dans certains plans d'eau des ZEC Onatchiway et Martin-Valin. Le RRGZ-02 a aussi souligné la présence de mulot perlé dans deux des plans d'eau de la ZEC Martin-Valin. (tableau 7)
Union Saint-Laurent Grands Lacs (2011)	Le <i>Répertoire des plantes exotiques envahissantes du Québec</i> de l'Union Saint-Laurent Grands Lacs fait mention de cinq espèces floristiques exotiques envahissantes dans la zone des bassins versants du Saguenay : l'alpiste roseau, le roseau commun, la berce du Caucase, la renouée japonaise et la salicaire pourpre. (tableau 7)

Tableau 7. Espèces nuisibles fauniques ou floristiques dans la zone des bassins versants du Saguenay

Espèce	Exotique	Indigène
Faune		
Diphyllbothrium sp		X
Tordeuse des bourgeons de l'épinette		X
Meunier noir		X
Meunier rouge		X
Mulet perlé		X
Cormoran à aigrettes		X
Flore		
Alpiste roseau	X	
Roseau commun	X	
Berce du Caucase	X	
Renouée japonaise	X	
Salicaire pourpre	X	
Total	5	6

(CRÉ-SLSJ, 2009; MRN, 2003-2013; Union Saint-Laurent Grands Lacs, 2011)

Manifestations (suite)	
Manifestations perçues (portrait sections 3.2.1.4 et 3.2.2.4)	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs d'entre elles ont mentionné être préoccupées par le caractère nuisible de certaines espèces : - La municipalité de Saint-David-de-Falardeau a rapporté le caractère nuisible de la présence du meunier noir dans les lacs Gamelin et Petit lac Clair; - La municipalité de Saint-Siméon a émis une préoccupation en regard de l'envahissement possible du lac Deschênes par le meunier noir; - La municipalité de Sacré-Cœur a manifesté une préoccupation à l'égard des risques de contaminations des plans d'eau par des plantes envahissantes et nuisibles.
Comité RIVAGE	Le Comité RIVAGE s'est montré préoccupé par la compétition que les meuniers noir et rouge pouvaient exercer sur l'omble de fontaine dans la rivière du Moulin.
APLK	L'APLK a indiqué être préoccupée par les nuisances possiblement occasionnées par le meunier noir dans le lac Kénogami. Elle s'est aussi montrée préoccupée des risques de contamination du lac Kénogami par des plantes aquatiques envahissantes et nuisibles.
Manifestations potentielles	
Peu de données	Puisque nous ne possédons que peu de données sur la répartition et la présence d'espèces nuisibles dans la zone des bassins versants du Saguenay, il est possible que d'autres espèces envahissantes soient présentes sur le territoire.

Causes	
Introduction d'espèces	
Utilisation comme appât	Le meunier noir, le meunier rouge et le mulot perlé sont des espèces qui ont été utilisées comme poissons-appâts (leurre) par le passé. Le rejet à l'eau des appâts vivants non utilisés a permis l'introduction de ces espèces. (Association du développement économique du lac Édouard, 2012) <u>Où</u> : L'utilisation de ces poissons-appâts a pu se faire dans tous les lacs où se pratique la pêche. Cependant, l'utilisation de poissons-appâts est maintenant interdite dans les zones de pêche couvrant la zone des bassins versants du Saguenay, à l'exception de l'éperlan (mort), dans certains secteurs de la zone 28 (portrait carte 51). (MDDEFP, 2009a)
Horticulture	Les espèces floristiques exotiques envahissantes sont principalement introduites par l'horticulture. Les jardiniers aident à la propagation de ces espèces en multipliant les spécimens ou en disposant des plants sans précautions dans la nature. Elles s'échappent aussi des jardins par leurs graines ou par multiplication végétative et colonisent les milieux naturels autour. (Nature-Action Québec, s.d.) <u>Où</u> : L'horticulture se pratique dans les milieux habités du territoire, soit principalement en bordure de la rivière Saguenay et dans la partie aval des bassins versants.
Activités humaines	
Milieux altérés	Les plantes exotiques envahissantes s'installent et colonisent aisément les milieux altérés par les activités humaines tels que les remblais, les fossés ou les milieux riches en nutriments. Ces milieux altérés agissent comme une porte d'entrée vers les milieux naturels contigus. (Union Saint-Laurent Grands Lacs, 2006) <u>Où</u> : Partout sur le territoire où il y a des activités humaines.

Causes (suite)	
Activités humaines (suite)	
Activités récréatives reliées à l'eau	Les activités récréatives telles que la navigation de plaisance et la pêche sont des vecteurs de transports pour les plantes aquatiques envahissantes. Elles sont ainsi transportées d'un plan d'eau à l'autre si le matériel transporté (embarcation, équipement de pêche) n'est pas nettoyé. <u>Où</u> : Sur tous les plans d'eau et les cours d'eau où il y a de la navigation et de la pêche et où il n'y a pas de réglementation demandant le nettoyage des embarcations et de l'équipement de pêche.
Cycles de vie	
Essor de la population	L'essor des populations de cormoran à aigrettes serait dû à la combinaison de plusieurs facteurs, dont la diminution de la contamination environnementale au DDT, l'augmentation des populations de poissons-proies et son inscription sur la liste des espèces protégées. Cette espèce est considérée comme nuisible, car elle ferait compétition avec les pêcheurs pour les mêmes espèces de poissons, en plus de faire compétition pour l'habitat avec le grand héron et d'autres espèces d'oiseaux. (Mathieu, 2005; MRN, 2013b) <u>Où</u> : La problématique du cormoran est surtout présente au lac Saint-Pierre, dans le fleuve Saint-Laurent, où il nuirait au rétablissement des populations de perchaudes (Mathieu, 2005; MRN, 2013b). Dans la région, aucune colonie de cormorans n'a été signalée. Des bandes comptant plus de 25 individus et allant jusqu'à 100 ou 125 individus sont signalées en automne et au printemps, dans le Saguenay, entre la baie des Ha! Ha! et Chicoutimi (CRÉ-SLSJ, 2009). Il s'agit donc plutôt d'une espèce pouvant devenir nuisible dans la région.
Fluctuation des populations	La tordeuse des bourgeons de l'épinette est présente de façon naturelle dans les forêts québécoises. Son caractère nuisible vient du fait qu'elle nuit à l'exploitation forestière et peut avoir un impact économique important. Les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sont le résultat de changements cycliques normaux. Les populations augmentent graduellement et atteignent un niveau épidémique tous les 30 ans environ. La composition forestière ou le climat influencent le lieu des foyers d'infestation. Les populations fluctuent donc naturellement et n'ont pas leur origine dans des lieux spécifiques. (MRN, 2013a)
Présence naturelle	Le ver plat est un parasite naturellement présent dans les écosystèmes. Il est considéré comme nuisible, car il infecte des espèces de poissons exploitées par la pêche. Comme ce parasite peut être transmis à l'homme, les poissons infectés sont considérés comme étant impropres à la consommation. L'activité de pêche peut alors être affectée économiquement. Le poisson devient porteur de la forme larvaire en consommant des copépodes (petits crustacés) infestés. Ces larves se logent dans le ventre et dans les muscles des poissons. Lorsque le poisson parasité est consommé cru par l'homme ou un autre mammifère, les larves se développent dans le petit intestin. Rien n'indique que ce parasite puisse être favorisé par des conditions particulières. Ce parasite peut se trouver chez plusieurs espèces de poissons comme les saumons, les truites, les brochets, les dorés et les perchaudes. (MDDEFP, 2009b)

Conséquences	
Sécurité	
	- Dermatite causée par le contact avec la sève de la berce du Caucase; - Troubles pour la santé causés par des parasites (<i>Diphyllbothrium sp.</i>).
Écosystèmes	
	- Dégradation des habitats par les espèces nuisibles; - Transport de maladies ou de parasites néfastes aux espèces indigènes; - Diminution de la biodiversité faunique et floristique; - Perte de productivité des plans d'eau et diminution du succès de pêche; - Compétition avec les autres espèces pour l'habitat ou la nourriture.
Accessibilité	
	- Diminution de la valeur récréative des plans d'eau et des cours d'eau; - Nuisance aux infrastructures (ex. : usines de traitement de l'eau, quais, rampes de mise à l'eau).

10. Déclin et disparition des espèces à statut précaire et d'intérêt régional

Problématique

Les espèces à statut précaire sont des espèces bénéficiant d'un statut de protection par le gouvernement fédéral ou provincial. La situation de ces espèces est souvent précaire en raison de leur répartition restreinte, leurs faibles effectifs ou leurs populations en déclin. La Loi québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV) permet d'attribuer deux statuts aux espèces fauniques et floristiques. Le statut de vulnérable est défini comme l'état d'une espèce dont la survie est jugée précaire même si sa disparition n'est pas appréhendée à court ou moyen terme. Le statut de menacé désigne quant à lui une espèce dont la disparition est appréhendée (MDDEFP, 2002g, MDDELCC, 2015b).

Les espèces d'intérêt régional sont des espèces pour lesquelles aucun statut officiel de précarité n'a été accordé mais dont les observations sont plutôt rares dans la région. Près d'une décennie s'étant écoulée depuis l'élaboration de la dernière liste, ce portrait n'est possiblement plus à jour.

Tant pour les espèces à statut précaire que pour celles d'intérêt régional, on ne dispose actuellement pas d'un inventaire, d'une caractérisation ni d'une cartographie de l'ensemble des habitats potentiels ou confirmés de ces espèces. Il s'agit d'outils essentiels et préalables à toute démarche de conservation.

L'exploitation d'espèces fauniques et floristiques, l'introduction d'espèces compétitrices dans le milieu, ainsi que la destruction et la contamination des milieux sont responsables du statut précaire de certaines espèces. La disparition ou la diminution de l'effectif de ces espèces ont des effets négatifs sur la biodiversité et les écosystèmes.

Manifestations

Manifestations réelles

CREDD, 2007a,b	Dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, on retrouve sept espèces fauniques et 41 espèces floristiques d'intérêt régional (portrait section 3.2.1.3 et 3.2.2.3).
Liste des espèces désignées vulnérables ou menacées (MDDEFP, 2002h, MDDELCC, 2015b)	En vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables, le MDDELCC et le MFFP tiennent une liste des espèces désignées et susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables. Dans la zone des bassins versants du Saguenay, on retrouve cinq espèces désignées menacées, neuf désignées vulnérables et 42 susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (tableau 8) (portrait sections 3.2.1.4 et 3.2.2.4).

Manifestations perçues

Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs d'entre elles ont mentionné être préoccupées face au statut de plusieurs espèces de poissons soit : l'éperlan arc-en-ciel, le capelan, la truite de mer, le saumon atlantique, l'omble de fontaine, le grand brochet et la morue franche.
------------------------	---

Manifestations potentielles

Peu de données	Puisque nous ne possédons que peu de connaissances sur les espèces présentes dans la zone, et ce, peu importe leur statut, il y a de fortes chances que d'autres espèces à statut précaire soient présentes dans la zone des bassins versants du Saguenay.
----------------	--

Tableau 8. Nombre d'espèces à statut précaire selon leur désignation dans la zone des bassins versants

Famille de l'espèce	Nombre d'espèces à statut précaire	Nombre d'espèces selon le statut		Nombre d'espèces susceptibles d'être désignées
		Menacé	Vulnérable	
Faunique	34	3	9	20
Poissons	3	0	0	3
Reptiles	2	0	1	1
Oiseaux	16	1	7	8
Mammifères	13	2	1	8
Floristique	14	2	0	12
Herbacées	13	2	0	11
Arbustives	1	0	0	1
Total	48	5	9	42

(MDDEFP, 2002h, MDDELCC, 2015b)

Causes	
Exploitation faunique et floristique	
Pêche, chasse et piégeage	La surexploitation d'espèces fauniques peut conduire certaines espèces à être désignées menacées ou vulnérables. Par ailleurs, le manque de connaissance des chasseurs et des pêcheurs quant au statut des espèces peut conduire à des prises accidentelles d'espèces à statut précaire. <u>Où</u> : Quatre zones de chasse et de pêche couvrent l'ensemble de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait carte 51). De plus, on y retrouve 40 points d'accès reconnus pour la pêche ainsi que 133 terrains de piégeage enregistrés (4 332,74 km², 28 % de la zone). (portrait section 4.5.4)
Cueillette	Tout comme pour les espèces fauniques, la surexploitation d'espèces floristiques peut conduire certaines espèces à être désignées menacées ou vulnérables. De plus, le manque de connaissance des cueilleurs quant au statut des espèces peut conduire à des prises accidentelles d'espèces à statut précaire. <u>Où</u> : La cueillette accidentelle ou illégale d'espèces végétales à statut précaire n'est pas documentée au portrait.
Introduction d'espèces	
Compétition entre espèces	L'introduction d'espèces compétitrices ou prédatrices constitue une cause pouvant mener une espèce à un statut de précarité. Le sujet des espèces introduites ou envahissantes est traité à la fiche 9. <u>Où</u> : Voir la fiche 9 du diagnostic.
Contamination des milieux	
Dégradation de la qualité de l'eau	L'eau étant une importante composante de l'habitat des espèces aquatiques, la dégradation de sa qualité entraîne nécessairement la dégradation de l'habitat et une exposition à des maladies ou des épizooties. Le problème de la contamination ou de la dégradation de la qualité de l'eau est traité à la fiche 1. <u>Où</u> : Voir la fiche 1 du diagnostic.

Causes (suite)

Contamination des milieux

Utilisation de pesticides : insecticides, herbicides, fongicides, etc.	Les pesticides peuvent nuire directement à l'espèce en affectant la reproduction ou la survie des individus. L'utilisation de ces produits se fait en agriculture, en foresterie, sur les terrains de golf ou bien à des fins horticoles.
	<u>Où :</u> - La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone alors que l'affectation agroforestière couvre 2 974,49 km² (19 %). (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). - La superficie des clubs de golf et des pelouses urbaines, ainsi que la description de l'utilisation de pesticides (types, quantités, endroits) autant en milieu agricole, forestier ou municipal ne sont pas documentées au portrait.

Destruction ou fragmentation des milieux

Dégradation ou destruction d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques	La dégradation ou la destruction des habitats fauniques dans un bassin versant contribue à réduire la disponibilité d'habitats pour les espèces à statut précaire. Le sujet de la dégradation ou la destruction des habitats fauniques est abordé dans la fiche 8. <u>Où :</u> Voir la fiche 8 du présent diagnostic.
Dégradation ou destruction des milieux humides	Les milieux humides sont des habitats pour de nombreuses espèces à statut précaire. La dégradation ou la destruction des milieux humides dans un bassin versant contribue à réduire la disponibilité d'habitats pour ces espèces. Le sujet de la dégradation des milieux humides est abordé dans la fiche 7. <u>Où :</u> Voir la fiche 7 du présent diagnostic.
Barrages	Les barrages constituent des obstacles à la circulation des espèces aquatiques provoquant la fragmentation et la perte d'habitats. <u>Où :</u> Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010))

Conséquences

Écosystèmes

- Perte de biodiversité;
- Disparition et diminution de l'effectif d'espèces fauniques et floristiques.

11. Limitation à la circulation des espèces

Problématique	
Les espèces aquatiques doivent se déplacer tout au long de leur vie afin de se nourrir, s’abriter ou se reproduire. Ces déplacements peuvent être restreints par des obstacles naturels ou anthropiques, parfois infranchissables pour l’espèce. La limitation de la circulation des espèces aura des impacts importants sur la biodiversité, ainsi que sur les usages récréatifs et commerciaux (Pêches et Océans Canada, non daté).	

Manifestations	
Manifestations réelles	
CRÉ–SLSJ (2009)	Le Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean produit par la CRÉ–SLSJ fait mention de deux espèces restreintes dans leurs déplacements dans la zone des bassins versants du Saguenay : - Le doré jaune peuple la rivière Saguenay, mais deux populations sont séparées par les barrages de l’Isle-Maligne et de Chute-à-Caron, tous deux des obstacles infranchissables pour l’espèce (portrait section 3.2.1.2.1); - Le saumon atlantique est présent dans les premiers dix kilomètres de la rivière Saint-Jean, jusqu’à la rencontre d’une chute infranchissable (portrait section 3.1.4.2);
AECOM (2011)	Une étude d’AECOM (2011) fait mention de la présence d’anguille d’Amérique dans la rivière Ha! Ha!. Cependant, le barrage de Produits forestiers Résolu Inc. représente un obstacle pour l’espèce (portrait section 3.1.4.2).
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay qui ont eu lieu à l’été 2012, certaines d’entre elles ont mentionné être préoccupées par la limitation à la circulation des espèces : - La ville d’Alma est préoccupée par la libre circulation des espèces aquatiques étant donné la présence de barrages. - La municipalité de Bégin est concernée par l’inaccessibilité aux frayères de qualité pour certaines espèces de poissons en raison des inondations causées par les barrages de castor.
Manifestations potentielles	
Peu de données	Puisque nous ne possédons que peu de données sur la répartition et l’état des populations des espèces aquatiques dans la zone des bassins versants du Saguenay, et qu’il y a présence de causes, il se peut que d’autres espèces soient affectées dans leurs déplacements.

Causes	
Obstacles naturels	
Barrages de castor	Les barrages de castor constituent un obstacle à la circulation de plusieurs espèces aquatiques en bloquant l'écoulement naturel des eaux. Par ailleurs, les inondations que provoquent ces barrages affectent les zones de fraies. <u>Où</u> : Les bassins versants du Saguenay sont propices à l'occupation du castor du Canada. On retrouvait un total de 6 695 barrages de castor en 2009 répartis sur tout le territoire. Cependant, cette valeur peut varier d'une année à l'autre (portrait section 3.1.3.2, carte 32 (MRNF, 2009b)).
Chutes et cascades	Les chutes et les cascades peuvent constituer des obstacles infranchissables pour certaines espèces, limitant ainsi leur circulation. <u>Où</u> : On retrouve 61 chutes et cascades réparties sur dix-neuf rivières dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 1.4.1.4, annexe D (MRNF, 2009a)). La hauteur de ces différentes chutes n'a pas été documentée au portrait.
Obstacles anthropiques	
Barrages	Les barrages constituent des obstacles à la circulation des espèces aquatiques provoquant la fragmentation et la perte d'habitats. <u>Où</u> : Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010))
Ponceaux et traverses de cours d'eau	Les ponceaux et les traverses de cours d'eau mal aménagés peuvent créer des obstructions, limitant la circulation des espèces aquatiques. <u>Où</u> : Il y a 364 ponts et 26 passerelles dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait carte 36 (MRNF, 2009b)). Le nombre et la localisation des ponceaux n'ont pas été documentés dans le portrait. Un portrait des traverses des cours d'eau en territoire public est en cours dans le cadre des travaux la Table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT) Saguenay.
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Non seulement les bandes riveraines en bordure des plans d'eau et des cours d'eau, mais aussi celles se trouvant le long des affluents sont essentielles à la survie de nombreuses espèces à statut précaire, car elles constituent des habitats et favorisent la circulation. Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques). <u>Où</u> : Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.

Conséquences
Écosystèmes
- Diminution de la biodiversité; - Perte d'habitats; - Perte d'usages récréatifs ou commerciaux.

12. Surexploitation d'une espèce de poisson, augmentation de la pression de pêche ou surpêche

Problématique
La surexploitation d'une espèce de poisson (surpêche) se produit lorsqu'une espèce est pêchée plus vite qu'elle ne peut se reproduire. L'abondance de cette espèce se trouve alors diminuée, de même que les captures par la pêche. La surpêche affecte donc les écosystèmes et l'accessibilité à l'activité de pêche. D'autres facteurs peuvent aussi affecter la reproduction et l'abondance des espèces de poissons exploitées. Celles-ci sont traitées dans d'autres fiches du diagnostic. Dans le cadre de cette fiche, seulement la pression de pêche sera abordée.

