

PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN 2017-2026

RELOCALISATION DU CANAL DE
L'EMBOUCHURE DE LA BELLE RIVIÈRE -
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Rio Tinto Alcan

Version finale

Projet n° : 141-21260-00
Date : Novembre 2015

RioTintoAlcan

—
WSP Canada Inc.
125, rue Racine Est
Saguenay (Québec) G7H 1R5

Téléphone : +1 418-698-4488
Télécopieur : +1 418-698-6677
www.wspgroup.com



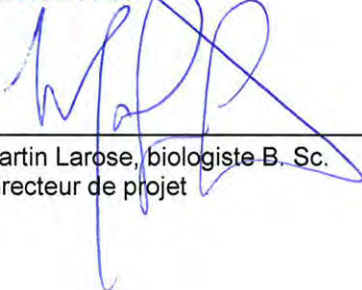
SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Luc Bouchard, biologiste M. Sc.
Chargé de projet

RÉVISÉ PAR



Martin Larose, biologiste B. Sc.
Directeur de projet

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

RIO TINTO ALCAN, ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Chargée de projet	Caroline Jolette, ingénieure
Coordonnateur en environnement et conseiller principal en développement durable	Jean-Robert Wells, ingénieur MGP, M. Sc.
Consultant technique	Raymond Larouche

WSP CANADA INC. (WSP)

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste B. Sc.
Chargé de projet	Luc Bouchard, biologiste M. Sc.
Collaborateur	Dominic Gauthier, biologiste B. Sc.
Collaborateur	Jérôme Plourde, biologiste M. Sc.
Cartographe	Charles-René Bernier
Cartographe	Paul-André Biron
Secrétaire	Nancy Imbeault

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	LOCALISATION DU PROJET.....	3
3	CONTEXTE ET DESCRIPTION DU PROJET	7
3.1	CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET.....	7
3.2	VARIANTES « SANS PROJET ».....	8
3.3	VARIANTES CONSIDÉRÉES ET CONSULTATION AVEC LE MILIEU	9
3.4	DESCRIPTION DU PROJET.....	10
3.5	DÉTAILS ET SÉQUENCE DES TRAVAUX.....	11
4	DESCRIPTION DU MILIEU	13
4.1	MILIEU PHYSIQUE	13
4.1.1	HYDROGRAPHIE.....	13
4.1.2	HYDROLOGIE	13
4.1.3	BATHYMÉTRIE	14
4.1.4	QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE.....	14
4.1.5	CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES GÉNÉRALES DU SITE.....	17
4.2	MILIEU BIOLOGIQUE.....	17
4.2.1	VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES.....	17
4.2.2	FAUNE BENTHIQUE.....	22
4.2.3	FAUNE ICTHYENNE.....	23
4.2.4	HERPÉTOFAUNE	24
4.2.5	FAUNE AVIAIRE	24
4.2.6	MAMMIFÈRES.....	28
4.3	MILIEU HUMAIN	29
4.3.1	AIRES DE CAMPING	29
4.3.2	NAVIGATION DE PLAISANCE	29
4.3.3	PÊCHE SPORTIVE	30
4.3.4	SITES ARCHÉOLOGIQUES	30
4.3.5	AUTRES ÉLÉMENTS.....	30

5	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS	35
5.1	IDENTIFICATION DES INTERRELATIONS POTENTIELLES	35
5.1.1	SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT	35
5.1.2	COMPOSANTES DU MILIEU.....	36
5.1.3	VALEUR DES COMPOSANTES DU MILIEU RETENUES POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS.....	37
5.2	MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS	39
6	ÉVALUATION DES IMPACTS	41
6.1	MILIEU PHYSIQUE	41
6.1.1	TRACÉ DE LA RIVIÈRE.....	41
6.1.1.1	PHASE DE CONSTRUCTION	41
6.1.1.2	PHASE D'EXPLOITATION	43
6.1.2	STABILITÉ ET DYNAMIQUE DE LA BERGE ET DE LA PLAGE	44
6.1.2.1	PHASE DE CONSTRUCTION	44
6.1.2.1	PHASE D'EXPLOITATION	44
6.1.3	QUALITÉ DES SOLS ET DES SÉDIMENTS	45
6.1.3.1	PHASE DE CONSTRUCTION	45
6.1.3.2	PHASE D'EXPLOITATION	46
6.1.4	QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE.....	46
6.1.4.1	PHASE DE CONSTRUCTION	46
6.1.4.2	PHASE D'EXPLOITATION	49
6.1.5	QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT.....	49
6.1.5.1	PHASE DE CONSTRUCTION	49
6.1.5.2	PHASE D'EXPLOITATION	50
6.1.6	AMBIANCE SONORE	50
6.1.6.1	PHASE DE CONSTRUCTION	50
6.1.6.2	PHASE D'EXPLOITATION	51
6.2	MILIEU BIOLOGIQUE.....	51
6.2.1	VÉGÉTATION.....	51
6.2.1.1	PHASE DE CONSTRUCTION	51
6.2.1.2	PHASE D'EXPLOITATION	53
6.2.2	FAUNE BENTHIQUE.....	53
6.2.2.1	PHASE DE CONSTRUCTION	53
6.2.2.2	PHASE D'EXPLOITATION	56
6.2.3	FAUNE ICHTYENNE.....	57
6.2.3.1	PHASE DE CONSTRUCTION	57
6.2.3.2	PHASE D'EXPLOITATION	59
6.3	MILIEU HUMAIN	60
6.3.1	QUALITÉ DE VIE GÉNÉRALE ET VILLÉGIATURE	60
6.3.1.1	PHASE DE CONSTRUCTION	60
6.3.1.2	PHASE D'EXPLOITATION	62
6.3.2	NAVIGATION DE PLAISANCE	63