Manifestations	
Manifestations réelles	
ARVISAIS <i>et al.</i> , 2012 MDDEFP, 2014	Les plans de gestion pour le doré (Arvisais et al., 2012) et le touladi (MDDEFP, 2014) font état d'une surexploitation de ces deux espèces de façon générale au Québec.
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, trois municipalités ont mentionné être préoccupées par la surexploitation du poisson. La municipalité de Saint-Félix-d'Otis mentionne une surpêche possible de l'omble de fontaine dans les lacs peu habités, alors que la municipalité de Saint-Fulgence fait part de surpêche lors de la pêche blanche sur le fjord. Finalement, la municipalité de Saint-David-de-Falardeau croit qu'il y a peut-être de la surpêche du brochet, car les pêcheurs se déplacent dorénavant vers le nord pour cette pêche.
Manifestations potentielles	
CRRNT-SLSJ (2011)	Sur la base d'indices indirects, il est possible de présumer que l'omble de fontaine, le doré jaune et le touladi subissent une très forte exploitation dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Cela pourrait donc s'appliquer à la zone des bassins versants du Saguenay.

Causes	
Augmentation de l'effort de pêche	L'augmentation de l'effort de pêche (nombre de jours de pêche) peut se traduire par un plus grand nombre de pêcheurs visitant un site ou par un séjour plus long par pêcheur. Un effort de pêche plus grand peut faire qu'un plus grand nombre de poissons sont pêchés. Si aucun contrôle n'est utilisé par rapport à l'effort de pêche, cela peut affecter de manière irréversible la population de poissons (CRRNT-SLSJ, 2011).
	<u>Où</u> : Les statistiques sur l'exploitation des poissons (récolte, effort, succès) n'ont pas été documentées dans le portrait. Cependant, selon le MDDEFP, l'effort de pêche est à la baisse de manière générale dans les territoires structurés. La situation dans les territoires libres est inconnue.
Braconnage	Le braconnage peut mener à la surexploitation d'une espèce ou d'une population, car cette activité implique le non-respect de la réglementation et donc des limites de prises.
	<u>Où</u> : Six municipalités soupçonnent qu'il y ait du braconnage sur leur territoire, la plupart pour l'omble de fontaine, la truite de mer et le saumon : Ferland-et-Boilleau, L'Anse-Saint-Jean, Rivière-Éternité, Petit-Saguenay, Saint-Félix-d'Otis (site de la Nouvelle-France), Sainte-Rose-du-Nord (informations provenant des rencontres municipales de l'été 2012).

Conséquences	
Écosystèmes	
	- Effondrement des populations exploitées; - Diminution de l'abondance locale; - Modification de la structure des communautés et de la diversité génétique.
Accessibilité	
	- Diminution du succès de pêche; - Diminution de la taille des poissons capturés.

13. Envasement, sédimentation ou comblement

Problématique

Les sédiments sont les matériaux fragmentés qui sont transportés, suspendus ou déposés par l'eau, l'air ou la glace (Gangbazo, 2011). L'envasement, la sédimentation ou le comblement des cours d'eau résulte du dépôt des sédiments dans le lit du cours d'eau. Les sédiments, qui proviennent surtout de l'érosion de surface ou des berges, peuvent voyager plus ou moins loin, selon leur grosseur et la force du cours d'eau (Hotte et Quirion, 2003). Ainsi, plus les particules sont lourdes, plus elles vont se déposer près de leur source. Aussi, plus le courant est fort, plus les particules vont voyager loin. Il s'agit d'un processus en lien avec l'apport de matières en suspension (fiche 4) et l'érosion des berges (fiche 14).

Tout cours d'eau adapte sa largeur, sa profondeur, sa pente ou sa sinuosité pour assurer le déplacement de l'eau et des matériaux qu'il transporte. Il cherche à établir un équilibre en s'ajustant par l'érosion et la sédimentation. Ainsi, tout élément naturel ou anthropique qui perturbe la dynamique naturelle du cours d'eau peut causer de la sédimentation. Il peut s'agir, entre autres, d'obstacles dans le cours d'eau, de rétrécissement d'une section ou d'un apport plus important d'eau. Il est important de noter que l'équilibre naturel d'un cours d'eau n'implique pas pour autant une absence totale de sédimentation, car le cours d'eau s'ajuste continuellement autour de conditions moyennes. (Gangbazo, 2011)

Manifestations

Manifestations réelles (portrait section 3.1.4)

COBRAM et OBV Saguenay (2012)	Il est mentionné dans le <i>Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière à Mars</i> qu'en situation de crue, du substrat rocheux dévale et se dépose en aval du barrage aux Saumons (ou barrage Roméo-Tremblay). En 2011, le substrat s'était accumulé au point de former un amoncellement couvrant plus de la moitié de la rivière. Des interventions ont été pratiquées cette même année pour retirer le matériel, mais le phénomène est toujours actif. L'Association des pêcheurs sportifs de la rivière à Mars (APSRM) estime que des travaux de retrait à l'aide de machinerie légère seront encore nécessaires, et ce, sur une base annuelle pour éviter que l'écoulement de l'eau ne soit perturbé.
-------------------------------	--

Manifestations perçues

Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs municipalités ont indiqué des endroits où il y avait de la sédimentation à l'intérieur des limites de leur territoire : - Municipalité de Bégin : rivière des Habitants et ruisseaux Raphaël et William. - Municipalité de Saint-Ambroise : lac Vert. - Ville de Saguenay : rivières Chicoutimi et aux Sables - Municipalité de Ferland-et-Boilleau : rivière Ha! Ha! - Municipalité de L'Ascension-de-Notre-Seigneur : Petits lacs bleus - Municipalité de Saint-David-de-Falardeau : lacs Brochet, LaMothe et Sébastien. - Les municipalités de Saint-Charles-de-Bourget et la Ville de Saguenay ont rapporté un phénomène de sédimentation dans la rivière Saguenay. La municipalité de Labrecque s'est dite préoccupée par l'envasement des écosystèmes et par la sédimentation potentielle après l'exploitation de la tourbière. Elle a aussi mentionné la nécessité de recréer certains cours d'eau agricoles, mais les contraintes financières et la lourdeur administrative ont retardé ou annulé les projets.
------------------------	--

Manifestations (suite)

Manifestations potentielles

Manque de données	Le dénombrement et la caractérisation des zones de sédimentation ne sont pas disponibles pour toute la zone. La présence de causes nous permet cependant de supposer que ce phénomène peut être présent.
-------------------	--

Causes

Sources de sédiments

Matières en suspension	Les matières en suspension (MES) sont transportées par les cours d'eau et déposées lorsque l'énergie du courant est insuffisante pour les transporter. Le problème lié aux matières en suspension est traité à la fiche 4. <u>Où</u> : Voir la fiche 4 du diagnostic.
Érosion des berges	L'érosion des berges est causée par le détachement des particules du sol par l'eau et est donc une source de sédiments. La sédimentation se produit en aval des foyers d'érosion. Le problème de l'érosion des berges est décrit plus en détail dans la fiche 14. <u>Où</u> : Voir la fiche 14 du diagnostic.
Eutrophisation	L'eutrophisation des plans d'eau et des cours d'eau entraîne une modification de l'habitat aquatique se traduisant, entre autres, par une plus grande accumulation de sédiments et de matières organiques (MDDEFP, 2002a). Les causes de l'eutrophisation sont décrites dans la fiche 3. <u>Où</u> : Voir la fiche 3 du présent diagnostic.

Facteurs d'accumulation des sédiments

Présence d'obstacles	Tout ce qui est suffisamment gros pour perturber l'écoulement de l'eau est considéré comme un obstacle. Il peut s'agir d'arbres renversés, de végétation envahissante, de grosses pierres, d'aménagements anthropiques (ponts, ponceaux, quais, barrages, etc.). Ces obstacles entraînent une diminution de la vitesse du cours d'eau en amont, ce qui favorise l'accumulation de sédiments. (Gangbazo, 2011; Cazalais <i>et al.</i>, 2008) <u>Où</u> : - Il y a 364 ponts et 26 passerelles dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait carte 36 (MRNF, 2009b)). - Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone des bassins versants du Saguenay. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010)) - Le nombre et la localisation des ponceaux n'ont pas été documentés dans le portrait, de même que les autres aménagements pouvant modifier les conditions naturelles des cours d'eau. Un portrait des traverses des cours d'eau en territoire public est en cours dans le cadre des travaux la Table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT) Saguenay.
----------------------	---

Causes (suite)

Facteurs d'accumulation des sédiments (suite)

Diminution du débit	Le débit du cours d'eau est influencé par son dénivelé et par l'apport en eau. Dans les sections des cours d'eau où le dénivelé est faible, l'accumulation de sédiments est favorisée. La sédimentation se fait principalement dans les secteurs à faible pente du cours d'eau, généralement près de l'embouchure et dans les méandres. Lors des périodes d'étiages, où le débit est faible, la sédimentation est aussi favorisée. <u>Où</u> : L'étiage est observable en juillet et en août sur les cours d'eau de la zone (portrait section 2.1). De l'étiage sévère se produit parfois sur certains cours d'eau de la zone (consultez la fiche 17 sur l'étiage sévère et le marnage excessif).
---------------------	---

Conséquences

Qualité

- Modification des caractéristiques physiques et chimiques de l'eau;
- Les sédiments peuvent transporter du phosphore et d'autres contaminants comme des pesticides et des métaux. Ces contaminants peuvent être libérés dans l'environnement.

Quantité

- La sédimentation au fond des réservoirs diminue leur vie utile;
- Obstruction des prises d'eau potable et donc diminution de la disponibilité en eau.

Écosystèmes

- Colmatage des frayères, ce qui empêche l'apport en oxygène pour les œufs de poisson et les alevins;
- Perte d'habitats benthiques;
- Diminution de la disponibilité de la nourriture pour les organismes benthiques et les espèces de poissons se nourrissant au fond;
- Les bancs de sédimentation modifient l'écoulement de l'eau et peuvent causer de l'érosion des berges.

Accessibilité

- Diminution de la profondeur de l'eau, ce qui rend la navigation difficile ou impossible.

14. Érosion des berges

Problématique

L'érosion des berges se produit lorsque la vitesse du courant et la turbulence ont une force assez grande pour vaincre le poids des particules et leur force de cohésion. La fragilité de la berge à l'érosion dépend principalement du type de sol. Ainsi, les sols argileux sont plus résistants à l'érosion que les sols sableux. La force d'arrachement sera aussi plus grande lorsque la direction du courant forme un angle avec la berge. (Cazalais *et al.*, 2008)

L'érosion du lit du cours d'eau (régression de fond) abaisse l'élévation du lit, accentue l'angle du talus et affaiblit sa base, ce qui engendre souvent un glissement de talus. Un tel glissement peut se produire aussi lorsque les sols de la berge deviennent trop lourds à cause de l'eau qu'ils ont absorbée ou lorsque la pente ou la hauteur du talus ont été augmentées. (Cazalais *et al.*, 2008)

Tout cours d'eau adapte sa largeur, sa profondeur, sa pente ou sa sinuosité pour assurer le déplacement de l'eau et des matériaux qu'il transporte. Il cherche à établir un équilibre en s'ajustant par l'érosion et la sédimentation. Ainsi, tout élément naturel ou anthropique qui perturbe la dynamique naturelle du cours d'eau peut accélérer ou ralentir l'érosion. Il peut s'agir, entre autres, d'obstacles dans le cours d'eau, de rétrécissement d'une section ou d'un apport plus important d'eau. Il est important de noter que l'équilibre naturel d'un cours d'eau n'implique pas pour autant une absence totale d'érosion, car le cours d'eau s'ajuste continuellement autour de conditions moyennes. Ainsi, le cours d'eau, par ses déplacements latéraux et ses inondations, occupe un espace de liberté ou espace de mobilité. (Gangbazo, 2011)

Manifestations

Manifestations réelles (portrait section 3.1.2)

Comité de l'environnement de Chicoutimi (2009)	En 2005, plusieurs zones d'érosions actives ont été inventoriées sur les rives de la rivière des Aulnaies et de ses principaux tributaires. Les talus d'érosion menacent de s'écrouler par endroits. Dans la partie aval de la rivière des Aulnaies, les berges font toujours l'objet du piétinement par le bétail. Sur la rivière à l'Ours, de l'érosion riveraine a aussi été constatée.
Comité ZIP Alma-Jonquière (2001)	Au lac Kénogami, des zones d'érosion actives ont été détectées dans les secteurs du Pont-flottant (1 zone d'érosion), de la baie Cascouia (2 zones d'érosion) et dans le secteur Ouiqui (36 zones d'érosion). L'érosion dans ce secteur est causée principalement par les pentes très fortes en sable que l'on ne retrouve pas dans les autres secteurs. Du reboisement a été réalisé sur certains terrains riverains, mais aucun suivi des travaux n'a été fait.
Cloutier (2010)	Le Comité ZIP Saguenay a caractérisé les bandes riveraines bordant la rivière Saguenay entre la Pointe aux Pins, à l'est, et les limites du secteur Shipshaw, à l'ouest. Environ le tiers des bandes riveraines caractérisées sont des rives naturelles en érosion. Elles se concentrent surtout à l'ouest et en amont de la flèche littorale. Une zone d'érosion dans le littoral de la rivière Saguenay, à la hauteur de Saint-Jean-Vianney, est causée par certains usagers pratiquant la mise à l'eau de leur embarcation à même la batture. Le site a fait l'objet d'un projet pilote de revégétalisation en génie végétal. Un tronçon d'environ 250 m a été aménagé.
COBRAM et OBV Saguenay (2012)	Dans le <i>Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière à Mars</i> , on mentionne que la crue d'octobre 2005 a fait gonfler les eaux de la rivière à Mars au point de dégrader les bandes riveraines longeant le sentier du Vieux Pin, ainsi que le camping Le Jardin de mon Père. Des zones d'érosion actives sont toujours observables dans ce secteur.

Manifestations (suite)	
Manifestations réelles (portrait section 3.1.2) (suite)	
Gamache et Jutras (2005)	Le long de la rivière du Moulin, des tronçons riverains ont obtenu une cote de qualité mauvaise à l'embouchure, dans le parc de la rivière du Moulin, en aval des ponts de la route 170 et du chemin Saint-Isidore et en amont du pont de la rue Gauthier, à Laterrière. L'érosion et le décrochement de talus expliquent en partie ces résultats.
Comité de l'environnement de Chicoutimi (2008b)	En 2007, les services du Comité de l'environnement de Chicoutimi ont été retenus par la municipalité de Saint-Honoré qui avait constaté la présence de zones d'érosion sur les rives de la rivière Shipshaw. Des travaux de revégétalisation ont été réalisés sur un certain nombre de terrains en 2007 et 2008. Aucun suivi des travaux n'est planifié.
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs municipalités ont indiqué des endroits où il y avait des zones d'érosion active des berges à l'intérieur des limites de leur territoire : - Municipalité de Larouche : baie Cascouia du lac Kénogami. - Municipalité de Lamarche : rivière des Habitants. - Municipalité de Bégin : rivière des Habitants, ruisseaux Raphaël et William. - Municipalité de Saint-Ambroise : rivière des Aulnaies et à l'Ours. - Ville de Saguenay : rivières Chicoutimi et aux Sables. - Municipalité de Ferland-et-Boilleau : rivière Ha! Ha! et Petit lac Ha! Ha!. - Municipalité de Labrecque : rivière Mistouk, dans la zone agricole. - Municipalité de Petit-Saguenay : rivière Petit-Saguenay. - Municipalité de L'Anse-Saint-Jean : ruisseau Patrice-Fortin. - Municipalité de Sacré-Cœur : rivière Sainte-Marguerite. - Municipalité de Saint-David-de-Falardeau : lacs Lamothe, Brochet et Sébastien. - Municipalité de Saint-Rose-du-Nord : ruisseaux de la Descente-des-Femmes et Xavier. - Des zones d'érosions actives ont été mentionnées sur les rives de la rivière Saguenay sur les territoires des municipalités de Saint-Charles-de-Bourget, de Saint-Félix-d'Otis, de Saint-Fulgence, de Sainte-Rose-du-Nord, de Sacré-Coeur, de Petit-Saguenay et de la Ville de Saguenay.
Manifestations potentielles	
Manque de données	L'inventaire et la caractérisation des zones d'érosion ne sont pas disponibles pour tout le territoire. La présence de causes nous permet cependant de supposer que ce phénomène peut être présent.

Causes	
Présence d'obstacles	L'érosion des berges peut être amorcée par la présence d'un obstacle suffisamment gros pour perturber l'écoulement de l'eau, tel qu'un arbre renversé, de la végétation envahissante, des grosses pierres, un banc de sédimentation ou de la terre provenant d'un glissement de talus. Cet obstacle, lorsqu'il n'est pas submergé, détourne le courant par effet de rebond. L'énergie du cours d'eau est alors dirigée d'une berge à l'autre dans un mouvement ondulatoire, ce qui peut mener à une série de méandres si le processus n'est pas arrêté. Lorsque l'obstacle est submergé, le courant le franchit perpendiculairement. L'eau sera alors ramenée vers le centre du cours d'eau ou vers la berge si l'obstacle est orienté de façon oblique vers l'amont ou vers l'aval. La présence d'obstacles dans les cours d'eau peut être d'origine naturelle ou peut être une conséquence de l'activité humaine. (Cazelais <i>et al.</i>, 2008) <u>Où</u> : La localisation et le nombre d'obstacles présents dans les cours d'eau ne sont pas documentés au portrait.
Aménagements dans les cours d'eau	Les aménagements tels que les routes, ponts, ponceaux, barrages ou enrochements influencent la dynamique des cours d'eau et modifient les conditions naturelles. L'endiguement ou le remblaiement modifient la largeur, le dragage modifie la profondeur et le reprofilage modifie la pente, alors que les ponceaux et les canalisations fermées entraînent l'artificialisation du lit. Ces modifications peuvent faire augmenter la vitesse de l'eau, qui est le facteur le plus important de l'érosion du lit d'un cours d'eau et des berges. (Gangbazo, 2011) Par exemple, les ponts et ponceaux créent une zone de restriction pour l'eau en période de fort débit. À l'aval, il y a une accélération de la vitesse de l'eau et de la turbulence, ce qui peut causer l'élargissement et l'approfondissement du cours d'eau à cet endroit. De plus, lorsque le remblai entourant le ponceau n'est pas bien conçu, l'eau peut circuler entre le tuyau et la berge et donc éroder le remblai. (Cazelais <i>et al.</i>, 2008) <u>Où</u> : - Il y a 364 ponts et 26 passerelles dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait carte 36 (MRNF, 2009b)). - Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone des bassins versants du Saguenay. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010)) Le nombre et la localisation des ponceaux n'ont pas été documentés dans le portrait, de même que les autres aménagements pouvant modifier les conditions naturelles des cours d'eau. Un portrait des traverses des cours d'eau en territoire public est en cours dans le cadre des travaux la Table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT) Saguenay.

Causes (suite)

Modification du tracé des cours	Principalement avant les années 1990, plusieurs cours d'eau en milieu agricole ont été redressés, c'est-à-dire qu'un fossé a été creusé en ligne droite à la place d'un ruisseau formant des méandres. Cette pratique avait pour but d'optimiser l'exploitation de la terre, d'accélérer l'écoulement de l'eau et de favoriser le drainage de la terre. Cependant, l'écoulement de l'eau dans un ruisseau en ligne droite a une vitesse beaucoup plus rapide que dans un ruisseau à méandres. De plus, le volume d'eau arrivant dans le cours d'eau par le drainage est beaucoup plus important. L'érosion des berges est alors favorisée (Paquette, 2010). Il est à noter que de tels aménagements ne se font plus. L'entretien de ces cours peut cependant être fait lorsque nécessaire, après l'obtention d'un certificat d'autorisation du MDDEFP (MAMROT, 2012b). <u>Où :</u> Les endroits où les cours d'eau ont été redressés dans la zone des bassins versants du Saguenay n'ont pas été documentés dans le portrait.
Imperméabilisation des sols	L'imperméabilisation des sols empêche l'eau de s'infiltrer dans le sol et augmente le ruissellement. Le volume d'eau véhiculé par ruissellement vers les cours d'eau est alors plus important et arrive plus rapidement, ce qui fait que les débits de pointes sont plus élevés et observés plus rapidement que dans les conditions normales. (Gangbazo, 2011) Les rues, les parcs de stationnement et les sols compactés sont des sols trop imperméables pour permettre l'infiltration de l'eau. Où il y a une forte densité d'habitations, le taux d'imperméabilité peut être assez élevé pour que le volume d'eau de ruissellement soit de 2 à 16 fois plus élevé que lorsque les conditions étaient naturelles. (Gangbazo, 2011) De plus, comme l'eau ne peut s'infiltrer dans le sol, cela réduit l'emménagement de l'eau et provoque des étiages plus importants que dans les conditions normales. L'imperméabilisation des sols accroît donc la rapidité et l'intensité des fluctuations entre les débits et les niveaux maximums et minimums, ce qui a pour conséquence de fragiliser les berges. (Gangbazo, 2011) Le tableau 9 présente le taux d'imperméabilité de différents types de sol, alors que le tableau 10 présente la proportion d'eau s'infiltrant dans le sol ou ruisselant selon le type de milieu. Finalement, il est admis que lorsque plus de 10 % de la superficie d'un bassin versant est imperméabilisée, la dégradation des écosystèmes s'amorce (Boucher, 2010). <u>Où :</u> - Dans la zone, il y a 86 336 bâtisses couvrant environ 8,63 km² (0,06 % de la zone). Les accès pavés couvrent 2 756,13 km, soit environ 13,78 km² (0,09 % de la zone). (portrait sections 4.2.1 et 4.2.2, cartes 35 et 36 (MRNF, 2009a-b)) - Le réseau des pistes cyclables fait 257,30 km et les sentiers de randonnée pédestre font 194,09 km. Les données du portrait ne permettent pas de déterminer dans quelle proportion ces sentiers sont pavés. (portrait section 4.5.4, carte 52 (MRNF, 2007c)) Les autres superficies imperméabilisées de la zone, telles que les stationnements ou les terrains industriels, ne sont pas documentées dans le portrait. L'imperméabilisation se concentre dans les secteurs urbanisés de la zone.

Tableau 9. Relations entre les utilisations du territoire et le taux d'imperméabilité

Utilisation du territoire	Taux d'imperméabilité
Rues et trottoirs	87 %
Secteur industriel	87 %
Secteur commercial	82 %
Secteur institutionnel/bureaux	72 %
Parcs, terrains vagues, terrains de golf	4 %
Forêts	3 %
Milieux humides	2 %
Agriculture – cultivé	1 %
Agriculture – non cultivé	1 %

(Gangbazo, 2011)

Tableau 10. Proportion d'eau s'infiltrant dans le sol ou ruisselant selon le type de milieu

Type de milieu	Comportement de l'eau			
	Infiltration profonde	Infiltration peu profonde	Évapotranspiration	Ruissellement
Milieu naturel	10 à 40 %	20 à 30 %	40 à 50 %	1 %
Quartier de faible à moyenne densité (35 à 50 % de superficie imperméable)	10 à 20 %	0 à 30 %	20 à 30 %	20 à 30 %
Milieus urbains denses et artificialisés (75 à 100 % de superficie imperméable)		15 %	30 %	55 %

(Boucher, 2010)

Causes (suite)

Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Les végétaux composant la bande riveraine stabilisent le sol grâce à leurs racines. Les berges sans végétation résistent donc moins à l'action érosive de l'eau que les berges végétalisées. La végétation près de la surface de l'eau protège aussi la pente contre les agressions des vagues et de la glace. De plus, les feuilles ralentissent l'écoulement de l'eau, et donc l'érosion de surface. Finalement, une berge végétalisée ralentit le ruissellement et diminue l'apport d'eau aux cours d'eau, particulièrement lors d'averse. Cela fait que le débit est moins élevé que s'il n'y avait pas de bande riveraine, ce qui protège la berge de l'érosion. (Paquette, 2010)
	Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques).
	<u>Où</u> : Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.

Causes (suite)

Agriculture	L'activité agricole peut être la cause de l'érosion des berges de différentes manières. Tout d'abord, lorsque les animaux d'élevage s'abreuvent à même les cours d'eau, ils le font généralement toujours au même endroit. Le piétinement détruit la végétation, affaiblit les berges et enclenche la formation de foyers d'érosion. (Cazalais <i>et al.</i>, 2008) La circulation de l'équipement agricole près des cours d'eau peut créer des ornières. Celles-ci se rempliront d'eau qui s'écoulera ensuite vers le cours d'eau en créant de l'érosion. De plus, la vibration engendrée par la circulation des équipements lourds peut causer des décrochements de la berge. (Paquette, 2010) Les drains agricoles permettent un écoulement rapide de l'eau de pluie vers les fossés et les cours d'eau. Cela amène plus rapidement l'eau vers les cours d'eau, ce qui augmente leur débit et entraîne de l'érosion. Le mauvais aménagement des sorties de drain peut aussi créer des cratères d'érosion sur les berges. (Cazalais <i>et al.</i>, 2008; Paquette, 2010) Le ruissellement est plus important sur une surface cultivée, surtout au printemps ou à l'automne lorsque le sol est à nu. Le ruissellement de surface plus important augmente les débits et la vitesse des apports aux cours d'eau, ce qui est à l'origine de nombreux problèmes d'érosion. (Paquette, 2010) <u>Où</u> : La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. Les productions de céréales (oléagineux, légumineuses et autres grains) et de fourrages dominent : 340 entreprises produisent des céréales sur 188,69 km² (1 % de la zone), alors que 414 entreprises produisent des fourrages sur 262,97 km² (2 % de la zone). Il y a aussi 32 entreprises produisant des pommes de terre sur 19,92 km² (0,1 % de la zone). (portrait section 4.3.1, tableau 75, carte 43 (MAPAQ, 2010b-c; MAPAQ, 2012a))
Activités forestières	Le couvert forestier intercepte la pluie et la neige, en plus de transpirer en période estivale (évapotranspiration). La coupe forestière réduit l'interception des précipitations et l'évapotranspiration, ce qui augmente la quantité de neige au sol au printemps et la teneur en eau du sol en été. En l'absence de couvert végétal, la neige au sol fond plus rapidement, car elle est davantage exposée au soleil. Suite à la récolte forestière, l'apport en eau des cours d'eau est plus rapide et plus important lors de la fonte des neiges ou lors d'orages ou d'averses prolongées. Le débit de pointe (débit maximal) s'en trouve ainsi augmenté, ce qui augmente l'érosion des berges. (Langevin, 2004) Le réseau routier, les sentiers de débardage et les jetées sont des surfaces compactées ou décapées contribuant à augmenter le débit des cours d'eau, car elles favorisent le ruissellement de surface. Les fossés de drainage aux abords des routes accélèrent aussi l'écoulement de l'eau vers les cours d'eau. (Langevin, 2004)

Causes (suite)

Activités forestières (suite)	Lorsque la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) couvre plus de 50 % de la superficie du bassin versant, la probabilité que le débit de pointe augmente suffisamment pour modifier la morphologie du cours d'eau est qualifiée de moyenne. L'effet des surfaces compactées et décapées est considéré dans le calcul. (Langevin, 2004) <u>Où</u> : L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) Entre 2003 et 2008, 10,60 km² (0,07 % de la zone) de terres privées ont fait l'objet de traitements sylvicoles dans la région du Saguenay. La préparation de terrain (15 % de la superficie aménagée), le reboisement (19 %), l'entretien de plantation (37 %), des éclaircies précommerciales (27 %), des éclaircies commerciales (2 %) et l'aménagement de voies d'accès et de fossés de drainage (2 km) comptaient parmi les activités pratiquées. (portrait section 4.3.2 (Syndicat des producteurs de bois du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2009)) Les travaux forestiers planifiés dans les plans généraux d'aménagement forestier de 2008-2013 ne sont disponibles que pour quatre des six UAF du territoire. Des coupes de régénération (99,8 %) et de jardinage (0,2 %) totalisant 1 351,80 km² (9 % de la zone) étaient planifiées. De plus, un total de 1 402,77 km de chemins sera ou a été aménagé. (portrait section 4.3.2, tableau 79, carte 46 (MRNF, 2008b-e))
Passage à gué des véhicules motorisés	La circulation de véhicules motorisés le long des berges et leur passage à gué dans les cours d'eau détruit la végétation riveraine et cause de l'érosion des berges. (Paquette, 2010) <u>Où</u> : Les passages à gué ne sont pas documentés dans le portrait.
Batillage	Le batillage est le battement des vagues sur la rive causé par la navigation, ce qui érode les berges. Il survient généralement lorsque les embarcations circulent à moins de 800 m de la rive (Paquette, 2010). Dans les petits chenaux, le batillage fournirait entre 95 et 98 % de l'énergie responsable de l'érosion des rives, alors que dans les grands chenaux, cet apport serait de 2 à 5 %. La hauteur de la vague est un élément important dans l'érosion des berges. En effet, plus elle est haute, plus elle a d'énergie pouvant causer de l'érosion. La hauteur de la vague est influencée par la vitesse et la taille de l'embarcation, la distance de la rive, la profondeur de l'eau, la forme de la coque et la distribution du poids à l'intérieur de l'embarcation (Garde côtière canadienne, 2004). <u>Où</u> : Le batillage est un phénomène pouvant se produire sur tous les plans d'eau et les cours d'eau où il y a de la navigation. À l'exception de la rivière Saguenay, la navigation sur les cours d'eau n'est pas documentée dans le portrait.
Marnage excessif	Le marnage excessif est la variation des niveaux d'eau au-delà des valeurs naturelles. Une variation importante des niveaux d'eau cause de l'érosion des berges. De plus, lorsque la variation des niveaux d'eau se produit en hiver, la glace peut causer une plus grande érosion. Le problème du marnage excessif est traité à la fiche 17. <u>Où</u> : Voir la fiche 17 du diagnostic.

Causes (suite)

Crues	Lors des crues, on observe une augmentation du débit et de la vitesse des cours d'eau pouvant causer de l'érosion des berges. Les crues sont un phénomène naturel, mais la modification des cours d'eau, la destruction des milieux humides et d'autres activités humaines peuvent entraîner une augmentation de l'intensité des crues. Les événements climatiques extrêmes (orages, tempêtes) causent aussi des crues. Lors de ces événements, l'intensité des précipitations est supérieure au coefficient d'infiltration du sol, ce qui cause un ruissellement. L'eau des précipitations est alors véhiculée plus rapidement vers les cours d'eau, ce qui entraîne une augmentation des débits et cause de l'érosion. La fréquence et la force des événements climatiques extrêmes seraient augmentées par les changements climatiques. (Paquette, 2010; Gangbazo, 2011) <u>Où</u> : Des crues printanières et automnales sont observables sur toutes les rivières en raison de la fonte des neiges et des précipitations. De forts orages estivaux créent occasionnellement d'autres crues remarquables en été. Les très importantes crues qu'ont entraînées les abondantes précipitations de juillet 1996 et celles ayant accompagné les restes du passage des ouragans Irène en août 2011, et dans une moindre mesure celui de Katrina en septembre 2005, demeurent exceptionnelles. (portrait sections 2.1.1.3 et 2.1.2.3)
Changements climatiques	Les changements climatiques pourraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique en amenant une augmentation des précipitations et donc des débits. De plus, une augmentation des températures moyennes aurait pour effet d'accélérer la fonte des neiges, et donc le ruissellement. Ces deux éléments feraient augmenter l'érosion des berges. De plus, une augmentation des précipitations pourrait provoquer des crues plus importantes qui causeraient à leur tour une érosion des berges (voir plus haut). <u>Où</u> : Dans une perspective de changements climatiques, il est attendu que les températures observées entre 1961 et 1990 pour la zone des bassins versants du Saguenay se réchauffent en moyenne de 2,5 à 3,5 °C en été et de 3 à 5 °C en hiver. Par ailleurs, il est attendu que les précipitations observées entre 1961 et 1990 augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010; Ouranos, 2011))
Glaces	Lors de sa formation sur un cours d'eau, la glace emprisonne certains éléments des rives, comme la végétation, les pierres ou les aménagements. Si le niveau d'eau augmente durant l'hiver, ces éléments sont arrachés par la glace qui se soulève. Ils sont ensuite amenés plus loin par le déplacement de la glace. De plus, au printemps, la glace se brise en morceaux aux arêtes acérées. Ces morceaux, emportés par les courants des crues, percutent les berges et causent de l'érosion. Les courbes des cours d'eau sont particulièrement vulnérables à ce phénomène. (Cazelais <i>et al.</i>, 2008) <u>Où</u> : De façon générale, les rivières Grande Décharge, Petite Décharge et Saguenay subissent l'emprise des glaces entre décembre et mars. En ce qui concerne les autres cours d'eau de la zone, la période d'emprise des glaces est la même, à quelques semaines près, selon les plans d'eau et cours d'eau. Ceux détenant une plus petite taille ou étant situés plus en altitude, plus au nord de la zone ou dans des secteurs forestiers subissent l'emprise des glaces légèrement plus précocement et la libération des eaux, un peu plus tardivement. (portrait section 2.1 (Boutin <i>et al.</i>, 1979))

Conséquences
Qualité
- Apport de matières en suspension; - Apport de nutriments, de micro-organismes et de polluants (pesticides, métaux) dans les cours d'eau.
Écosystèmes
- Sédimentation; - Diminution de l'efficacité des rôles écologiques des écosystèmes riverains; - Modification du lit des cours d'eau; - Perte d'habitat et de source de nourriture pour de nombreuses espèces aquatiques, terrestres et aviaires; - Perte de sites de reproduction du poisson.
Sécurité
- Glissements de terrain (décrochage).
Accessibilité
- Perte de terrains ou de terres cultivables.

15. Problème d’approvisionnement en eau potable en quantité suffisante

Problématique

Un approvisionnement en quantité suffisante d’eau potable dépend de la quantité d’eau disponible et des besoins industriels, commerciaux et domestiques. La majorité des municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay ont un service d’aqueduc s’approvisionnant en eau de surface ou souterraine. Cet approvisionnement est généralement suffisant, mais il peut être perturbé par des périodes de sécheresse prolongées ou des situations de surconsommation d’eau. Les municipalités doivent alors appliquer diverses mesures d’urgence afin d’assurer un approvisionnement suffisant aux consommateurs. Pour ce qui est des puits d’approvisionnement individuels, ils dépendent de la quantité d’eau disponible dans l’aquifère à laquelle ils sont reliés.

Manifestations

Manifestations réelles

Les données du portrait ne nous permettent pas de déterminer s’il y a un problème d’approvisionnement en eau potable en quantité suffisante.

Manifestations perçues

Rencontres municipales

Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l’été 2012, certaines ont manifesté une préoccupation face à l’approvisionnement en eau potable en quantité suffisante :

- La municipalité de Saint-Ambroise a indiqué qu’il est difficile de trouver de l’eau sur le chemin du Cran et que pour ce faire, les gens doivent installer des puits très profonds ou s’approvisionner dans la rivière Saguenay (eau non potable).
- La municipalité de Sainte-Rose se préoccupe de sa capacité à assurer l’approvisionnement en eau potable considérant l’évolution de sa population et de ses besoins.

Manifestations potentielles

Manque de données

Les données sont insuffisantes en ce qui concerne les besoins industriels, commerciaux et domestiques. De plus, la disponibilité en eau n’est pas très bien connue, particulièrement en ce qui concerne l’eau souterraine. Finalement, les événements ponctuels de manque d’eau, par exemple lors de sécheresses, sont non documentés.

Causes

Sécheresse

Les périodes prolongées sans précipitations font que le niveau et le débit des cours d’eau diminuent, de même que le niveau des nappes phréatiques. L’approvisionnement en eau potable s’en trouve alors perturbé.

Où : Selon les données disponibles, les cours d’eau qui sont des sources d’approvisionnement n’ont pas connu de période d’étiage sévère (fiche 17 du diagnostic). Les données ne sont cependant pas documentées dans le portrait pour toutes les sources d’approvisionnement en eau de surface.

Les données sur les niveaux de l’eau souterraine ne sont pas documentées dans le portrait.

Causes (suite)	
Changements climatiques	Les changements climatiques devraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique en perturbant le régime des précipitations. Cela pourrait influencer l'approvisionnement en eau potable. <u>Où :</u> Dans la perspective des changements climatiques, il est attendu que les précipitations projetées pour la période 2041-2070 par rapport aux précipitations observées entre 1961 et 1990 pour la zone des bassins versants du Saguenay augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver. Cependant, il n'est pas exclu que des événements météorologiques exceptionnels, tels que les sécheresses, surviennent plus souvent. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010))
Surconsommation	La surconsommation d'eau peut mener à un manque d'eau disponible lorsque la consommation devient plus grande que le renouvellement de la source d'alimentation. Elle est principalement causée par des prélèvements importants, la perte d'eau en raison de fuites dans le réseau d'aqueduc et par la perception erronée que l'eau est une ressource inépuisable. Le problème de la surconsommation est traité dans la fiche 19. <u>Où :</u> Parmi les 16 municipalités dont nous connaissons les quantités d'eau distribuée quotidiennement par personne, seules les municipalités de Ferland-et-Boilleau et de Larouche respectent la cible établie par la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, qui est de 364 litres/personne/jour (portrait section 5.2.2.2). La fiche 19 (surconsommation d'eau) du diagnostic donne plus de détails.

Tableau 11. Avis d'ébullition et de non-consommation diffusés par les responsables des réseaux d'aqueduc municipaux et non municipaux, le 1^{er} octobre 2013

Municipalité	Nom du réseau	Type d'avis	Avis en vigueur depuis
Saguenay	Système de distribution d'eau potable Pavillon Price lac Kénogami	Non-consommation	2010-06-23
Saguenay	Système de distribution d'eau potable (chalet des loisirs de Jonquière-Nord)	Non-consommation	2007-01-24
Saguenay	Système de distribution d'eau potable (bibliothèque Lac-Kénogami)	Non-consommation	2004-06-30
Rivière-Éternité	Parc National du fjord du Saguenay, Chalet, accueil et bureau administratif	Non-consommation	2005-07-29
Rivière-Éternité	Propriété d'une personne physique*	Ébullition	2002-02-14
Rivière-Éternité	Propriété d'une personne physique*	Ébullition	2002-02-14
Sainte-Rose-du-Nord	Propriété d'une personne physique*	Ébullition	2008-09-18

* La mention « le réseau est propriété d'une personne physique » indique qu'en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels, le nom du réseau ne peut être diffusé sur le site Web.

(MDDEFP, 2002j)

Conséquences
Accessibilité
- Réduction de l'accessibilité à de l'eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante.

16. Inondations des zones habitées

Problématique

Une inondation est un débordement d'eau qui envahit, voire submerge, les terres normalement sèches, les bâtiments et autres infrastructures humaines non immunisées. Une inondation en eau libre est uniquement causée par une augmentation de la quantité d'eau contenue dans un plan ou cours d'eau. Des bâtiments peuvent également être inondés par la nappe phréatique environnante ou par le refoulement des eaux du réseau d'égout municipal auquel ils sont connectés. Les inondations par embâcles, elles, sont causées par un amoncellement de glace ou de débris dans une section de cours d'eau, empêchant ainsi la libre circulation de l'eau et pouvant créer un refoulement (CEHQ, 2013a).