6.3.2.1	PHASE DE CONSTRUCTION	63
6.3.2.2	PHASE D'EXPLOITATION	63
6.3.3	PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE.....	65
6.3.3.1	PHASE DE CONSTRUCTION	65
6.3.3.2	PHASE D'EXPLOITATION	66
7	BILAN ENVIRONNEMENTAL	67
8	SUIVI ET CONTRÔLE	73
8.1	OBJECTIFS GÉNÉRAUX	73
8.2	SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	73
8.3	SUIVIS ET CONTRÔLES.....	74
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	75

TABLEAUX

TABLEAU 1.	DÉTAIL ET SÉQUENCE DES TRAVAUX	12
TABLEAU 2.	RÉPARTITION DES AFFECTATIONS DU BASSIN VERSANT	13
TABLEAU 3.	CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÉMENTS SENSIBLES RECENSÉS DANS LE SECTEUR DES TRAVAUX PROPOSÉS.....	18
TABLEAU 4.	LISTE DES ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE	21
TABLEAU 5.	LISTE DES ESPÈCES DE POISSONS PRÉSENTES AU LAC SAINT-JEAN	23
TABLEAU 6.	LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX OBSERVÉES DANS LE SECTEUR DU GRAND MARAIS DE MÉTABETCHOUAN-LAC-À-LA- CROIX LORS DES DIFFÉRENTS INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2015	26
TABLEAU 7.	LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX OBSERVÉES DANS LE SECTEUR DU PETIT MARAIS DE SAINT-GÉDÉON LORS DES DIFFÉRENTS INVENTAIRES RÉALISÉS EN 2015.....	27
TABLEAU 8.	GRILLE DES INTERRELATIONS ENTRE LES SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT ET LES COMPOSANTES DU MILIEU ...	40
TABLEAU 9.	BILAN ENVIRONNEMENTAL DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	69
TABLEAU 10.	BILAN ENVIRONNEMENTAL DES IMPACTS SUR LES MILIEUX BIOLOGIQUE ET HUMAIN.....	71

FIGURES

FIGURE 1.	PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE DE 1981.....	7
FIGURE 2.	PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE DE 2015.....	7
FIGURE 3.	DÉBIT DE LA BELLE RIVIÈRE ENREGISTRÉ À LA STATION 061307 POUR LA PÉRIODE 1997-2014.....	14

CARTES

CARTE 1.	LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE, TRAVAUX DE STABILISATION EFFECTUÉS DE 1986 – 2015 ET TRAVAUX PROPOSÉS POUR LA RELOCALISATION DU CANAL	5
CARTE 2.	DESCRIPTION DU MILIEU BIOPHYSIQUE	15
CARTE 3.	LOCALISATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES RECENSÉS DANS LE SECTEUR DES TRAVAUX PROPOSÉS.....	19
CARTE 4.	DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN	33

ANNEXES

ANNEXE 23	PROPOSITION DE MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX À L'EMBOUCHURE DE LA BELLE RIVIÈRE, AVIS TECHNIQUE 2015, ROCHE LTÉE GROUPE-CONSEIL	
ANNEXE 24	ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE, BELLE RIVIÈRE	

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

- ACOA** : Aires de concentration d'oiseaux aquatiques
- AMAL** : André Marsan et Associés, Lavalin
- CDPNQ** : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
- CELSJ** : Centre écologique du lac Saint-Jean
- CIC** : Canards Illimités Canada
- COSEPAC** : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
- CREDD** : Conseil régional de l'environnement et du développement durable
- DGPS** : Differential Global Positioning System
- GCNN** : Groupe Conseil Nutshimit-Nippour
- LQE** : Loi sur la qualité de l'Environnement
- MDDELCC** : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
- MFFP** : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
- MPO** : Ministère de Pêches et Océans Canada
- MRC** : Municipalité régionale de comté
- MTO** : Ministère du Tourisme du Québec
- OBVLSJ** : Organisme de bassin versant Lac-Saint-Jean
- PSBLSJ** : Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean
- SOS-POP** : Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en péril au Québec

1 INTRODUCTION

Le Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean (PSBLSJ) de Rio Tinto Alcan vise à contrer l'érosion des berges sur le pourtour du lac Saint-Jean et une partie de ses principaux tributaires en tenant compte des aspects techniques, économiques, sociaux et environnementaux. Ce programme, de même que les modalités de gestion du niveau du lac, sont encadrés dans un décret et une entente intervenue en 1986 entre le gouvernement du Québec et Alcan, entente et décret ayant été renouvelés pour deux périodes distinctes de 10 ans en 1995 et 2006.