Les inondations peuvent se produire en milieu habité ou naturel. Ce sont cependant les inondations en zones habitées qui ont le plus de conséquences sur la qualité et la santé et la sécurité des gens. Du point de vue économique, les impacts sont importants, particulièrement en ce qui a trait aux dégâts et aux bris matériels causés par ces inondations.

La Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables définit une plaine inondable comme étant l'espace occupé par un lac ou un cours d'eau en période de crue. Elle correspond à l'étendue géographique des secteurs inondés dont les limites sont précisées par l'un des moyens suivants : carte issue de la convention Canada-Québec, carte publiée par le gouvernement du Québec, carte intégrée dans un schéma d'aménagement, les cotes de récurrences 20, 100 ans ou les deux établies par le gouvernement du Québec (Gouvernement du Québec, 2013b). Pour ces plaines inondables, ou zones inondables, il existe des contraintes au développement et des mesures de protection établies dans les règlements municipaux.

Le portrait des habitations en regard de l'immunisation aux inondations demeure inconnu.

La Loi sur la sécurité civile exige que les municipalités locales se dotent d'un plan de sécurité civile à jour prescrivant l'organisation d'opérations de prévention, de préparation, d'intervention ou de rétablissement visant à protéger les personnes et les biens contre les sinistres de nature diverse, dont les inondations. Le MSP recommande que ces plans soient mis à jour en continu et révisé annuellement, ce qui n'est pas systématiquement fait par toutes les municipalités.

Manifestations

Manifestations réelles

CEHQ (2003a)	La cartographie des zones d'inondation de récurrence 20 ans et 100 ans a été faite pour les secteurs habités des rivières à Mars (La Baie), aux Sables (Jonquière), Bras d'Hamel (Ferland-et-Boilleau), Chicoutimi (Laterrière et Chicoutimi), du Moulin (Laterrière), Ha! Ha! (La Baie, Ferland-et-Boilleau), Petit Saguenay (Petit-Saguenay) et Saint-Jean (L'Anse-Saint-Jean). (portrait section 1.4.1.4, carte 11)
--------------	--

Manifestations (suite)

Schéma d'aménagement de la MRC du Fjord-du-Saguenay (Boivin, 2000)	Dans le schéma d'aménagement de la MRC du Fjord-du-Saguenay, d'autres cours d'eau sont inscrits comme sujets au développement d'inondation en eau libre. C'est notamment le cas de certains secteurs de la rivière Saint-Jean; des ruisseaux Patrice-Fortin, Nazaire-Boudreault et de la Muraille à L'Anse-Saint-Jean; de certains secteurs de la rivière Éternité et du bras Bénouche à Rivière-Éternité; de certains secteurs de la rivière Dorval à Larouche; de certains secteurs de la rivière aux Foins à Saint-Fulgence. Des zones inondables sont également connues sur la rivière à la Loutre. Par ailleurs, trois cours d'eau ont été identifiés propices au développement d'inondation en raison de la formation d'embâcles. Il s'agit de la rivière Petit-Saguenay à Petit-Saguenay et des rivières Saint-Jean et Bras-à-Pierre à L'Anse-Saint-Jean.
MSP (2014)	En 2014, seuls les plans de sécurité civile de sept municipalités, soit Alma, Bégin, Ferland-et-Boilleau, L'Anse-Saint-Jean, Petit Saguenay, Rivière-Éternité et Saguenay, avaient été mis à jour dans la dernière année. La dernière mise à jour de la plupart des autres municipalités remontent à plus de cinq ans.

Manifestations perçues

Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, certaines d'entre elles ont mentionné être préoccupées par les inondations en zones habitées dans leur municipalité : - La Ville de Saguenay, la municipalité de Ferland-et-Boilleau et le COBRAM soutiennent que la cartographie des zones inondables des rivières Chicoutimi, aux Sables et Bras-Hamel seraient à refaire. - La municipalité de Saint-Ambroise a rapporté que les rives du lac Labonté étaient régulièrement inondées parce que le lac était lent à se vider. - La municipalité de Saint-Fulgence a mentionné que la cartographie des zones inondables avoisinant la rivière aux Foins serait à refaire. - La municipalité de Rivière-Éternité a mentionné que d'occasionnels embâcles survenaient sur la rivière Éternité, à la hauteur de l'hôtel de ville. Plusieurs municipalités ont mentionné ne pas disposer d'un plan de gestion de l'eau adaptés aux changements climatiques en regard du ruissellement et de la capacité des infrastructures de collecte et de retenue.
Association des propriétaires du lac Sébastien	L'association a émis une préoccupation face aux risques d'inondation si l'entreprise gestionnaire des barrages du bassin versant du lac Sébastien modifie ses opérations. De plus, elle se demande si l'entretien des barrages est adéquat. Finalement, l'association se questionne sur la priorité que l'entreprise accorde à assurer la sécurité publique dans sa gestion des barrages et des événements météorologiques extrêmes.

Manifestations (suite)

Manifestations potentielles

Manque de données	Nous ne possédons aucune donnée sur les zones inondables pour les bassins versants des rivières aux Vases, Bédard, Caribou, des Aulnaies, Mistouk, Sainte-Marguerite, Shipshaw et Valin. Il nous est donc impossible de déterminer si le problème d'inondation en zones habitées est présent sur ces bassins versants. Finalement, le portrait n'a pas documenté la récurrence des inondations, ni les dommages occasionnés aux populations humaines concernées, ce qui permettrait de qualifier l'importance des inondations.
-------------------	--

Causes

Causes naturelles

Précipitations importantes	L'intensité, la durée ainsi que la fréquence des précipitations ont un effet direct sur le débit et le niveau des cours d'eau. Des précipitations importantes ou sur de longues périodes peuvent être la cause d'inondations. <u>Où</u> : Les précipitations annuelles totales dans la zone des bassins versants du Saguenay varient entre 989 mm et 1 408 mm (portrait section 1.5 (Girardin et McKenney, 2001)). Cependant, les valeurs mensuelles n'ont pas été documentées au portrait, ce qui ne nous permet pas de déterminer le moment propice aux inondations en zones habitées.
Crue éclair	Une crue éclair correspond à une montée du niveau de l'eau d'un cours d'eau nettement au-dessus des niveaux habituels, et ce, en raison d'une pluie abondante (CEHQ, 2013b). Cette variation dans le niveau de l'eau peut conduire à des inondations. <u>Où</u> : Toutes les rivières de la zone des bassins versants du Saguenay sont sujettes aux crues printanières, donc pourraient subir des crues éclairs. De forts orages estivaux créent occasionnellement des crues remarquables en été. Les très importantes crues qu'ont entraînées les abondantes précipitations de juillet 1996 et celles ayant accompagné les restes du passage des ouragans Irène en août 2011, et dans une moindre mesure celui de Katrina en septembre 2005, demeurent exceptionnelles. (portrait sections 2.1.1.3 et 2.1.2.3)
Embâcles de glace	Un embâcle est causé par une accumulation de glaces flottantes qui empêche la libre circulation de l'eau, en créant une sorte de barrage temporaire faisant déborder l'eau en amont (CEHQ, 2013b). <u>Où</u> : Toutes les rivières de la zone des bassins versants du Saguenay sont propices aux embâcles de glace. (portrait sections 2.1.1.2 et 2.1.2.2)
Barrages de castor	La présence d'un barrage de castor sur un plan d'eau ou un cours d'eau empêche la libre circulation de l'eau, pouvant causer l'inondation d'une partie des terres à l'amont. Par ailleurs, la rupture d'un barrage de castor causera un apport important en eau, augmentant ainsi le débit du cours d'eau et pouvant créer des inondations. <u>Où</u> : Les bassins versants du Saguenay sont propices à l'occupation du castor du Canada. On retrouvait un total de 6 695 barrages de castor en 2009 répartis sur tout le territoire. Cependant, cette valeur peut varier d'une année à l'autre (portrait section 3.1.3.2, carte 32 (MRNF, 2009b)).

Causes (suite)	
Changements climatiques	Les changements climatiques devraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique en perturbant le régime des précipitations. En effet, une augmentation des précipitations pourrait provoquer des inondations plus fréquentes. Par ailleurs, une augmentation des températures moyennes aurait pour effet d'accélérer la fonte de neige, créant un apport en eau important dans les cours d'eau et les plans d'eau. <u>Où</u> : Dans une perspective de changements climatiques, il est attendu que les températures observées entre 1961 et 1990 pour la zone des bassins versants du Saguenay se réchauffent en moyenne de 2,5 à 3,5 °C en été et de 3 à 5 °C en hiver. Par ailleurs, il est attendu que les précipitations observées entre 1961 et 1990 augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010; Ouranos 2011))
Causes anthropiques	
Cartographie incomplète	La cartographie des zones inondables est incomplète. L'aménagement du territoire se fait alors sans pouvoir facilement en tenir compte. La connaissance de leur localisation, de leurs limites et de leurs caractéristiques permettrait d'éviter la construction de nouvelles habitations dans ces secteurs et de prescrire l'immunisation des habitations s'y trouvant déjà. <u>Où</u> : La cartographie des zones inondables pour les rivières aux Sables et Chicoutimi est provisoire (CEHQ, 2011b⁵) Dans le schéma d'aménagement de la MRC du Fjord-du-Saguenay, d'autres cours d'eau sont inscrits comme également sujets au développement d'inondation en eau libre. C'est notamment le cas de certains secteurs de la rivière Saint-Jean, des ruisseaux Patrice-Fortin, Nazaire-Boudreault et de la Muraille à L'Anse-Saint-Jean; certains secteurs de la rivière Éternité et du ruisseau Bénouche à Rivière-Éternité; certains secteurs de la rivière Dorval à Larouche et certains secteurs de la rivière aux Foins à Saint-Fulgence (Boivin, 2000). Dans cette MRC, des zones inondables sont également connues sur la rivière à la Loutre (Véronique Tremblay, MDDEP, communication personnelle, décembre 2011).
Construction non immunisée à proximité ou en zones inondables	La proximité des plans d'eau et cours d'eau est un élément recherché par plusieurs personnes. C'est pourquoi plusieurs propriétés sont construites à proximité ou dans les zones inondables. Le fait d'habiter dans ou près des zones inondables augmente les risques de dommages lors d'une inondation surtout si celle-ci n'a pas été immunisée. <u>Où</u> : On retrouve 673 bâtiments dans les zones inondables de récurrences 20 ou 100 ans déterminées par le CEHQ (2003a) comprises dans la zone des bassins versants du Saguenay.
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Les bandes riveraines ont un effet important sur le régime hydrique puisqu'elles servent de barrière et ralentissent l'eau de ruissellement, diminuant ainsi l'apport d'eau aux cours d'eau. L'absence de bandes riveraines favorise cet apport en eau, ce qui augmentera le débit et le niveau du cours d'eau. Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques).

⁵ <http://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/liste.htm>, consulté le 1^{er} novembre 2011

Causes (suite)

Causes anthropiques (suite)

Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine (suite)	<u>Où</u> : Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.
Dégradation ou destruction des milieux humides	Les milieux humides réduisent les risques d'inondation en agissant comme une éponge. Leur dégradation ou leur destruction peut donc causer une augmentation des risques d'inondations. Le sujet de la dégradation et de la destruction des milieux humides est abordé dans la fiche 7. <u>Où</u> : Voir la fiche 7 du présent diagnostic.
Mise à nu des sols et ruissellement	L'urbanisation croissante ainsi que certaines pratiques agricoles et forestières mènent à une mise à nu des sols conduisant à une imperméabilisation ou une compaction des sols. Cela cause une réduction de la capacité d'infiltration de l'eau et un ruissellement important. Le volume d'eau véhiculé par ruissellement vers les cours d'eau est alors plus important et arrive plus rapidement, ce qui fait que les débits de pointes sont plus élevés et observés plus rapidement que dans les conditions normales. (Gangbazo, 2011) Les rues, les parcs de stationnement et les sols compactés sont des sols trop imperméables pour permettre l'infiltration de l'eau. Où il y a une forte densité d'habitations, le taux d'imperméabilité peut être assez élevé pour que le volume d'eau de ruissellement soit de 2 à 16 fois plus élevé que lorsque les conditions étaient naturelles. (Gangbazo, 2011) <u>Où</u> : - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay. Ces affectations sont généralement localisées le long du Saguenay ou à l'aval des bassins versants, et plus particulièrement à l'ouest de la zone. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). - La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)) - Dans la zone, il y a 86 336 bâtisses couvrant environ 8,63 km² (0,06 % de la zone). Les accès pavés couvrent 2 756,13 km, soit environ 13,78 km² (0,09 % de la zone). (portrait sections 4.2.1 et 4.2.2, cartes 35 et 36 (MRNF, 2009a-b))

Causes (suite)	
Causes anthropiques (suite)	
Mise à nu des sols et ruissellement (suite)	<u>Où (suite) :</u> - Le réseau des pistes cyclables fait 257,30 km et les sentiers de randonnée pédestre font - 194,09 km. Les données du portrait ne permettent pas de déterminer dans quelle proportion ces sentiers sont pavés. (portrait section 4.5.4, carte 52 (MRNF, 2007c)) Les autres superficies imperméabilisées de la zone, telles que les stationnements ou les terrains industriels, ne sont pas documentées dans le portrait. L'imperméabilisation se concentre dans les secteurs urbanisés de la zone.
Gestion, rupture ou défaillance d'un barrage	Une rupture de barrage provoquera un apport important en eau, augmentant ainsi le débit et la quantité d'eau présente dans le cours d'eau. Cette variation dans le régime hydrique pourrait provoquer des inondations. Il est à noter que les gestionnaires de barrages à forte contenance doivent réaliser des inspections régulières, en plus de développer des plans de mesures d'urgence, comme pour le cas de crues exceptionnelles. Les gestionnaires de barrages ont l'obligation d'établir des plans de mesures d'urgences qui sont partagés avec les principaux acteurs responsables des mesures d'urgences municipales et gouvernementales. La communication à la population se fait en concertation, notamment sous la direction du ministère de la Sécurité publique. <u>Où :</u> Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010)). L'existence d'un problème de gestion, de rupture ou de défaillance d'un barrage reste encore à investiguer. Du moins, pour ce qui est du MERN, aucun problème du genre impliquant les gestionnaires de barrage ne lui a été communiqué (MERN, 2014). Le MSP a quant à lui dénoté quelques lacunes dans les plans d'urgence municipaux en matière de sécurité civile dont certains éléments en lien avec la gestion d'inondation de zones habitées (MSP, 2014).

Conséquences
Qualité
- Contamination de l'eau potable par des contaminants chimiques et bactériologiques présents sur les terres.
Quantité
- Apports importants en eau.
Écosystèmes
- Perturbation des écosystèmes
Sécurité
- Risque pour la sécurité et la santé humaine;
- Bris et dégâts matériels.

17. Étiage sévère et marnage excessif

Problématique

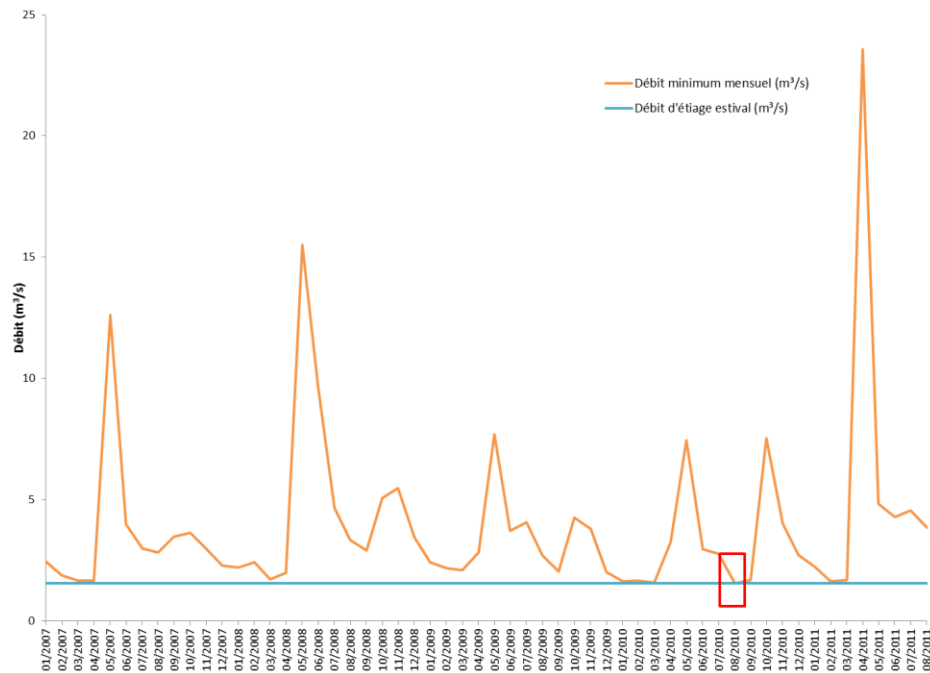
L'étiage est défini comme le plus bas niveau d'un cours d'eau. Ce phénomène est dû à une baisse périodique des eaux, généralement observé en été ou en hiver (CEHQ, 2003b). Il peut être causé par des événements naturels ou bien par les prélèvements en eau. Un étiage sévère peut provoquer l'assèchement d'un cours d'eau et de très faibles débits, entraînant des conséquences au niveau de la qualité et de la quantité d'eau disponible. Les écosystèmes aquatiques et riverains en seront aussi affectés.

Le marnage est défini comme la variation du niveau de l'eau d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau. Le marnage naturel est causé par les marées ou les conditions climatiques. On parle de marnage excessif lorsque la variation du niveau dépasse les valeurs naturelles. Ces épisodes sont principalement causés par des activités ou des installations anthropiques régulant le niveau de l'eau. Le marnage excessif peut causer l'érosion des berges, en plus de perturber les habitats aquatiques et riverains.

Manifestations

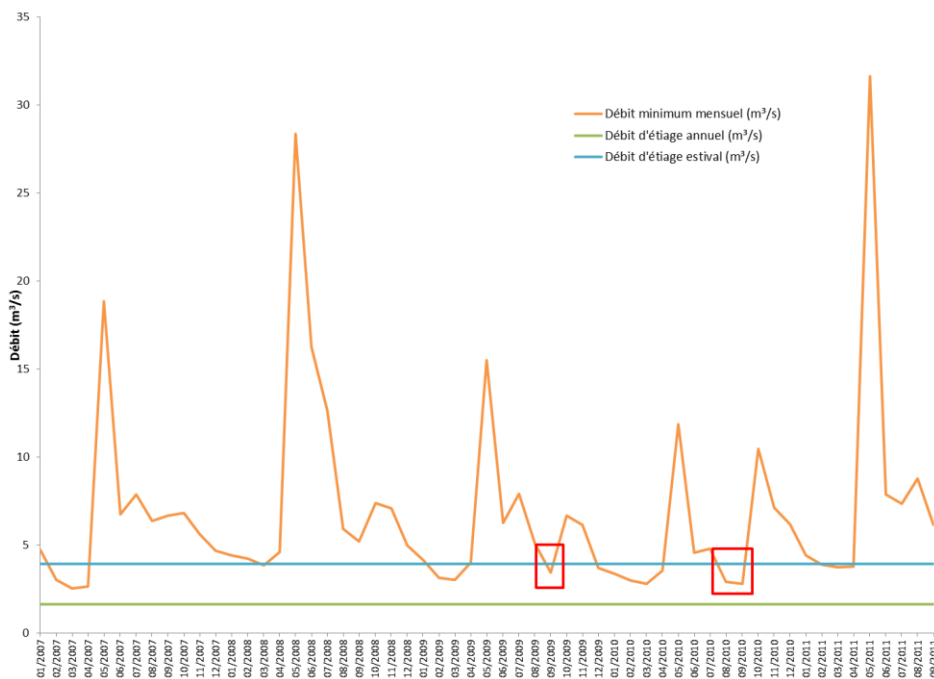
Manifestations réelles

Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) (MDDEFP, 2011 a à e)	En utilisant les débits d'étiages annuels et estivaux (1^{er} juin au 31 octobre) de récurrence de 10 ans sur 7 jours consécutifs calculés par le CEHQ (2011) et les débits minimums mensuels de 2007 à 2011, trois rivières ont connu des étiages sévères : - Dans le bassin versant de la rivière Chicoutimi, la rivière Cyriac a connu un épisode où les débits minimums mensuels moyens de la saison estivale étaient légèrement sous le débit d'étiage calculé pour la période estivale, soit en août 2010 (figure 4). - La rivière Pikauba a subi deux épisodes semblables en septembre 2009 et en août et septembre 2010 (figure 5). - La rivière Petit Saguenay a connu un épisode, en août et septembre 2010, où les débits étaient sous les valeurs d'étiages calculées pour les périodes estivale et annuelle (figure 6). En ce qui concerne les autres cours d'eau pour lesquels nous avons des données de débits et des débits d'étiage calculés (aux Écorces, Sainte-Marguerite), l'analyse n'a pas montré de problème d'étiage sévère.
Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) (MDDEFP, 2011f-g)	Les valeurs du niveau de l'eau obtenu par des stations hydrométriques du CEHQ permettent de déterminer les variations de niveau et donc les épisodes de marnage au lac Kénogami : - On observe une période de marnage excessif entre les mois d'avril et de mai pour chacune des années entre 2007 et 2011 à la station du Barrage Portage-des-Roches (tableau 12, figure 7). - Les mêmes observations ont été faites pour la station hydrométrique du Barrage Pibrac-Est, soit un marnage excessif entre avril et mai (tableau 13, figure 8).



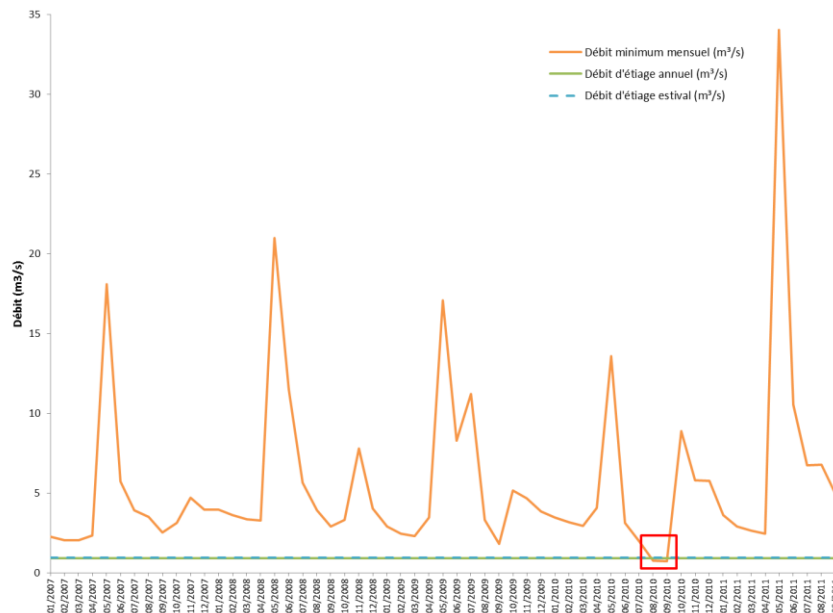
(MDDEFP, 2011a)

Figure 4. Débits minimums mensuels de la rivière Cyriac entre 2007 et 2011, à la station 061024 située à 9 km de son embouchure



(MDDEFP, 2011b)

Figure 5. Débits minimums mensuels de la rivière Pikauba entre 2007 et 2011, à la station 061022 située à 8,2 km en amont de la rivière Apica



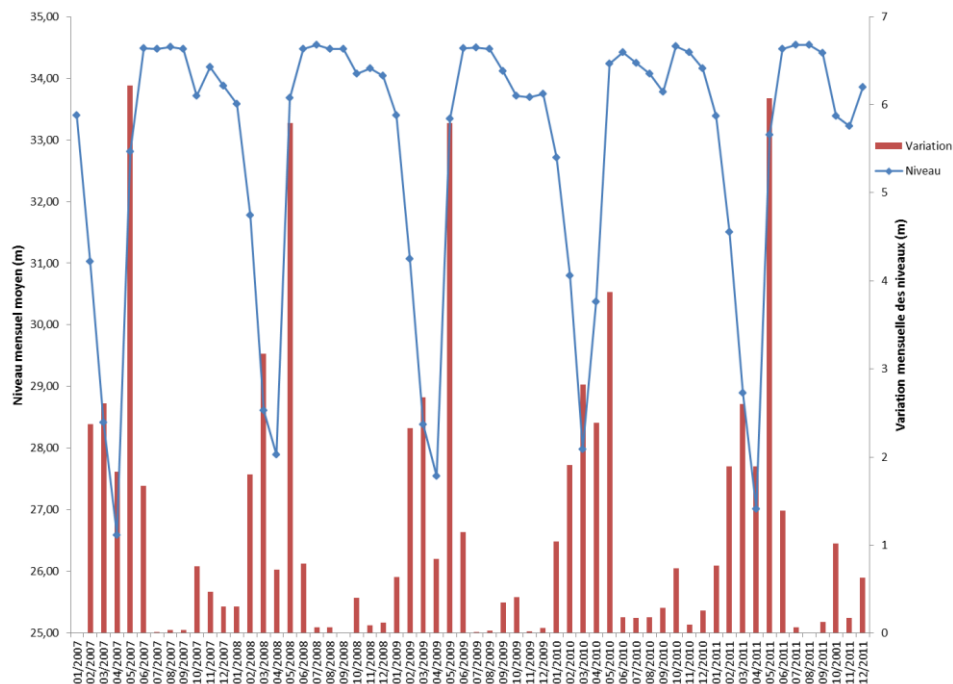
(MDDEFP, 2011d)

Figure 6. Débits minimums mensuels de la rivière Petit Saguenay entre 2007 et 2011, à la station 060102 située à 1 km en aval de la confluence avec la décharge du lac à David

Tableau 12. Variation du niveau de l’eau du lac Kénogami à la station hydrométrique Barrage Portage-des-Roches (061001) entre 2007 et 2011

		Variation absolue (m)	Période
Variation sur un mois	Minimum	0,00	Septembre 2008 et août 2011
	Maximum	6,22	Mai 2007
	Moyenne	1,26	-
Variation sur un an	Minimum	6,54	2009
	Maximum	7,92	2007
	Moyenne	7,12	-

(MDDEFP, 2011f)



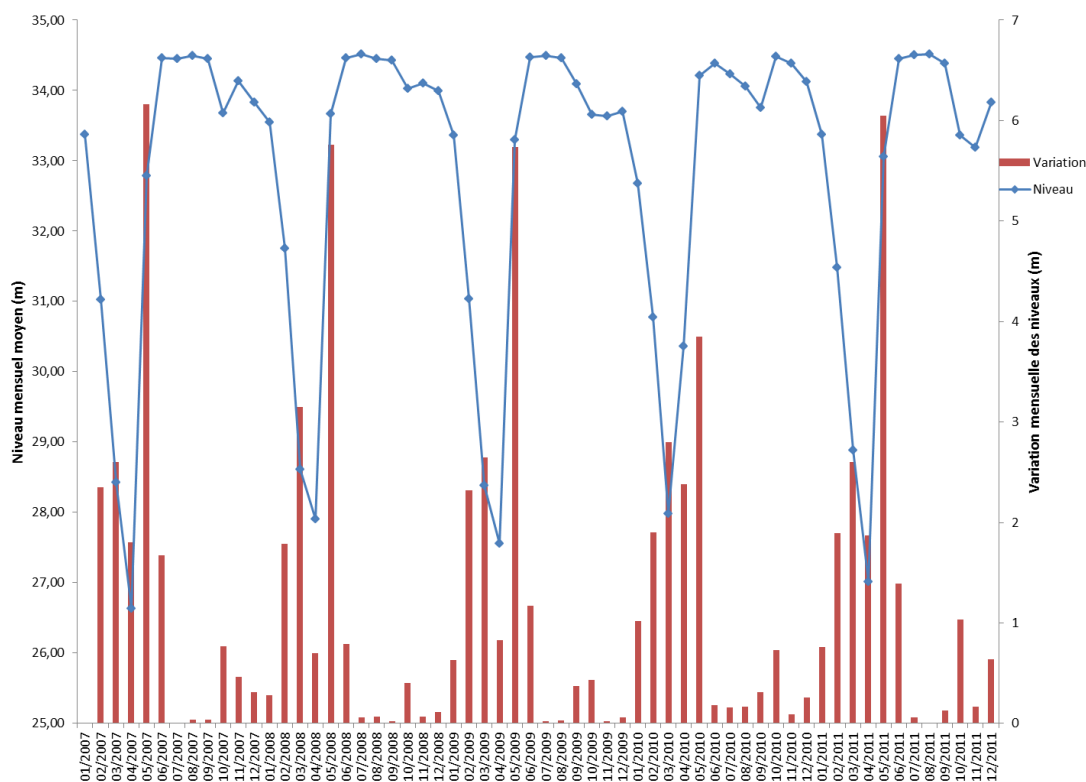
(MDDEFP, 2011f)

Figure 7. Niveau mensuel (en m) et variation mensuelle des niveaux pour la station hydrométrique Barrage Portage-des-Roches (061001) au lac Kénogami entre 2007 et 2011

Tableau 13. Variation du niveau de l'eau du lac Kénogami à la station hydrométrique Barrage Pibrac-Est (061002) entre 2007 et 2011

		Variation (m)	Période
Variation sur un mois	Minimum	0,01	Juillet 2007 et août 2011
	Maximum	6,16	Mai 2007
	Moyenne	1,26	-
Variation sur un an	Minimum	6,44	2010
	Maximum	7,92	2007
	Moyenne	7,10	-

(MDDEFP, 2011g)



(MDDEFP, 2011g)

Figure 8. Niveau mensuel (en m) pour la station hydrométrique Barrage Pibrac-Est (061002) au lac Kénami entre 2007 et 2011

Manifestations (suite)	
Manifestations perçues	
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, la municipalité de Ferland-et-Boilleau s'est montrée préoccupée par le faible niveau du Bras d'Hamel. La municipalité de Saint-Fulgence a mentionné être préoccupée par le problème d'étiage sévère. Finalement, la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord s'est dite préoccupée par les effets du marnage sur la rivière Saguenay
Manifestations potentielles	
Manque de données	Les données de débits et de niveaux d'eau ne sont disponibles que pour certaines rivières. Il est donc impossible de déterminer s'il y a des problèmes d'étiage sévère ou de marnage excessif sur les bassins versants sans station hydrométrique. L'analyse réalisée dans ce diagnostic pour l'étiage sévère est préliminaire et nécessiterait une meilleure définition de l'étiage sévère, qui est généralement adaptée à chaque bassin versant et à l'utilisation de la ressource eau.

Causes	
Causes naturelles	
Précipitations	L'intensité, la durée ainsi que la fréquence des précipitations ont un effet direct sur le débit et le niveau des cours d'eau, et donc sur les épisodes d'étiage et de marnage. <u>Où :</u> Les précipitations annuelles totales dans la zone des bassins versants du Saguenay varient entre 989 mm et 1 408 mm (portrait section 1.5 (Girardin et McKenney, 2001)). Cependant, les valeurs mensuelles n'ont pas été documentées au portrait, ce qui ne nous permet pas de déterminer les moments propices à l'étiage ou au marnage.
Changements climatiques	Les changements climatiques devraient avoir d'importantes conséquences sur le régime hydrique en perturbant le régime des précipitations. Ces changements dans le régime hydrique auraient des impacts importants sur les épisodes d'étiage sévère et de marnage excessif. <u>Où :</u> Dans la perspective des changements climatiques, il est attendu que les précipitations observées entre 1961 et 1990 pour la zone des bassins versants du Saguenay augmentent en moyenne de 0 à environ 40 mm en été et de 35 à 45 mm en hiver. Cependant, il n'est pas exclu que des événements météorologiques exceptionnels, tels que des inondations, des sécheresses et des tempêtes, surviennent plus souvent. (portrait section 1.5 (Ouranos, 2010))
Causes anthropiques	
Barrages	Les gestionnaires de barrages régulent le niveau de l'eau entre autres pour éviter les inondations ou pour la production d'hydroélectricité. <u>Où :</u> Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010))
Détérioration de l'état naturel de la bande riveraine	Les bandes riveraines ont un effet important sur le régime hydrique puisqu'elles servent de barrière et ralentissent l'eau de ruissellement, diminuant ainsi l'apport d'eau aux cours d'eau. L'absence de bandes riveraines favorise cet apport en eau, ce qui augmentera le débit et le niveau du cours d'eau. Les pratiques agricoles et forestières, l'urbanisation et la villégiature ont un impact sur la qualité des bandes riveraines. Les causes de la détérioration des bandes riveraines sont détaillées dans la fiche 8 (Dégradation ou perte d'habitats fauniques, riverains ou aquatiques). <u>Où :</u> Plusieurs études ont évalué la qualité des bandes riveraines en bordure des cours d'eau et des plans d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 3.1.2). Le résumé des résultats de ces études est présenté dans la fiche 8 du présent diagnostic. Cependant, nous ne possédons pas d'information pour tous les plans d'eau et les cours d'eau de la zone.

Causes (suite)

Causes anthropiques (suite)

Mise à nu des sols et ruissellement	L'urbanisation croissante ainsi que certaines pratiques agricoles et forestières mènent à une mise à nu des sols conduisant à une imperméabilisation ou une compaction des sols. Cela cause une réduction de la capacité d'infiltration de l'eau et un ruissellement important. Le volume d'eau véhiculé par ruissellement vers les cours d'eau est alors plus important et arrive plus rapidement, ce qui fait que les débits de pointes sont plus élevés et observés plus rapidement que dans les conditions normales. (Gangbazo, 2011) Les rues, les parcs de stationnement et les sols compactés sont des sols trop imperméables pour permettre l'infiltration de l'eau. Où il y a une forte densité d'habitations, le taux d'imperméabilité peut être assez élevé pour que le volume d'eau de ruissellement soit de 2 à 16 fois plus élevé que lorsque les conditions étaient naturelles. (Gangbazo, 2011) De plus, comme l'eau ne peut s'infiltrer dans le sol, cela réduit l'emmagasinement de l'eau et provoque des étiages plus importants que dans les conditions normales. L'imperméabilisation des sols accroît donc la rapidité et l'intensité des fluctuations entre les débits et les niveaux maximums et minimums. (Gangbazo, 2011) <u>Où :</u> - Les affectations urbaine, commerciale, résidentielle et industrielle couvrent au total 2 % (376,98 km²) de la zone des bassins versants du Saguenay. Ces affectations sont généralement localisées le long du Saguenay ou à l'aval des bassins versants, et plus particulièrement à l'ouest de la zone. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) - L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)). - La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau. (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)) - Dans la zone, il y a 86 336 bâtisses couvrant environ 8,63 km² (0,06 % de la zone). Les accès pavés couvrent 2 756,13 km, soit environ 13,78 km² (0,09 % de la zone). (portrait sections 4.2.1 et 4.2.2, cartes 35 et 36 (MRNF, 2009a-b)) - Le réseau des pistes cyclables fait 257,30 km et les sentiers de randonnée pédestre font 194,09 km. Les données du portrait ne permettent pas de déterminer dans quelle proportion ces sentiers sont pavés. (portrait section 4.5.4, carte 52 (MRNF, 2007c)) - Les autres superficies imperméabilisées de la zone, telles que les stationnements ou les terrains industriels, ne sont pas documentées dans le portrait. L'imperméabilisation se concentre dans les secteurs urbanisés de la zone.
--	---

Causes (suite)	
Causes anthropiques (suite)	
Prélèvements en eau	Les prélèvements effectués dans les cours d'eau peuvent parfois entraîner une modification très importante du débit et du niveau du cours d'eau, particulièrement lorsqu'il y a surconsommation d'eau. Par ailleurs, les prélèvements en eaux souterraines peuvent aussi avoir un impact puisque celles-ci alimentent le cours d'eau. <u>Où</u> : Dans la zone de bassins versants du Saguenay, on retrouve 48 prises d'eau municipales. L'eau de surface est prélevée dans des lacs (3 prises), des rivières (5 prises), un ruisseau (1 prise) et une source mixte (1 prise). L'eau souterraine est captée par des puits de surface (2 prises), des puits tubulaires (22 prises), des sources à bassin unique (1 prise). Le type d'approvisionnement des treize autres puits d'eaux souterraines n'a pas été documenté dans le portrait. De plus, le nombre et l'emplacement des puits individuels n'ont pas été documentés au portrait. (portrait section 4.2.3, tableau 72, carte 37 (SGGE, 2010; MDDEFP, 2002k)) Parmi les 16 municipalités dont nous connaissons les quantités d'eau distribuée quotidiennement par personne, seules les municipalités de Ferland-et-Boilleau et de Larouche respectent la cible établie par la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, qui est de 364 litres/personne/jour (portrait section 5.2.2.2). La fiche 19 (surconsommation d'eau) donne plus de détails.

Conséquences
Qualité
- Réduction de la qualité de l'eau en raison de l'absence de l'effet de dilution.
Quantité
- Réduction de la quantité d'eau disponible pour la consommation ou pour la pratique d'activités récréotouristiques.
Accessibilité
- Réduction de l'accessibilité à de l'eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante.
Écosystème
- Diminution de l'écoulement de l'eau; - Fragmentation et destruction d'habitats aquatiques et riverains; - Impacts importants sur les frayères de poisson; - Érosion des berges.

18. Non-respect des débits réservés

Problématique

On définit un débit réservé comme le débit minimum requis pour maintenir un ou plusieurs usages de l'eau (navigation, activités récréotouristiques, prise d'eau, etc.). Il existe aussi des débits réservés écologiques, soit le débit minimum requis pour maintenir, à un niveau jugé acceptable, les habitats du poisson (Faune et Parcs Québec, 1999). Ceux-ci sont calculés selon trois méthodes : les méthodes hydrologiques, les méthodes hydrauliques et les méthodes d'habitat préférentiel.

Les problèmes de débits réservés sont causés par les barrages qui modifient le débit naturel des cours d'eau. Des valeurs de débit réel inférieures aux valeurs de débit réservé entraîneront de nombreuses conséquences sur les écosystèmes aquatiques et riverains en plus d'affecter la qualité de l'eau et la quantité disponible.

Manifestations

Manifestations réelles

Le portrait ne documente pas les données de débit réservé pour chacun des barrages présents dans la zone des bassins versants du Saguenay. Il nous est donc impossible de faire la comparaison entre ces valeurs et les valeurs de débits réelles afin de déterminer si le problème est présent.

Manifestations perçues

Rencontres municipales
Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, la municipalité de Saint-David-de-Falardeau s'est montrée préoccupée par une possible modification de l'équilibre des écosystèmes au lac Sébastien. De plus, la Ville de Saguenay et la municipalité de Larouche ont mentionné être préoccupées par le problème de débit réservé au lac Kénogami.

Manifestations potentielles

Manque de données
Puisque la cause reliée au problème de débits réservés est présente dans la zone des bassins versants du Saguenay, il est possible que certains cours d'eau de la zone connaissent des problèmes de débits réservés.

Causes

Causes anthropiques

Barrages
Les barrages modifient le débit naturel du cours d'eau. Les débits en aval du barrage sont ainsi contrôlés.

Où : Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone des bassins versants du Saguenay. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010))

Prélèvement trop important
Il peut survenir que les besoins en eau à combler soient ponctuellement supérieurs à la normale. Pour combler ces besoins, un prélèvement plus important que les quantités autorisées occasionnent alors un prélèvement ne respectant pas les débits réservés.