Rio Tinto Alcan constate qu'il est nécessaire de poursuivre le PSBLSJ pour la période 2017-2026, car des travaux de stabilisation et de protection sont encore requis après 2016. En décembre 2013, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a exprimé son avis à l'effet que le PSBLSJ devrait être soumis à nouveau à la procédure d'évaluation des impacts sur l'environnement et le milieu social. Ceci découle du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (L.R.Q., c. Q-2 r. 23) à l'article 2b du fait que le programme comprend « *des travaux de creusage et de remblayage sur plus de 300 m de longueur dans le lac Saint-Jean* ».

Le projet de relocalisation du canal actuel de l'embouchure de la Belle Rivière s'inscrit dans le PSBLSJ de Rio Tinto Alcan. Il vise à corriger une situation d'érosion problématique observée particulièrement pour le secteur de Saint-Gédéon-sur-le-Lac reliée au déplacement progressif de l'embouchure de la rivière parallèlement à la berge. Cette évolution du canal a engendré plusieurs travaux de protection et de stabilisation afin de maintenir une berge et une plage de bonne qualité sur la rive nord.

La solution globale pour régler de façon durable la situation passe par la mise en place de structures (construites à l'hiver 2014) accompagnées de rechargement de plage et par la relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière et le remplissage d'une partie du canal actuel. Il s'agit de travaux importants, peu habituels et non couverts dans le décret régissant le PSBLSJ et ils s'avèrent couverts par la procédure prévue au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de la LQE (L.R.Q., c. Q-2 r. 23) à l'article 2c concernant « *le détournement ou la dérivation d'un fleuve ou d'une rivière* ». Dans ce contexte et afin de bien en cerner les enjeux et les impacts, ce projet a été traité dans une section distincte de l'étude d'impact portant sur le PSBLSJ 2017-2026.

2 LOCALISATION DU PROJET

La zone d'étude se situe dans la MRC Lac Saint-Jean-Est, laquelle fait partie de la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Une partie de la zone d'étude est située à l'intérieur des limites municipales de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix alors que l'autre partie est située à l'intérieur des limites de Saint-Gédéon (carte 1). La zone d'étude s'étend au sud de l'embouchure de la Belle Rivière à partir de l'épi n° 2 aménagé en 1991. Elle inclut les berges de ce secteur. Du côté nord de l'embouchure de la Belle Rivière, la zone d'étude s'étend jusqu'à l'épi n° 3 construit en 1987 et inclut les berges du secteur. Le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix est accessible à partir du lac Saint-Jean uniquement via l'embouchure de la Belle Rivière. En raison de son importance écologique et de sa proximité avec la Belle Rivière, une partie de ce milieu humide a été incluse dans la zone d'étude. Un autre milieu humide est aussi présent à proximité du secteur. Il s'agit du Petit marais de Saint-Gédéon situé plus au nord (carte 1).

Les travaux seront localisés directement à l'embouchure de la Belle Rivière et sur une partie du lit du lac Saint-Jean (carte 1). La majorité des travaux seront effectués à l'intérieur des limites de Saint-Gédéon et une autre partie sera réalisée dans les limites de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix. L'accès au site se fera via la route 170 qui traverse la zone d'étude (carte 1). La majorité des terrains du secteur sont de propriétés privées, mais plusieurs sont d'utilités publiques.



RioTinto Alcan

Programme de stabilisation des berges
du lac Saint-Jean 2017-2026
Relocalisation du canal de
l'embouchure de la Belle Rivière
Étude d'impact sur l'environnement

Localisation de la zone d'étude,
travaux de stabilisation effectués de 1986 - 2015
et travaux proposés pour la relocalisation du canal

Sources : Photo aérienne, 2012, Ville de Saguenay
Photographie aérienne : Imagery, ESRI
Système de découpage administratif (SDA), 1 : 20 000, 2010

Échelle : 1 : 12 500
0 125 250 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Novembre 2015



Carte 1

141-21260-00_c1_wspT081_CarteLocalisation_151111.mxd

Travaux effectués de 1986 à 2015

- Types d'interventions
- Recharge de sable
 - Recharge de gravillon
 - Perré neuf
 - Perré entretien - réfection
 - Perré avec techniques végétales
 - Gabion
 - Géotube

Travaux proposés pour la relocalisation du canal

- Excavation au nord-est de l'épi n° 9
- Empierrement de redressement du méandre, digue en pierres et remblai de gravillon
- Creusage du nouveau canal et installation des ponceaux temporaires
- Remplissage du canal actuel et digue de gravillon nord-est
- Rechargement de gravillon prévu (500 m linéaire)
- Ponceaux temporaires

Limites

- Zone d'étude
- Municipalité

3 CONTEXTE ET DESCRIPTION DU PROJET

3.1 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET

Le canal principal à la confluence de la Belle Rivière avec le lac Saint-Jean s'est considérablement déplacé depuis les dernières années. Ce déplacement du canal a amené Rio Tinto Alcan à effectuer diverses interventions structurales légères en plus de réaliser de multiples rechargements localisés principalement en rive nord. Le canal est passé d'une orientation perpendiculaire à la rive (figure 1) à une orientation parallèle à la rive avec un écoulement vers le nord (figure 2). Ce changement a considérablement modifié la dynamique sédimentaire du secteur.



Figure 1. Photographie aérienne de 1981



Figure 2. Photographie aérienne de 2015

Le canal agit en quelque sorte comme une barrière qui crée des zones d'accumulation de sédiments de part et d'autre de ce dernier. Le transport longitudinal dominant du banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix s'effectue du sud vers le nord tandis que celui observé sur une portion du banc de sable de Saint-Gédéon-sur-le-Lac suit une trajectoire du nord vers le sud. C'est donc dire qu'ils ont tous les deux une direction dominante vers l'embouchure de la Belle Rivière, mais d'importance différente. Bien que des systèmes d'épis visant à limiter le transport longitudinal furent mis en place sur les zones de plages au nord (1987) et au sud (entre 1991 et 2014) du canal, le transport longitudinal dominant le long de la plage de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix a fait son œuvre au fil du temps et le banc de sable à l'extrémité de cette plage s'est engraisé significativement. Le canal de l'embouchure de la rivière s'est alors déplacé d'année en année vers le nord pour devenir parallèle au secteur de plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac.

Suite à l'accumulation de sédiments à l'embouchure de la Belle Rivière, des méandres se sont créés et ont nécessité des travaux d'enrochement sur la rive nord. Le méandre situé en amont de la pointe sableuse nord crée une érosion qui a tendance à rapprocher le canal de la rive. Un recul important a été observé par endroits entre 1986 et 2012. Ce changement d'écoulement risque fort de se poursuivre et à terme d'endommager les enrochements de protection qui y ont été réalisés en 2002.

D'autre part, en conditions actuelles, la proximité du canal par rapport à la ligne de rivage de la plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac accentue la pente moyenne de la zone de marnage et abaisse cette dernière ce qui intensifie l'érosion des berges. Les fortes conditions érosives dans ce secteur sont occasionnées principalement par les vagues qui se présentent perpendiculairement à la ligne de rivage. Le ressac des vagues transporte alors les sédiments vers le large. Normalement, un dépôt sédimentaire viendrait rehausser la zone de marnage et un équilibre serait atteint à long terme. Or, la présence du canal empêche ce dépôt de sédiments, car ceux-ci sont transportés vers le large par ce canal. De nombreux rechargements ont été réalisés depuis 20 ans (carte 1). Notons qu'entre 1997 et 2009, 12 années se sont écoulées sans qu'aucun rechargement de plage ne soit requis, mais depuis 2009, les interventions sont pratiquement annuelles. Des perrés ont également été aménagés en 2011 et 2015 afin d'augmenter le niveau de protection de la berge. Selon les conditions érosives actuelles, des travaux de rechargement avec une très courte période de retour (1-2 ans) apparaissent nécessaires pour limiter l'érosion sur la rive nord.

Rio Tinto Alcan propose donc de dériver le canal actuel pour qu'il redevienne perpendiculaire à la rive, en plus de rehausser la zone de marnage en face du secteur de plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac. Ces travaux permettront de réduire la progression de l'érosion du côté nord et ainsi réduire à moyen terme la fréquence des travaux de rechargement de plage futurs. Les travaux de relocalisation du canal seront combinés à des rechargements et possiblement à la mise en place d'épis. Toutefois, ces travaux sont exclus de la présente analyse, car ils font partie du PSBLSJ 2017-2026 et sont couverts dans les autres chapitres de l'étude d'impact.

3.2 VARIANTES « SANS PROJET »

Bien que Rio Tinto Alcan soit déterminée à maintenir une plage de qualité en face des terrains du secteur de Saint-Gédéon-sur-le-Lac, une variante du projet doit assumer que les travaux prévus à la sortie de la Belle Rivière ne reçoivent pas l'accord de toutes les parties pour être réalisés. Rio Tinto Alcan ne cesserait pas pour autant d'effectuer des travaux pour contrer l'érosion dans ce secteur, mais deux scénarios seraient alors envisageables.