Où : Généralement possible dans toute la zone des bassins versants du Saguenay

Conséquences	
Qualité	
	- Réduction de la qualité de l'eau en raison de l'absence de l'effet de dilution.
Quantité	
	- Réduction de la quantité d'eau disponible pour la consommation ou pour la pratique d'activités récréotouristiques.
Accessibilité	
	- Réduction de l'accessibilité à de l'eau potable de bonne qualité et en quantité suffisante.
Écosystème	
	- Diminution de l'écoulement de l'eau; - Fragmentation, modification et destruction d'habitats aquatiques et riverains; - Modification des zones de fraies de certaines espèces de poissons; - Érosion des berges.

19. Surconsommation d'eau

Problématique

L'eau est un élément essentiel à la vie et au bon fonctionnement des écosystèmes. Elle fait partie de plusieurs usages, que ce soit pour la consommation résidentielle, l'agriculture, la production d'énergie, les transports, les loisirs, etc. (MAMROT, 2013).

Puisqu'il s'agit d'une ressource primordiale, une surconsommation peut entraîner des réductions dans les quantités disponibles et même causer des pénuries, entraînant ainsi une réduction, voire une perte complète de certains usages. La surconsommation d'eau est principalement causée par des prélèvements importants, la perte d'eau en raison de fuites dans le réseau d'aqueduc et par la perception erronée que l'eau est une ressource inépuisable.

Manifestations

Manifestations réelles

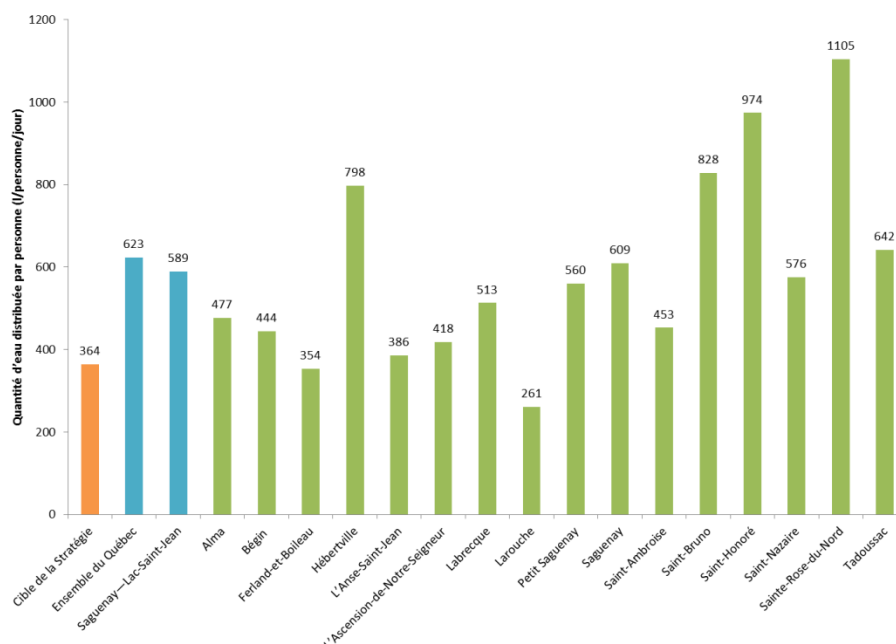
MAMROT (2012)	Parmi les 16 municipalités dont nous connaissons les quantités d'eau distribuée quotidiennement par personne, seules les municipalités de Ferland-et-Boilleau et de Larouche respectent la cible établie par la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, qui est de 364 litres/personne/jour. (figure 9) (portrait section 5.2.2.2, tableau 87)
---------------	---

Manifestations perçues

Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, la majorité d'entre elles ont mentionné être préoccupées par la surconsommation d'eau dans leur municipalité. Les causes de surconsommation d'eau mentionnées sont : - L'arrosage des pelouses et des entrées d'auto; - Les pertes d'eau par fuite dans le système d'aqueduc; - L'utilisation d'eau pour des systèmes de réfrigération (air conditionné, réfrigérateurs industriels, etc.); - L'utilisation d'eau à des fins industrielles (agriculture, transformation des aliments, entretien des équipements, etc.); - Le gaspillage d'eau potable l'hiver dans les secteurs de villégiature afin que la tuyauterie ne gèle pas. - La municipalité de Sainte-Rose-du-Nord a mentionné qu'elle sensibilise ses citoyens sur la rationalisation de l'eau et envisage divers moyens afin de limiter le gaspillage de l'eau potable (bacs récupérateurs d'eau de pluie, minuteriers, réaménagements des infrastructures).
------------------------	---

Manifestations potentielles

Manque de données	Les quantités d'eau distribuée par personne pour les municipalités de Baie-Sainte-Catherine, Hébertville-Station, Lamarche, Rivière-Éternité, Sacré-Cœur, Saint-Charles-de-Bourget, Saint-David-de-Falardeau, Saint-Félix-d'Otis, Saint-Fulgence, Saint-Gédéon et Saint-Siméon ne sont pas documentées dans le portrait. Nous ne pouvons donc pas déterminer si le problème est présent dans ces municipalités. Par ailleurs, les quantités d'eau prélevées par les puits individuels et par les différents secteurs d'activités n'ont pas été documentées au portrait.
-------------------	---

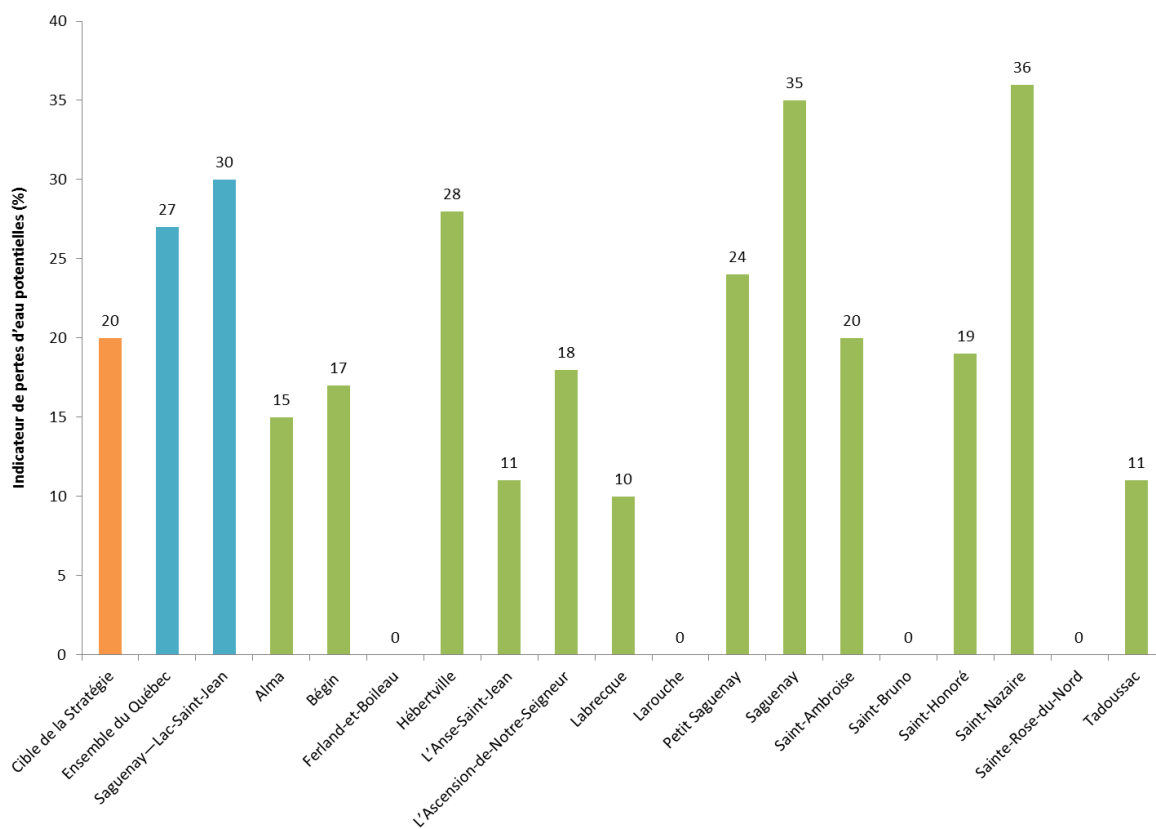


(MAMROT, 2012)

Figure 9. Quantité d'eau distribuée par personne (l/personne/jour) dans les municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay

Causes	
Prélèvements en eau	Les quantités d'eau prélevées se font en fonction de la demande en eau. Donc, plus la demande est grande, plus grandes seront les quantités prélevées pouvant causer un problème de surconsommation. <u>Où :</u> Dans la zone des bassins versants du Saguenay, on retrouve 48 prises d'eau municipales. L'eau de surface est prélevée dans des lacs (3 prises), des rivières (5 prises), un ruisseau (1 prise) et une source mixte (1 prise). L'eau souterraine est captée par des puits de surface (2 prises), des puits tubulaires (22 prises), des sources à bassin unique (1 prise). Le type d'approvisionnement des treize autres puits d'eaux souterraines n'a pas été documenté dans le portrait. De plus, le nombre et l'emplacement des puits individuels n'ont pas été documentés au portrait. (portrait section 4.2.3, tableau 72, carte 37 (SGGE, 2010; MDDEFP, 2002k))
Fuites dans le réseau d'aqueduc	Les fuites d'eau dans le réseau d'aqueduc constituent une cause de surconsommation d'eau puisqu'il s'agit d'eau consommée, mais qui n'est utilisée pour aucun usage. <u>Où :</u> Selon les données de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, les municipalités d'Hébertville, Petit Saguenay et Saint-Nazaire, ainsi que la Ville de Saguenay, ont des pertes d'eau par fuite annuelles supérieures à 20 % du volume d'eau produit. Ce seuil a été fixé comme cible dans le cadre de la Stratégie. Les autres municipalités se situent sous ce seuil, à l'exception des municipalités de Baie-Sainte-Catherine, Hébertville-Station, Lamarche, Rivière-Éternité, Sacré-Cœur, Saint-Charles-de-Bourget, Saint-David-de-Falardeau, Saint-Félix-d'Otis, Saint-Fulgence, Saint-Gédéon et Saint-Siméon pour lesquelles aucune donnée n'a été documentée au portrait. (figure 10) (portrait section 5.2.2.2 (MAMROT, 2012))

Causes	
Perception	Plusieurs considèrent à tort l'eau comme une ressource inépuisable. De ce fait, certaines personnes seront portées à consommer l'eau sans se préoccuper des quantités consommées.
	Où : Cette cause n'a pas été documentée au portrait.



(MAMROT, 2012)

Figure 10. Indicateur de pertes d'eau potentielles (%) dans les municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay

Conséquences	
Quantité	
	- Réduction de la quantité d'eau disponible et risque de pénurie d'eau; - Restriction des usages

20. Limitation de l'accès public aux plans d'eau et privatisation des rives

Problématique

Selon le Code civil, les cours d'eau et les plans d'eau sont la propriété de l'État et donc de propriété publique. De plus, selon l'article 920 du Code civil, « toute personne peut circuler sur les cours d'eau et les lacs, à la condition de pouvoir y accéder légalement, de ne pas porter atteinte aux droits des propriétaires riverains, de ne pas prendre pied sur les berges et de respecter les conditions d'utilisation de l'eau » (Gouvernement du Québec, 2013). Cependant, l'accès à certains cours d'eau et plans d'eau peut être difficile, voire impossible, dû à la privatisation des rives.

Manifestations

Manifestations réelles

	Les données du portrait ne nous permettent pas de déterminer s'il y a une limitation des accès publics aux plans d'eau et cours d'eau de la zone des bassins versants du Saguenay.
Rencontres municipales	Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs ont manifesté une préoccupation par rapport à la limitation de l'accès public aux plans d'eau et à la privatisation des rives : - La ville d'Alma a mentionné des projets de villégiature et domiciliaires en cours sur la Petite Décharge et la Grande Décharge. - La municipalité de Bégin a fait part d'un projet de développement au lac des Chicots. - Dans la municipalité de Ferland-et-Boilleau, le développement de la villégiature autour du Petit lac Ha! Ha! et du lac Ha! Ha! sont une préoccupation pour l'accès public à ces lacs. - La municipalité d'Hébertville a fait part d'une demande de la population pour un meilleur accès à la rampe de mise à l'eau au lac Kénogami. Une étude de faisabilité est en cours pour évaluer la manière de contrôler l'accès. - À la municipalité d'Hébertville-Station, la population a fait une demande pour développer un sentier pédestre près de la rivière Bédard. - Les municipalités de L'Anse-Saint-Jean, de l'Ascension-de-Notre-Seigneur et de Saint-Félix-d'Otis ont indiqué qu'il n'y avait pas de demandes d'accès public sur leur territoire. - La municipalité de l'Ascension-de-Notre-Seigneur souligne qu'il n'y a plus de possibilité pour de la villégiature privée sur son territoire. - La municipalité de Labrecque a indiqué qu'il y a des accès publics sur presque tous les lacs de son territoire. - La municipalité de Larouche a identifié le lac de l'Aqueduc comme un plan d'eau avec un potentiel de développement, mais il n'y a pas d'accès public. Elle a aussi identifié un potentiel à la baie Dorval, mais il y a un problème d'accès. Un chemin sera fait par la municipalité.

Manifestations (suite)

Manifestations réelles (suite)

Rencontres municipales (suite)

- À Rivière-Éternité, il y a un refus des villégiateurs du lac à la Truite pour le développement d'un accès public.
- Dans la municipalité de Petit-Saguenay, ce sont surtout des lacs « privés », où il est difficile de créer des accès publics.
- La municipalité de Sacré-Cœur mentionne qu'il n'y a pas de lacs sur les terres municipales. Les lacs sont surtout situés en terre publique et sans aménagement. L'accès y est donc possible.
- À la Ville de Saguenay, il y a un intérêt pour développer des accès publics au lac Kénogami et sur d'autres lacs non identifiés. Un projet de marina publique au lac Kénogami permettra de créer un accès principal. Sur les autres lacs, un changement de zonage sera nécessaire avant de pouvoir développer des accès publics. De plus, d'autres endroits sur le territoire seraient intéressants à conserver pour maintenir un accès public à l'eau.
- Dans la municipalité de Saint-Ambroise, une rampe et un escalier sont aménagés à la chute à Gagnon. Il y a eu un projet de canotage sur la rivière des Aulnaies, mais il a dû être annulé suite à un échec des négociations pour un accès public.
- À Saint-Bruno, l'accès public est difficile. Il y a aussi un projet de villégiature privée, mais des propriétaires anciennement expropriés voudraient avoir un accès. Une étude de faisabilité est en cours.
- Dans la municipalité de Saint-Charles-de-Bourget, on envisage de créer des accès publics dans les futurs développements, en rachetant des servitudes. Cela est considéré dans le plan d'urbanisme.
- La municipalité de Saint-David-de-Falardeau a mentionné que Produits Forestiers Résolu (PFR) limite l'accès des baigneurs sur son terrain privé aux Chutes-aux-Galets. Il y a présence de vandalisme.
- À Saint-Félix-d'Otis, des citoyens ont fait des demandes pour que des terrains soient disponibles au développement de la villégiature au lac Otis (3-4 lots) et au lac Goth (2 terrains). La municipalité a rejeté ces demandes.
- La municipalité de Saint-Fulgence a une réglementation obligeant un 5 % en accès public pour tout nouveau développement de villégiature privée. Elle veut de cette façon développer un accès public pour chaque développement de villégiature privée.
- La municipalité de Saint-Gédéon a une préoccupation concernant la privatisation, la réglementation et la dégradation des rives.

Manifestations (suite)	
Manifestations réelles (suite)	
Rencontres municipales (suite)	- La municipalité de Saint-Honoré a mentionné que le fond du lac Docteur est privé. Il s'agit d'un des rares cas au Québec. - La municipalité de Sainte-Rose-du-Nord a indiqué que les accès publics sont très limités. Il n'y a en effet qu'un accès public au quai. Elle a aussi souligné qu'il n'y avait pas de demandes par le privé. - La MRC du Fjord-du-Saguenay a remarqué qu'il y avait une quantité insuffisante d'accès sur certaines ZECS par rapport à la demande. Ceci cause des conflits entre les usagers sur certains accès. Une aide financière a été fournie à certaines d'entre elles pour développer les accès.
Comité pour l'avenir du site de la Consol (2013)	Un processus de concertation s'est déroulé en 2010 et 2011 auprès des citoyens afin de définir leurs préoccupations et aspirations pour le site de la Consol, situé dans la Ville de Saguenay, sur le bord de la baie des Ha! Ha!. Il est ressorti de cette démarche que les citoyens souhaitaient que le terrain soit reconverti en lieu public afin que l'ensemble de la population ait accès aux berges de la Baie des Ha! Ha!. Ils s'entendaient aussi pour privilégier une vocation communautaire de parc et de loisirs, orientée vers les sports nautiques et l'histoire locale. Un plan d'aménagement du site a été présenté au public en septembre 2013.
Manifestations potentielles	
Manque de données	Le recensement de tous les accès publics du territoire n'a pas été fait, de même que celui des réglementations relatives à l'accès des cours d'eau et plans d'eau. La limitation des accès publics est probablement présente à plusieurs endroits dans la zone des bassins versants du Saguenay, principalement là où il y a des développements domiciliaires et de villégiature.

Causes	
Aménagement exclusif de villégiature et résidences privées	Le développement résidentiel et de la villégiature sur les rives des lacs et cours d'eau causent une privatisation des rives. Lorsqu'aucun accès public à l'eau n'est réservé, seuls les résidents des habitations sur les rives peuvent alors avoir accès à l'eau. <u>Où :</u> - La tenure privée s'étend sur 2 960,17 km², soit 19 % de la zone des bassins versants du Saguenay. (portrait section 1.6.2, carte 14 (CRÉ—SLSJ, 2010)) - La villégiature privée s'implante sur 2 181 sites établis tant en bordure de plans d'eau que de cours d'eau, alors que la villégiature commerciale regroupe huit sites de villégiature et sept autres centres. (portrait section 4.5.4, carte 55 (MRNF, 2007c)) - Un projet de développement de villégiature autour du lac Ha! Ha! (municipalité de Ferland-et-Boileau), comprenant 52 terrains, est en cours. La vente des terrains a été complétée, et certains ont été aménagés. (portrait section 5.2.3.2)

Causes (suite)	
Aménagement exclusif de villégiature et résidences privées (suite)	<u>Où (suite) :</u> - Les lacs dont les rives sont privatisées et où il n'y a aucun accès public ne sont pas documentés dans le portrait. - Sur la rivière aux Sables, le principal accès pour la pratique de kayak a été bloqué par la construction d'une résidence. L'avenir du site de Cepal est actuellement incertain. Le potentiel de cette rivière pour la pratique du kayak de rivière risque d'être encore plus compromis si des accès publics adéquats ne sont pas maintenus.
Contrôle de l'accès	En périphérie des grandes agglomérations urbaines, des règlementations sont parfois adoptées par des municipalités pour autoriser seulement les résidents riverains ou les citoyens de la municipalité à accéder au plan d'eau. (Craig, Laflamme et Larocque, 2009). <u>Où :</u> Aucune donnée documentée au portrait ne nous permet de localiser cette cause dans la zone des bassins versants du Saguenay.
Perceptions	Certains résidents des rives des plans d'eau voient d'un mauvais œil que des gens n'habitant pas autour du lac l'utilisent pour leurs activités. Ils pensent que cela peut causer des troubles, un achalandage élevé ou que cela augmentera l'érosion des berges. Ils ont aussi peur de perdre la quiétude qu'ils sont venus chercher. Certains considèrent aussi que les lacs sont privés et qu'ils appartiennent seulement aux personnes vivant autour. Ils sont donc favorables à limiter l'accès public aux plans d'eau. (Craig, Laflamme et Larocque, 2009) <u>Où :</u> Cette cause n'a pas été documentée au portrait.
Tarification des accès	Les territoires fauniques tels que les pourvoiries, les ZEC ou les réserves fauniques appliquent deux tarifications, soit l'une pour le droit de circulation et une autre pour les droits d'exploitation des ressources fauniques. Les gens doivent donc payer pour avoir accès aux cours d'eau et plans d'eau de ces territoires. Aussi, sur les lacs hors des territoires fauniques, un tarif est parfois demandé par une municipalité ou une association pour utiliser les rampes de mise à l'eau. Un prix trop élevé peut décourager des utilisateurs potentiels et limiter de ce fait l'accès au plan d'eau. <u>Où :</u> Plusieurs territoires fauniques sont présents dans la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.5.4, tableau 82, carte 51). D'une superficie totale de 7 344,21 km² (48 % de la zone), ces territoires comprennent sept pourvoiries, quatorze zones d'exploitation contrôlée et la réserve faunique des Laurentides (MRNF, 2011c). Dans ces territoires, les utilisateurs des cours d'eau et des plans d'eau doivent défrayer un droit d'accès. Dans la zone des bassins versants du Saguenay, on dénombre quatre marinas, 123 quais, cinq rampes et quais combinés, deux rampes et ports de plaisance combinés et six ports de plaisance. Cet inventaire n'est pas exhaustif et il n'y a rien dans le portrait indiquant si certains de ces accès sont payants ou non. (portrait section 4.5.4, carte 54 (MRNF, 2007c))

Conséquences	
Accessibilité	
	- Diminution de l'accès aux activités reliées à l'eau telles que la pêche et la navigation.
Culturalité	
	- Perte de la possibilité de pratiquer des activités faisant partie de la culture locale (pêche, navigation, etc.).