MODIFICATION DE LA VOCATION DU SECTEUR DE « PLAGE » POUR UN SECTEUR DE « BERGE »

Proposer une modification de la vocation « plage » du secteur pour en faire un secteur de type « berge » pourrait être envisagé. Cette modification permettrait de réaliser des interventions efficaces pour contrer l'érosion des berges à long terme (ex. empierrement) et ainsi la protection des propriétés. Le passage d'un secteur de « plage » en un secteur de « berge » pourrait avoir des impacts potentiels négatifs sur les milieux physique, biologique et humain (ex. un abaissement de la bathymétrie du secteur, l'absence de plage, la poursuite de l'évolution du canal en front de Saint-Gédéon-sur-le-Lac et un changement de la valeur marchande des propriétés).

STATU QUO, POURSUITE DES RECHARGEMENTS PÉRIODIQUES (VARIANTE 1)

Rio Tinto Alcan pourrait continuer d'intervenir dans le secteur comme au cours des dernières années, c'est-à-dire en procédant à des travaux fréquents de rechargement de la plage du secteur de Saint-Gédéon-sur-le-Lac (variante 1). Cependant, ce scénario entraînerait des effets potentiels sur les milieux physique, biologique et humain. Ces effets hypothétiques sont décrits ci-après, en fonction des différentes composantes du milieu.

Les travaux de rechargement quasi annuels auraient des conséquences importantes sur la bande riveraine (transport et accès). Le déplacement des matériaux granulaires ajoutés vers la rivière pourrait induire des modifications non désirées en raison de la dérive littorale dominante. L'arrivée d'importantes quantités de matériaux pourrait engendrer le déplacement du canal et donner à celui-ci une sinuosité encore plus

cabrée vers la berge et rendre l'utilisation de la plage non sécuritaire et l'érosion encore plus sévère. Les travaux de rechargement n'assureraient pas nécessairement une largeur de plage acceptable tous les ans en raison de la stabilité précaire de celle-ci. Le prélèvement de quantités importantes de matériaux dans le banc d'emprunt obligerait les exploitants à agrandir la zone d'exploitation. Un rechargement de 60 tonnes par mètre (t/m) sur 500 m correspond à 30 000 tonnes de matériaux. Ce tonnage augmenterait du tiers les quantités annuelles prévues pour le PSBLSJ 2017-2026.

Les travaux de rechargements présenteraient des risques de déversement accidentel de produits pétroliers, d'émission de particules fines dans l'eau, de perturbation de l'habitat de la faune benthique et ichtyenne, de dérangement temporaire et de perturbation de la faune en général.

Les travaux de rechargements quasi annuels créeraient une nuisance importante pour les villégiateurs et les résidents du secteur en raison de la circulation d'environ 2 000 voyages de camions lourds et l'utilisation de machinerie sur leur chemin d'accès et sur la plage. Le rapprochement accentué du canal par rapport à la berge aurait comme conséquence d'augmenter la pente à l'extrémité du rechargement et ainsi présenter un risque accru pour les baigneurs. L'augmentation des méandres du canal pourrait créer des situations plus risquées pour les navigateurs et leurs équipements.

3.3 VARIANTES CONSIDÉRÉES ET CONSULTATION AVEC LE MILIEU

Depuis l'automne 2012, beaucoup d'énergie et d'efforts ont été consacrés par Rio Tinto Alcan au secteur à l'étude dans le but d'identifier une solution globale et durable qui pourrait assurer le maintien d'une largeur de plage acceptable pour l'ensemble des usagers :

1. étude du secteur situé entre le Camping Saint-Pierre de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix et l'épi n° 2 du Club Kiwanis intégrant l'embouchure de la Belle Rivière;
2. analyse de la dynamique érosive;
3. caractérisation du secteur du canal de l'embouchure de la Belle Rivière et des berges adjacentes;
4. plusieurs visites sur le terrain;
5. relevés bathymétriques du canal de l'embouchure de la Belle Rivière;
6. relevés bathymétriques du banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix;
7. série de rencontres de consultation et d'information.

L'étude de Roche (2013) a permis d'établir plusieurs scénarios d'aménagement permettant de limiter la problématique d'accumulation importante de sédiments du côté sud et de diminuer l'érosion du côté nord de l'embouchure de la Belle Rivière. Quatre alternatives ont été examinées plus précisément :

- **Variante 1** : construction de deux épis sur le banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix agissant à titre de barrière de matériaux et de protection de berges combinée à des rechargements massifs et récurrents au site de Saint-Gédéon-sur-le-Lac.
- **Variante 2** : construction de deux épis sur le banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix agissant à titre de barrière de matériaux et de protection de berges combinée à des petits épis et des rechargements au site de Saint-Gédéon-sur-le-Lac.
- **Variante 3** : construction de deux épis sur le banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix agissant à titre de barrière de matériaux et de protection de berges combinée à une relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière et des rechargements dégressifs au site de Saint-Gédéon-sur-le-Lac.
- **Variante 4** : construction de cinq épis sur le banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix agissant à titre de barrière de matériaux et de protection de berges combinée à l'excavation de matériaux dans

la zone de plage sur le banc de sable Métabetchouan–Lac-à-la-Croix et au rechargement de la zone de marnage au site de Saint-Gédéon-sur-le-Lac en plus d'une relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière.

Afin de déterminer laquelle de ces variantes serait la meilleure solution envisageable en tenant compte autant des aspects techniques, économiques, sociaux et environnementaux, Rio Tinto Alcan a réalisé plusieurs consultations :

- 11 juillet 2013 : la municipalité de Saint-Gédéon-sur-le-Lac et la marina de la Belle Rivière
- 16 juillet 2013 : l'Association de Saint-Gédéon-sur-le-Lac
- 8 août 2013 : la mairesse et la directrice générale de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix
- 20 août 2013 : les riverains du banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix (du Camping Saint-Pierre jusqu'à la Coop O'Soleil) et ceux de Saint-Gédéon-sur-le-Lac
- 3 septembre 2013 : les représentants du Camping Usine Alma
- 19 septembre 2013 : le MDDELCC, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) et le ministère de Pêches et Océans Canada (MPO)
- 16 octobre 2013 : une deuxième rencontre avec les riverains du banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix (du Camping Saint-Pierre jusqu'à la Coop O'Soleil) et ceux de Saint-Gédéon-sur-le-Lac
- 23 octobre 2013 : le conseil d'administration du Camping Usine Alma
- 12 décembre 2013 : Corporation de LACTivité pêche Lac-Saint-Jean
- Automne 2013 : consultation par écrit de la communauté de Mashteuiatsh

Suite à ces différentes consultations, la variante 3 a été retenue comme étant la meilleure option envisageable. Toutefois, en plus des deux structures prévues (épis n^{os} 7 et 9) et de la relocalisation du canal, la construction d'une troisième structure (épi n^o 8) sur le banc de sable de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix a été ajoutée. Ces trois structures (épis) ont été construites lors de l'hiver 2014 et la carte 1 présente la localisation de celles-ci. Ces travaux étaient considérés comme étant la première phase du projet.

3.4 DESCRIPTION DU PROJET

TRAVAUX PROPOSÉS

Les travaux proposés ont pour objectif de relocaliser le canal de l'embouchure de la Belle Rivière afin de réduire la problématique récurrente d'érosion de la plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac localisée sur la rive nord. La description complète des travaux est présentée à l'annexe 23 et ceux-ci se définissent sommairement comme suit :

- Empierrement de redressement du méandre : Installer un empierrement en pierres de 200 à 400 mm dans le méandre de la rivière sur une longueur approximative de 224 m. Excaver le méandre pour le redresser jusqu'à un niveau de 98 m, ce qui représente environ 25 000 tonnes de déblais (zone B, plan 1 de l'annexe 23). Les matériaux excavés seront accumulés à proximité afin d'être utilisés pour remplir le canal actuel lorsque la rivière aura été détournée.
- Creusage du nouveau canal : Creuser un nouveau canal à l'embouchure de la Belle Rivière pour favoriser son écoulement vers le large sur une longueur approximative de 244 m. Le nouveau canal sera creusé jusqu'à une élévation de 98,5 m, ce qui représente environ 3 700 tonnes de déblai (zone D, plan 1 de l'annexe 23). La méthode de construction utilisée vise à s'assurer que la glace soit appuyée sur le terrain naturel en tout temps lors de la réalisation des travaux. Les matériaux excavés

seront accumulés à proximité afin d'être utilisés pour remplir le canal actuel lorsque la rivière aura été détournée.