21. Importance de la préservation du paysage

Problématique

Le paysage est une partie du territoire telle que perçue par les populations. Il résulte de facteurs naturels et humains, ainsi que de leur interaction. Un paysage évolue dans le temps, selon les forces naturelles et les actions humaines. Il est un élément essentiel au développement social, culturel et économique d'une collectivité. Chaque lieu, chaque paysage, a une signification particulière pour les personnes le visitant ou y vivant (Paquette *et al.*, 2008). Trois grands paramètres sont en relation dans la définition du paysage : la nature, qui fait référence au cadre physique du territoire; la culture, qui consiste en les lieux reconnus et valorisés pour leur intérêt patrimonial, esthétique, pittoresque ou légendaire; la société, qui correspond au cadre ou au milieu de vie (Prud'Homme, 2011).

Le Comité de travail sur les paysages du Saguenay – Lac-Saint-Jean (Action-paysage) a réalisé un travail de concertation menant à un plan d'action sur les paysages en 2011. Dans ce plan d'action, trois grands enjeux ont été identifiés, pour lesquels divers objectifs ont été déterminés (Prud'Homme, 2011) :

- Reconnaître la portée collective du paysage à l'échelle régionale;
- Assurer la prise en compte du paysage par ceux qui transforment les paysages;
- Assurer l'intégrité, la beauté, la diversité et l'identité des paysages.

Les paysages peuvent être affectés par différentes activités humaines, telles que la coupe forestière ou le développement d'infrastructures. Les paysages faisant partie de la culture locale, il peut donc être important de les préserver.

Manifestations

Manifestations réelles

La notion de la protection des paysages n'a pas été abordée dans le portrait de la zone des bassins versants du Saguenay.

Manifestations perçues

Rencontres municipales

Lors des rencontres avec les municipalités de la zone qui ont eu lieu à l'été 2012, plusieurs municipalités ont mentionné des préoccupations relatives aux paysages :

- À la ville d'Alma, un projet de revalorisation du centre-ville par la renaturalisation des bandes riveraines de la rivière Petite Décharge est en développement.
- La municipalité de Baie-Sainte-Catherine désire préserver le paysage de Notre-Dame de l'Espace.
- La municipalité de Ferland-et-Boilleau s'inquiète que le paysage de la route panoramique 381 soit affecté par la foresterie. Elle assure une surveillance et a adopté des restrictions plus élevées que celles établies dans le schéma d'aménagement et de développement.
- Les municipalités de L'Anse-Saint-Jean, de Rivière-Éternité et de Petit-Saguenay considèrent que le parc du Fjord du Saguenay conserve bien le paysage.

Manifestations (suite)

Manifestations perçues (suite)

Rencontres municipales (suite)

- La municipalité de Labrecque considère que le paysage du lac Labrecque peut être menacé par l'exploitation forestière. La municipalité a convenu de ne pas exploiter dans ce secteur.
- La municipalité de Rivière-Éternité a mentionné que le déboisement des rives au Petit lac Éternité est une perturbation du paysage.
- La municipalité de Sacré-Cœur a identifié des endroits où le paysage est important : côte à Soucy (L'Anse-de-Roche); cap de la Boule; cap Sainte-Marguerite; les chutes blanches, ouvertes au public depuis deux ans. La municipalité indique aussi que le paysage est menacé par les aménagements et l'achalandage dans le parc du Saguenay. Elle souligne aussi qu'il n'y a pas de paysages menacés par les activités forestières.
- La Ville de Saguenay a identifié trois pressions sur le paysage : l'activité forestière, pour laquelle la ville est un intermédiaire; la maladie hollandaise de l'orme; le développement, sur lequel la ville a un droit de regard par le schéma d'aménagement.
- Dans la municipalité de Saint-Fulgence, le développement est conditionné pour la préservation du paysage. Il n'y a pas de réglementation, mais il y a un principe de mise en œuvre. À l'Anse-à-Pelletier, un projet d'Arianne Phosphate, comprenant un convoyeur et un quai sur la rivière Saguenay, inquiète entre autres pour son impact sur le paysage.
- À Saint-Gédéon, la conservation des paysages se fait par la réglementation.
- La municipalité de Saint-Honoré a mentionné la préservation des berges en bordure de la cascade de la rivière Valin pour assurer la préservation du paysage.
- La municipalité de Sainte-Rose-du-Nord s'inquiète d'une menace potentielle au paysage. Elle croit qu'il faut protéger le bord de la rivière Saguenay, car le paysage ne serait pas le même avec des constructions trop hautes ou la privatisation de la rive.
- À la MRC du Fjord-du-Saguenay, il y a des actions envisagées pour protéger le paysage du massif des Monts-Valin, de la rivière Saguenay, du sud du lac Kénogami et du milieu agricole. Il y a un problème pour la protection des paysages en territoire municipalisé en raison de l'exploitation forestière.

Manifestations potentielles

- | | |
|-------------------|--|
| Manque de données | Dans une optique de préservation des paysages, une identification des paysages à protéger et la caractérisation de leur valeur sont nécessaires. |
|-------------------|--|

Causes	
Terres en friches	L'agriculture est un vecteur de l'évolution et de l'appréciation des paysages en milieu rural et périurbain. En effet, l'agriculture contribue à la formation et à l'entretien de certains types de paysages. L'activité agricole maintient des espaces ouverts et des percées visuelles le long des routes, en plus d'assurer une diversité des formes parcellaires, des ensembles agricoles et des éléments d'intérêt patrimonial (Paquette <i>et al.</i>, 2008). Lorsqu'il y a un abandon de la culture de certaines parcelles et leur mise en friche, le rôle de l'agriculture dans le maintien du paysage est donc éliminé. <u>Où :</u> La zone agricole couvre 1 554,06 km² (10 % de la zone), principalement en terres privées (98 %). Les terres en culture couvrent 350,52 km² (2 % de la zone). L'activité agricole se concentre dans la portion ouest des basses terres de la rivière Saguenay, souvent à proximité de cours et de plans d'eau (portrait section 4.3.1, carte 43 (MAPAQ, 2010b; MAPAQ, 2012a)). La superficie et la localisation des terres en friche ne sont pas documentées dans le portrait.
Réseau routier	Bien que le réseau routier soit l'un des principaux supports de l'expérience paysagère, son rôle structurant sur le territoire fait qu'il peut aussi avoir des répercussions concrètes sur le paysage. (Paquette <i>et al.</i>, 2008) <u>Où :</u> Les chemins routiers et ferroviaires s'étendent sur 24 786,75 km et parcourent tout le territoire de la zone des bassins versants du Saguenay (portrait section 4.2.2, carte 36 (MRNF, 2009b)).
Activités forestières	Certaines pratiques forestières ont des effets sur la qualité des paysages en milieu rural et naturel. Le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI) prévoit la conservation d'un encadrement visuel le long des circuits panoramiques et autour des arrondissements historiques et naturels, ainsi qu'autour des infrastructures récréatives et touristiques (CRRNT, 2011b). <u>Où :</u> L'affectation forestière couvre 8 230,29 km² (54 %) de la zone des bassins versants du Saguenay, majoritairement en terres publiques (94 %), à la tête des bassins versants. L'affectation agroforestière couvre quant à elle 2 974,49 km² (19 %), dont 65 % en terres publiques. L'agroforesterie se pratique un peu partout dans la zone, mais plus particulièrement dans le sud-est. (portrait section 1.6.1, carte 13 (MAMROT, 2010a)) Dans la Ville de Saguenay, pour les forêts privées, un plan de gestion forestière définit les zones où la foresterie doit être adaptée à l'encadrement visuel et aux secteurs de villégiature (lac Kénogami, rivières Saguenay, Chicoutimi, à Mars et Ha! Ha!). En ce qui concerne la forêt publique, la ville participe à la table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire où elle demande des mesures additionnelles au RNI afin de protéger l'encadrement visuel du lac Kénogami.
Développement de la villégiature	Le développement ou la densification de la villégiature dans les versants des montagnes, sur les sommets ou le long des rives sont considérés comme une menace au paysage. (Prud'Homme, 2011) <u>Où :</u> - La villégiature privée s'implante sur 2 181 sites établis tant en bordure de plans d'eau que de cours d'eau, alors que la villégiature commerciale regroupe huit sites de villégiature et sept autres centres. (portrait section 4.5.4, carte 55 (MRNF, 2007c))

Causes (suite)	
Développement de la villégiature (suite)	<u>Où (suite) :</u> - Un projet de développement de villégiature autour du lac Ha! Ha! (municipalité de Ferland-et-Boileau), comprenant 52 terrains, est en cours. La vente des terrains a été complétée, et certains ont été aménagés. (portrait section 5.2.3.2)
Érosion des berges	L'érosion des berges entraîne la dévégétalisation des rives, l'exposition de structures inesthétiques (drains, géotextiles, etc.) et la destruction d'infrastructures riveraines. Des glissements de talus importants peuvent aussi être causés par l'érosion des berges. Ces éléments entraînent une perturbation du paysage pouvant être parfois importante. Le problème de l'érosion des berges est décrit plus en détail dans la fiche 14. <u>Où :</u> Voir la fiche 14 du diagnostic.
Inondations	Les inondations perturbent les paysages en emportant la végétation et les infrastructures situées sur les berges des cours d'eau ou en laissant des amoncellements de débris. Le problème des inondations est traité à la fiche 16. <u>Où :</u> Voir la fiche 16 du diagnostic.
Infrastructures et développement	Les infrastructures telles que les parcs éoliens, les carrières et sablières, les usines, les habitations, les barrages et les lignes de transports d'énergie peuvent constituer des menaces pour la qualité visuelle du paysage lorsqu'elles sont implantées au sein de communautés plus sensibles à cette notion. Bien que certains acteurs soient attentifs à la préservation des paysages, cet aspect n'est pas toujours considéré lors de leur mise en place d'infrastructures. <u>Où :</u> - Le recensement des baux miniers et des sites d'extraction de substances minérales de surface est actuellement incomplet. Il y aurait une mine, sept sites d'extraction actifs, quinze carrières, ainsi que 255 bancs d'emprunt dans la zone des bassins versants du Saguenay, principalement localisés dans la vallée du Saguenay. Une mine de niobium, la mine Niobec, est aussi en activité dans le bassin versant de la rivière aux Vases. (portrait section 4.3.3, carte 47 (MRNF, 2007d; MRNF, 2009a)) - On retrouve principalement des industries de transformation agroalimentaires, de transformation du bois et de métallurgie dans la zone (portrait section 4.4). Le recensement de ces industries n'est cependant pas documenté au portrait. - De nombreux bâtiments sont répartis sur le territoire : 83 926 en territoire municipalisé et 2 410 en territoire non organisé. Les concentrations les plus importantes se trouvent dans les centres urbains de la Ville de Saguenay et de la ville d'Alma. (portrait section 4.2.1, carte 35 (MRNF, 2009a)) - Un total de 299 barrages a été recensé dans la zone. Ils sont surtout situés sur la moitié ouest de celle-ci, au centre et au nord. (portrait section 1.4.1.5, carte 12 (CEHQ, 2011a; SGGE, 2010)) - La zone est ponctuée de 20 postes de transformation d'électricité et parcourue par 1 111,48 km de ligne de transport d'énergie électrique traversant une grande partie du territoire. Les gazoducs font une longueur totale de 281,26 km et sont surtout situés dans les villes de Saguenay et d'Alma. (portrait section 4.5.2, carte 49 (MRNF, 2009a))

Causes (suite)	
Infrastructures et développement (suite)	- Le parc éolien Rivière-du-Moulin est en cours de construction dans la réserve faunique des Laurentides. Il comprendra 175 éoliennes et nécessitera l'aménagement de 86 km de nouvelles voies d'accès et l'amélioration de 68 km de chemins déjà existants à l'intérieur des limites du parc. Hors du parc, 6,6 km de chemins seront aussi réaménagés. (BAPE, 2012b) - Le nouveau lieu d'enfouissement technique d'Hébertville-Station couvrira une superficie de 16,63 ha (0,17 km²). (portrait section 5.2.3.8 (AECOM, 2011c)) - Le projet d'agrandissement de la mine Niobec à Saint-Honoré aura des impacts d'importance moyenne sur le paysage selon les informations présentées en préconsultation. Des mesures de prévention et d'atténuation sont envisagées. (Niobec, 2013b)

Conséquences	
Culturalité	
- Dégradation du cadre de vie des populations; - Perte d'attrait touristiques et récréatifs pouvant perturber l'activité économique de la région.	

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AECOM. 2011. *Inventaire de la faune aquatique de la rivière Ha! Ha! en aval des chutes à Gamelin*, présenté au Comité Zip Saguenay, 23 p et annexes.
- AECOM. 2011c. *Projet d'aménagement du lieu d'enfouissement technique de la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est situé à Hébertville-Station*, Étude d'impact sur l'environnement – Résumé, Préparé pour la Régie des matières résiduelles du Lac-Saint-Jean-Est, 45 pages.
- AECOM TECSULT INC.. 2010a. *Suivi de la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière des Aulnaies, Suivi 2009*, présenté à la Fédération de l'Union de producteurs agricoles du Saguenay – Lac-Saint-Jean, 34 pages et annexes.
- AECOM TECSULT INC. 2010b. *Suivi de la qualité de l'eau des rivières à Benjamin et Gauthier, Suivi 2010*, présenté au Comité ZIP Saguenay, 54 pages et annexes.
- ARVISAIS, M. D. NADEAU, M. LEGAULT, H. FOURNIER, F. BOUCHARD et Y. PARADIS. 2012. *Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016*, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, 73 pages.
- ASPLUND, T. R. 2000. *Les effets de l'embarcation motorisée sur les écosystèmes aquatiques*. Ministère des Ressources naturelles du Wisconsin, Bureau des services de sciences intégrées. Traduit de l'anglais. 31p.
- ASSOCIATION DES RIVERAINS DU LAC LABRECQUE. 2013. *Algues bleu-vert sur le lac Labrecque*. Fichier de photos.
- ASSOCIATION DU DÉVELOPPEMENT ÉCOLOGIQUE DU LAC ÉDOUARD. 2012. *Les espèces de poissons compétitrices...* Mise à jour : 19 octobre 2012. En ligne : <http://www.adelelacedouard.ca/Info/poissons.htm>, consulté le 5 septembre 2013.
- BEAULIEU, R., I. BREUNE, M. GUILLOU. 2007. *Diagnostic et solutions de problèmes d'érosion au champ et de drainage de surface*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada. 8 p.
- BLAIS, S. 2008. *Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries – Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières*, 3^e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN : 978-2-550-52408-3, 54 p.
- BOIVIN, F. 2000. *Schéma d'aménagement – MRC du Fjord-du-Saguenay*. Fichier informatique.
- BOUCHER, I. 2010. *La gestion durable des eaux de pluie, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, coll. « Planification territoriale et développement durable », 118 p.
- BOURGET, S. 2012. *Synthèse critique sur l'exportation de phosphore par les milieux humides – Document de travail*, Université Laval, Faculté des Sciences et de Génie, Département de Biologie, Rapport présenté au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 26 pages.
- BOUTIN, J., F. DELISLE, A. FRADETTE, J. NADON et S. SAINT-GELAIS. 1979. *Le Saguenay*. Document de travail. Société d'expansion économique du Saguenay Inc. Chicoutimi, 505 p.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 2012a. *Projet de desserte ferroviaire au terminal maritime de Grande-Anse à Saguenay*, Rapport d'enquête et d'audience publique 292, 88 pages et 2 annexes.



- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 2012b. *Projet de parc éolien de Rivière-du-Moulin dans les MRC du Fjord-du-Saguenay et de Charlevoix*, Rapport d'enquête et de consultation du public 288, 66 pages et 2 annexes.
- BUREAU DU FORESTIER EN CHEF. 2013. *Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018*. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, 247 p.
- CANARDS ILLIMITÉS CANADA. 2009. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean*, [en ligne], [<http://www.canardsquebec.ca>], 94 p.
- CARNET, N. 2005. *Les tourbières de la région du Saguenay – lac-Saint-Jean : Bilan des pressions et orientations de gestion*, Université François Rabelais et Ministère du Développement, durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction régionale du Saguenay – Lac-Saint-Jean, Division Analyse des secteurs agricole, hydrique et naturel, Jonquière, 77 pages et 7 annexes.
- CAZELAIS, S., A. GAGNON, R. LAROCHE, V. SAVOIE, M. GUILLOU, F. CHRÉTIEN, I. BREUNE. 2008. *Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion des berges de cours d'eau*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada. 14 p.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC. 2013a. *Zones inondables – Informations générales*. En ligne : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/>, consulté le 16 juillet 2013.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC. 2013b. *Glossaire*. En ligne : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/glossaire.htm#c>, consulté le 18 juillet 2013.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC. 2011. *Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec*. En ligne : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/Tableau-debits-etiage-stations-hydrometriques.pdf>, consulté le 28 juin 2013.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC. 2011a. *Répertoire des barrages – Extraction pour les municipalités de la zone des bassins versants du Saguenay*, fichier informatique, Québec.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC. 2003a. *Zones inondables – Liste des secteurs disponibles*. En ligne : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/liste.htm>, consulté le 17 juillet 2013.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC. 2003b. *Guide sommaire des méthodes d'estimation des débits d'étiage pour le Québec*. En ligne : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/>, consulté le 27 juin 2013.
- COMITÉ DE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE À MARS ET ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY. 2012. *Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière à Mars – Version approuvée par la TIPNE*, 45 pages et 1 annexe.
- COMITÉ DE L'ENVIRONNEMENT DE CHICOUTIMI, 2007a. *Qualité de l'eau du ruisseau Sauvage*, rapport technique, Chicoutimi, 27 p et annexe.
- COMITÉ POUR L'AVENIR DU SITE DE LA CONSOL. 2013. *Présentation publique, mercredi 18 septembre 2013 – Documents d'information*. 14 p.
- COMITÉ ZIP SAGUENAY. Non daté a. *Réhabilitation du marais à scirpe américain à l'embouchure de la rivière Ha! Ha!*, Sommaire en ligne : http://www.zipsaguenay.ca/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=12 , consulté le 21 novembre 2011.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY—LAC-SAINT-JEAN. 2011a. *Portrait de la ressource faune du Saguenay—Lac-Saint-Jean*, 242 pages.



- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY—LAC-SAINT-JEAN. 2011b. *Portrait du territoire du Saguenay—Lac-Saint-Jean*. Préparé par Groupe Conseil Nutshimit inc., 322 pages et une annexe.
- CONFÉRENCE RÉGIONALE DES ÉLUS – SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN. 2010. *Zones de contraintes de la région du Saguenay – Lac-Saint-Jean*, fichiers informatiques géoréférencés, Jonquière.
- CONSEIL RÉGIONAL DES ÉLUS DU SAGUENAY – LAC-SAINT-JEAN. 2009. *Portrait de la ressource faune du Saguenay – Lac-Saint-Jean*, Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire du Saguenay – Lac-Saint-Jean, 242p.
- CRAIG, P. , C. LAFLAMME, F. LAROCQUE. 2009. « Accès aux lacs » dans *La Facture. Reportage du mardi 29 septembre 2009*. Reportage en ligne : http://www.radio-canada.ca/emissions/la_facture/2009-2010/Reportage.asp?idDoc=91911, consulté le 3 octobre 2013.
- DUFRENEIX, S. 2005. *Inventaire et recommandation de gestion des milieux humides – Ville de Saguenay*, Rapport de stage préparé pour l'Université de Bretagne Occidentale et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction régionale du Saguenay – Lac-Saint-Jean, Division Analyse des secteurs agricole, hydrique et naturel Jonquière, 35 pages et 4 annexes.
- DUPONT, J. 2004. *La problématique des lacs acides au Québec*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq n° ENV/2004/0151, collection n° QE/145, 18 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Érosion et sédimentation*. Mise à jour : 2011-02-15. En ligne : <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=32121A74-1> Page consultée le 20 novembre 2013.
- EURÊKO!. 2012b. *Protection et mise en valeur du marais de Laterrière*, Chicoutimi, 8 pages.
- FAUNE ET PARCS QUÉBEC. 1999. *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*. Direction de la faune et des habitats, 23 p.
- GANGBAZO. G. 2011. *Guide pour élaboration d'un plan directeur de l'eau : un manuel pour assister les organismes de bassin versant du Québec dans la planification de la gestion intégrée des ressources en eau*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Québec, 329 pages.
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE. 2004. *Érosion des rives par le batillage*. Pêches et Océans Canada. 6 p.
- GIRARDIN, V. et D. MCKENNEY. 2001. *Une classification climatique du Québec à partir de modèles de distribution spatiale de données climatiques mensuelles : Vers une définition des bioclimats du Québec*, Contribution du service de la cartographique No 60, Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, 24 pages et 1 annexe.
- GIROUX I. et I. SAINT-GELAIS. 2010. *Hexazinone dans des prises d'eau potable près de bleuetières, Saguenay – Lac-Saint-Jean*, Direction du suivi de l'état de l'environnement et Direction régionale du centre de contrôle environnemental du Saguenay – Lac-Saint-Jean, MDDEP, ISBN : 978-2-550-60075-6, 16 p. et 3 annexes.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. 2013. *Code civil du Québec*. En ligne : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/CCQ_1991/CCQ1991.html, consulté le 1er octobre 2013.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. 2013b. *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. À jour au 1^{er} novembre 2013. En ligne : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R35.htm, consulté le 29 novembre 2013.



- HÉBERT, S. et S. LÉGARÉ, 2000. *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 p. et 3 annexes.
- HOTTE, M. et M. QUIRION. 2003. *Guide technique no 15. Traverses de cours d'eau*. Fondation de la faune du Québec et Fédération des producteurs de bois du Québec, Sainte-Foy, 32 pages.
- JETTÉ, J.-P., A. ROBITAILLE, J. PÂQUET, G. PARENT. 1998. *Guide des saines pratiques forestières dans les pentes du Québec*. Québec, Direction des relations publiques, Ministère des Ressources naturelles. 54 p.
- LANGÉVIN, R., 2004. *Objectifs de protection ou de mise en valeur des ressources du milieu aquatique : importance au Québec des augmentations des débits de pointe des cours d'eau attribuables à la récolte forestière*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'environnement forestier, 13 p.
- LANGÉVIN, R., et A. SCHREIBER. 2011. *Guide d'élaboration des plans d'action pour la réduction de l'orniérage, des pertes de superficie productive et de l'érosion du réseau routier en milieu forestier - Plans d'aménagement forestier intégré de 2013-2018*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 24 p.
- LAROCQUE, C., J. LAMOUREUX et A. PELLETIER. 2009. *Guide de gestion de la déprédation du castor*. Version mise à jour par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent, Juillet 2009, 88 pages.
- LAVOIE, I., I. LAURION, A. WARREN et W.F. VINCENT, 2007. *Les fleurs d'eau de cyanobactéries, revue de littérature*. INRS rapport no 916, xiii, 124 p.
- MATHIEU, O. 2005. *Impact potentiel de la prédation des cormorans à aigrettes (Phalacrocorax auritus) d'une colonie en expansion sur les communautés aquatiques de lacs oligotrophes du Bouclier canadien*. Université du Québec à Trois-Rivières. 94 p.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2012a. *Culture– Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2012b. *Bleuetière privée– Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2012c. *Bleuetière publique– Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2012d. *Pomme de terre – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2012e. *Producteur – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2010a. *Productions animales et végétales*
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2010b. *Zone agricole*
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. 2010c. *Données de production*.



- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 2000. *Programme de stabilisation des berges et des lits des lacs et cours d'eau – Sommaire du bilan des interventions à la suite des pluies diluviennes des 19 et 20 juillet 1996*, Gouvernement du Québec, Envirodoq ENV2000-0514, 27 pages.
- MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. 2014. Bilan de la planification des mesures d'urgences municipales – Région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES. 2014. Grille d'analyse du diagnostic – Bassins versant de Saguenay
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2002. *Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux*. Outil en ligne : <https://soma.e.mamr.gouv.qc.ca/SOMAE.nsf> Consulté le 11 novembre 2013.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2013. *Stratégie québécoise d'économie d'eau potable – À propos de la stratégie*. En ligne : <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/grands-dossiers/strategie-quebecoise-deconomie-deau-potable>, consulté le 11 juillet 2013.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2012. *Rapport annuel de l'usage de l'eau potable 2011*. Base de données des formulaires pour les municipalités. Fichier informatique.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2012a. *Portrait provincial en aménagement du territoire – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2012b. *Rapport du groupe de travail sur la gestion des cours d'eau municipaux*. 123 p.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2012c. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2011*.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2010a. *Portrait provincial en aménagement du territoire – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2002. *Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux*, En ligne : <https://soma.e.mamr.gouv.qc.ca/SOMAE.nsf>, consulté le 7 mai 2015.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC. 2003-2013. *La tordeuse des bourgeons de l'épinette*. En ligne : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes-insectes-tordeuse.jsp>, consulté le 19 juillet 2013.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 2013a. *La tordeuse des bourgeons de l'épinette*. En ligne : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes-insectes-tordeuse.jsp>, consulté le 4 septembre 2013.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 2013b. *Restauration du stock de perchaudes du lac Saint-Pierre – Bilan des essais de contrôle par abattage du cormoran à aigrette réalisé au lac Saint-Pierre en 2012*. Direction générale de la Mauricie et du Centre-du-Québec. 4 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 2013c. *GESTIM Plus, Gestion des titres miniers*. Base de données en ligne. https://gestim.mines.gouv.qc.ca/MRN_GestimP_Presentation/ODM02101_login.aspx, Consulté le 19 septembre 2013.



- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2012b. *Quatrième programme décennal d'inventaire forestier*.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2011c. *Territoires fauniques*
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2009a. *Base de données topographiques du Québec au 1 / 20 000 – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, Service de la Cartographie, Direction générale de l'Information géographique, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2009b. *Base de données topographiques et administratives à l'échelle de 1 : 250 000 – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, Direction de la cartographie générale et administrative, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2008b. Plan général d'aménagement forestier de l'unité d'aménagement forestier 023-51.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2008c. Plan général d'aménagement forestier de l'unité d'aménagement forestier 023-52.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2008d. Plan général d'aménagement forestier de l'unité d'aménagement forestier 024-52.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2008e. Plan général d'aménagement forestier de l'unité d'aménagement forestier 033-51.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2007c. *Base de données topographiques du Québec (activités récréatives)*
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2007d. *Répertoires des claims, permis de recherche et sites d'extraction*.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. 2013. *Entretien des routes*. En ligne : http://www.mtg.gouv.qc.ca/portal/page/portal/grand_public/vehicules_promenade/securite_routiere/securite_conditions_hivernales/entretien_routes_hiver, consulté le 13 décembre 2013.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. 2011. *Méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers – Guide d'information à l'intention des gestionnaires des réseaux routiers*. Mise à jour : octobre 2012. Direction de l'environnement et de la recherche et Centre d'expertise et de recherche en infrastructure urbaines. 14 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2014. *Synthèse du plan de gestion du touladi au Québec 2014-2020*, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, Québec. 11 pages.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2013a. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique pour l'année 2012*, Fichiers informatiques.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2013b. *Lieux d'élimination de neiges usées autorisés par le MDDEFP*.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2013c. Liste des ouvrages municipaux, En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/reduc-phosphore/liste-ouvrage-municipaux.pdf> in MDDELCC, 2015. Réduction du phosphore dans les rejets d'eaux usées d'origine domestique –



Position du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/reduc-phosphore/index.htm#plan>, consulté le 7 mai 2015.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2012. *Suivi de la qualité de l'eau potable pour 2009 à 2011*, Fichiers informatiques.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2009a. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) – Poissons appâts*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/reglementation/peche/regles-generales/poissons-appats.htm>, consulté le 5 septembre 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2009b. *Sécurité, santé et maladies – Parasites et anomalies des poissons*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/sante-maladies/parasites.htm>, consulté le 5 septembre 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2009c. *Habitats et biodiversité – Préservation de la biodiversité en milieu agricole*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/biodiversite/agricole-preservation.htm> Consulté le 20 novembre 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2009d. *Habitats et biodiversité – Milieux vitaux de la faune*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/milieux-vitaux.htm>, consulté le 20 novembre 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002a. *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs – Les méthodes*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>, consulté le 30 avril 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002b. *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs – Suivis annuels*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.asp>, consulté le 30 avril 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002c. *Lacs et cours d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert au Québec – De 2006 à 2012*. En ligne : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/bilan/liste_comparative.asp, consulté le 3 juin 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002d. *Les aventures de Rafale : Qu'est-ce qui favorise le développement des algues bleu-vert?*. En ligne : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/jeunesse/chronique/2007/0710-developpement.htm>, consulté le 3 juin 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002e. *L'acidité des eaux au Québec (1999)*. En ligne : http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/pre_acid/brochure/capsule.htm, consulté le 8 mai 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002f. *Les espèces exotiques envahissantes au Québec*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/index.htm>, consulté le 14 juin 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002g. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/index.htm>, consulté le 7 juin 2013.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002h. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec*. En ligne : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>, consulté le 7 juin 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002i. *Critères de qualité de l'eau de surface – Matières en suspension*. En ligne : http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0306, consulté le 9 octobre 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002j. *Avis d'ébullition et avis de non-consommation diffusés par les responsables des réseaux d'aqueduc municipaux et non municipaux – Région administrative du Saguenay – Lac-Saint-Jean*. En ligne : http://www.mddefp.gouv.qc.ca/regions/region_02/eau/liste_avis.asp?tag=2, consulté le 1^{er} octobre 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002k. *Répertoire de tous les réseaux municipaux de distribution d'eau potable*. En ligne : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/potable/distribution/index.asp>, consulté le 1^{er} février 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002l. *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels*. En ligne : http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp, consulté le 8 janvier 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002m. *Répertoire des terrains contaminés*. En ligne : http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp, consulté le 8 janvier 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2015a. *Liste des plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert de 2004 à 2013*. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/bilan/liste-des-lacs-2004-2013.pdf>, consulté le 25 mars 2015.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2015b. *Espèces menacées ou vulnérables du Québec*. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/>, consulté le 12 janvier 2015.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011a. *Station 061024 Cyriac – à 9 km de son embouchure, Débit journalier en m³/s – Valeurs minimales mensuelles*. Fichier informatique. En ligne : http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique donnees som mensuels/061024_Q_MIN.txt, consulté le 5 juillet 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011b. *Station 061022 Pikauba – à 8,2 km en amont de la rivière Apica, Débit journalier en m³/s – Valeurs minimales mensuelles*. Fichier informatique. En ligne : http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique donnees som mensuels/061022_Q_MIN.txt, consulté le 5 juillet 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011c. *Station 061020 aux Écorces – à 0,6 km en amont du pont-route 169, Débit journalier en m³/s – Valeurs minimales mensuelles*. Fichier informatique. En ligne : http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique donnees som mensuels/061020_Q_MIN.txt, consulté le 5 juillet 2013.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011d. *Station 061012 Petit Saguenay – à 1 km en aval de la confluence avec la décharge du lac à David, Débit journalier en m³/s – Valeurs minimales mensuelles*. Fichier informatique. En ligne :



http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique_donnees_som_mensuels/060102_Q_MIN.txt, consulté le 5 juillet 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011e. *Station 062803 Sainte-Marguerite – à 1,7 km de la rivière Sainte-Marguerite, Débit journalier en m³/s – Valeurs minimales mensuelles.* Fichier informatique. En ligne : http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique_donnees_som_mensuels/062803_Q_MIN.txt, consulté le 5 juillet 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011f. *Station 061001 Barrage de Portage-des-Roches – au lac Kénogami à Saguenay, Niveau journalier en m – Valeurs moyennes mensuelles.* Fichier informatique. En ligne : http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique_donnees_som_mensuels/061001_N_MOY.txt, consulté le 5 juillet 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2011g. *Station 061002 Barrage de Pibrac Est – au lac Kénogami à Saguenay, Niveau journalier en m – Valeurs moyennes mensuelles.* Fichier informatique. En ligne : http://www.cehq.gouv.qc.ca/depot/historique_donnees_som_mensuels/061002_N_MOY.txt, consulté le 5 juillet 2013.

MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC. 2011. Guide touristique officiel Saguenay – Lac-Saint-Jean. 192 pages.

NATURE-ACTION QUÉBEC. s.d. *Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE).* En ligne : <http://nature-action.qc.ca/site/EVEE>, consulté le 5 septembre 2013.

NIOBEC. 2013a. *Préconsultation du projet d'expansion de la mine Niobec à Saint-Honoré – Atelier thématique 4 – Portrait et impacts sur le milieu naturel.* Version 2 : juin 2013. 31 p.

NIOBEC. 2013b. *Préconsultation du projet d'expansion de la mine Niobec à Saint-Honoré – Atelier thématique 2 – Portrait et impacts sur le milieu humain et le paysage.* Version 2 : juin 2013. 15 p.

ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY. 2013a. *Portrait du phosphore dans plusieurs bassins versants du Saguenay 2008 à 2012*, Rapport technique préparé pour le Groupe de travail régional Plan de prévention contre la prolifération des algues bleu-vert au Saguenay – Lac-Saint-Jean, 147 pages et 4 annexes.

ORGANISME DE BASSINS VERSANT DU SAGUENAY. 2013d. *Campagne d'échantillonnage du phosphore dans les bassins versants du Saguenay 2011-2012*, Rapport technique préparé pour le Conseil régional de l'environnement et du développement durable du Saguenay – Lac-Saint-Jean, 70 pages et 5 annexes.

OURANOS. 2011. *Changements projetés des températures au Québec*, Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, En ligne : http://www.ouranos.ca/media/publication/190_Temperature2011_webFr.pdf, consulté le 27 septembre 2012.

OURANOS. 2010. *Changements projetés des précipitations au Québec*, Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, En ligne : http://www.ouranos.ca/media/publication/200_Precipitations2012_webFr.pdf, consulté le 27 septembre 2012.

PAQUETTE, M.-H. 2010. *La restauration des berges – L'utilisation d'indicateurs de performance comme outil d'aide à la décision.* Essai effectué en vue de l'obtention du grade de maître en environnement, sous la direction de Réjean de Ladurantaye. Université de Sherbrooke. 99 p.

- PAQUETTE, S., P. POULLAQUE-GONIDEC, G. DOMON. 2008. *Guide de gestion des paysages au Québec – Lire, comprendre et valoriser le paysage*. Chaire en paysage et environnement, Université de Montréal et ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec. 97 p.
- PÊCHE ET OCÉANS CANADA. Non daté. *Circulation du poisson...CÉDEZ LE PASSAGE!*, 9 pages.
- PRUD'HOMME, C. 2011. *Plan d'action Paysage, Rapport final*. Comité Paysages du Saguenay – Lac-Saint-Jean. 46 p.
- SAINT-GELAIS, M. 2012. *Dossier 94210-005 Ruisseau de la Muraille, le Patrice-Fortin et le ruisseau Venin, municipalité de L'Anse-Saint-Jean – Rapport d'analyse*, Municipalité du Fjord-du-Saguenay, Saint-Honoré, 6 pages.
- SAINT-LAURENT ÉNERGIES. 2011. *Parc éolien de la Rivière-du-Moulin – Étude d'impact sur l'environnement : volume 1, rapport principal*. Déposée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 250 p.
- SALHI, N. 2005. *Évaluation des milieux humides de la MRC Fjord-du-Saguenay*, Rapport de stage préparé pour Université François Rabelais et Ministère du Développement, durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction régionale du Saguenay – Lac-Saint-Jean, Division Analyse des secteurs agricole, hydrique et naturel, Jonquière, 77 pages et 7 annexes.
- SCHNEIDER, C. 2005. *Inventaire, classification et propositions d'actions concernant les milieux humides de la municipalité régionale de comté de Lac-Saint-Jean-Est*, Université de Franche-Comté, Ministère du Développement, durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction régionale du Saguenay – Lac-Saint-Jean, Division Analyse des secteurs agricole, hydrique et naturel, Jonquière, 95 pages et 9 annexes.
- SYNDICAT DES PRODUCTEURS DE BOIS DU SAGUENAY—LAC-SAINT-JEAN. 2009. *Portrait forestier sommaire – Agences du Saguenay et du Lac-Saint-Jean*. En ligne : <http://www.spbsaglac.qc.ca/?ref=planificationPortraitTerritoire.php>. Consulté le 14 décembre 2011.
- SYSTÈME GÉOMATIQUE SUR LA GOUVERNANCE DE L'EAU. 2010. *Bases de données géomatiques sur la zone des bassins versants du Saguenay*
- UNION SAINT-LAURENT GRANDS LACS. 2011. *Répertoire des plantes exotiques envahissantes du Québec – Réseau de surveillance communautaire de plantes exotiques envahissantes*. Fichier informatique.
- UNION SAINT-LAURENT GRANDS LACS. 2006. *Connaissez-vous cette espèce exotique envahissante? La salicaire pourpre*. 4 p.
- WALTER, J., A. ROULEAU, D. W. ROY, R. DAIGNEAULT. 2011. *Hydrogéochimie des eaux souterraines de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean : résultats préliminaires*. GeoHydro 2011, Congrès conjoint de l'Association canadienne pour l'étude du Quaternaire (CANQUA) et de la Section canadienne de l'Association internationale des hydrogéologues, Québec, 28-31 août 2011. 6 p.





ORGANISME DE
BASSIN VERSANT
DU SAGUENAY

Téléphone : 418 973-4321

Courriel : info@obvsaguenay.org

Site Web : www.obvsaguenay.org



Membre du



En partenariat avec

**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec 