- Aménagement d'une digue en pierres et d'un remblai de gravillon : Construire une digue en pierres de 200 à 400 mm d'une longueur approximative de 97 m à l'élévation 99,5 m du côté nord de l'embouchure de la Belle Rivière pour boucher le canal actuel afin de forcer sa dérivation vers la nouvelle trajectoire définie par le nouveau canal. Les travaux débuteront lorsque le niveau du lac sera inférieur à 99,5 m afin que la digue joue un rôle de barrage au canal actuel. Remblayer le côté nord de la digue avec du gravillon sur une largeur d'environ 5 m pour la stabiliser avant le remplissage du canal actuel.
- Aménagement d'une digue de gravillon à l'extrémité nord-est du canal : Construire une digue de gravillon servant de bouchon à l'extrémité nord-est du canal actuel en face de la plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac. La digue sera d'une longueur approximative de 367 m sur 10 m de largeur. La construction de cette digue de gravillon s'avère nécessaire, car les matériaux des diverses excavations qui serviront à remplir le canal actuel sont de granulométrie fine. La digue de gravillon, en créant un bouchon, favorisera la sédimentation des matériaux de remblai et permettra d'éviter que ceux-ci migrent hors de la zone à remplir. Plus précisément, cette digue sera localisée près de l'épi n° 2 du site 87.02.04.
- Installation des ponceaux temporaires : Afin d'acheminer les matériaux excavés au nord-est de l'épi n° 9 vers le canal actuel, deux ponceaux temporaires de 1 500 mm de diamètre seront installés à l'élévation 97,5 m sur le nouveau canal excavé.
- Excavations au nord-est de l'épi n° 9 : Le matériel requis pour remplir le canal actuel proviendra en partie d'un banc d'emprunt localisé en milieu riverain, au nord-est de l'épi n° 9 existant. Ces travaux seront réalisés à sec, et ce, jusqu'à une élévation de 100,0 m, ce qui représente environ 62 000 tonnes de matériel (zone C, plan 1 de l'annexe 23).
- Remplissage du canal actuel : Remplir le canal actuel et relevé la zone de marnage en face de la plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac jusqu'à l'élévation 100,0 m, ce qui représente environ 134 000 tonnes de remblais (zone A, plan 1 de l'annexe 23). Le remplissage du canal actuel sera réalisé rapidement après que le niveau du lac se soit abaissé à l'élévation 99,0 m afin d'éviter que la rivière ne prenne un écoulement non désiré. Les matériaux de remplissage proviendront de l'excavation pour le redressement du méandre, de l'excavation du nouveau canal, de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 et de bancs d'emprunt terrestres localisés à l'extérieur de la zone des travaux. Une partie des matériaux importés sera composée de gravillon qui constitue une couche plus stable et résistante à l'érosion dans la portion supérieure du remblai du canal actuel.
- Rechargement de la plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac : Recharger la plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac avec du gravillon à un taux de 100 t/m sur une distance de 500 m tel que proposé dans le PSBLSJ 2017-2026. Le rechargement pourra être réalisé du 15 janvier au 15 mars, il ne sera pas influencé par le niveau du lac et le débit de la rivière durant cette période.

3.5 DÉTAILS ET SÉQUENCE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en période hivernale et selon la séquence la plus favorable en fonction de l'évolution des niveaux du lac et des débits de la Belle Rivière. Le tableau 1 présente la séquence détaillée des travaux proposés ainsi que les niveaux prévisibles du lac Saint-Jean et les débits de la Belle Rivière aux différentes étapes. Les travaux devront être entrepris à la mi-janvier et réalisés rapidement pour respecter la fenêtre de temps permettant de travailler majoritairement en zone exondée, et ce, tout en s'ajustant aux conditions de terrain. Selon les statistiques, une crue hâtive de la rivière Belle Rivière pourrait débuter dès la mi-mars et perturber l'échéancier proposé. Il sera donc important d'assurer un suivi des conditions hydrauliques afin de prévoir une accélération des travaux si une crue hâtive est à prévoir.

Tableau 1. Détail et séquence des travaux

Étape des travaux	Date de début	Date de fin	Élévation moyenne du lac (m)		Débit max de la rivière (m ³ /sec)		Débit moyen de la rivière (m ³ /sec)	
			Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
1. Information du public sur les travaux	1 ^{er} décembre	1 ^{er} janvier	101,25	101	20	10	7	2,3
2. Installation, chemins d'accès terrestre	17 janvier	24 janvier	100,5	100,35	10	7	2	2
3. Empierrement de redressement du méandre : • empierrement de pierres 200-400 mm jusqu'à l'élévation 98 m	24 janvier	14 février	100,35	99,5	7	3	2	1,7
4. Creusage du nouveau canal (élévation du fond jusqu'à 98,5 m)	24 janvier	2 mars	100,35	99	7	3	2	1,7
5. Aménagement de la digue en pierres 200-400 mm et remblai de gravillon (crête à 99,5 m)	14 février	2 mars	99,5	99	3	3	1,7	1,7
6. Aménagement de la digue de gravillon à l'extrémité nord-est du canal	2 mars	10 mars	99	98,7	3	3	1,7	1,7
7. Installation des ponceaux temporaires pour le transport des matériaux	20 février	25 février	99,4	99,3	2	2	1,7	1,7
8. Excavation au nord-est de l'épi n° 9	26 février	20 mars	99,4	98	2	6	1,7	1,7
9. Remplissage du canal actuel	10 mars	3 avril	98,7	97,7	3	30	1,7	5
10. Enlèvement du chemin temporaire	20 mars	20 mars	98	98	6	6	1,7	1,7
11. Rechargement de la plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac. Taux de 100 t/m sur 500 m	15 janvier	15 mars	100,5	98,3	10	6	2	1,7
12. Sortie du site :								
a. Idéale	3 avril	3 avril	97,7	97,7	30	30	5	5
b. Tardive	17 avril	17 avril	97,5	97,5	50	50	10	10

Légende : inférieur à 100,0 m d'élévation > 10 m³/sec; supérieur ou égal à 100,0 m d'élévation < = 10 m/sec et > = 5 m³/sec < 5 m/sec

4 DESCRIPTION DU MILIEU

4.1 MILIEU PHYSIQUE

4.1.1 HYDROGRAPHIE

Le bassin versant de la Belle Rivière couvre 488,3 km² et représente 0,7 % du bassin versant du lac Saint-Jean (OBVLSJ 2014). Le bassin versant de la Belle Rivière présente une affectation principalement forestière en amont alors qu'en aval, l'affectation du territoire est majoritairement agricole, agroforestière et résidentielle (tableau 2).

Tableau 2. Répartition des affectations du bassin versant

Affectation	Bassin versant de la Belle Rivière	Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix
Forestière	61,5 %	0 %
Agricole	24,2 %	23,2 %
Agroforestière	8,8 %	19,6 %
Récréative	2,7 %	41,4 %
Résidentielle et urbaine	2,5 %	15,8 %
Industrielle	0,2 %	0 %

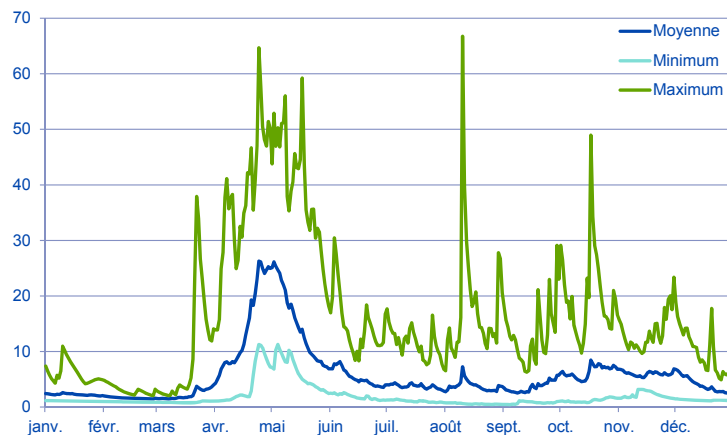
La Belle Rivière prend sa source plus au sud dans la réserve faunique des Laurentides et s'écoule en direction du lac Saint-Jean sur environ 50 km. Elle reçoit également les eaux du lac Kénogamichiche par l'intermédiaire de la rivière des Aulnaies à la hauteur de la route 169 près d'Hébertville. À l'embouchure de la Belle Rivière, on retrouve une grande baie et un milieu humide riverain nommé le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix. Celui-ci reçoit également les eaux de trois ruisseaux agricoles, soit les ruisseaux Puant, Vouzier et Dumais. Le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix est constitué de deux parties, soit une zone de marais à accrétion associée aux ruisseaux agricoles qui s'y déversent et une zone de marais de rivage formée par le bassin dans lequel se jette la Belle Rivière (Alcan 1996).

L'embouchure de la Belle Rivière est délimitée par des plages au sud et au nord ayant fait l'objet de nombreux travaux de stabilisation. Du côté nord, des rechargements ont eu lieu en 1993, 1997, 2009, 2011, 2012, 2014 et 2015 en plus de la mise en place de perrés en 2011 et en 2015 (carte 1). En 1988, des travaux de stabilisation ont eu lieu sur les berges du camping L'évasion (gabions, rechargement de sable et perré). Du côté sud, une flèche littorale de sable est présente. Au cours des années 1950 à 1970, des travaux de nivelage et de dragage ont eu lieu dans ce secteur. Plus au sud on retrouve une série d'épis, des géotubes et trois autres épis, tous aménagés entre 1991 et 2014.

4.1.2 HYDROLOGIE

Le régime hydrologique du marais est influencé par le niveau de l'eau de la Belle Rivière et par celui du lac Saint-Jean (Valentine 1986). Un barrage hydroélectrique (X0000802) à faible contenance opéré par la Société d'Énergie Belle Rivière inc. est situé à 8,7 km en amont de la Belle Rivière. D'autres ouvrages à faible contenance sont également présents plus en amont sur cette rivière.

L'érosion fluviale est causée par l'écoulement de l'eau de la Belle Rivière vers le lac Saint-Jean. Ce type d'érosion occasionne le transport des sédiments des parois ou du fond de l'eau de la rivière. La période critique qui cause de l'érosion fluviale est au printemps lorsque le débit de la rivière augmente considérablement en raison de la crue printanière (figure 3) et que le niveau du lac Saint-Jean est bas. Le débit moyen maximal est observé à la fin avril et atteint environ 25 m³/s. Étant donné que le bassin versant de la Belle Rivière coule du sud vers le nord, sa crue est plus hâtive de quelques semaines comparativement à celle des rivières du nord qui occasionnent la remontée du lac Saint-Jean. Les crues moyennes de la Belle Rivière surviennent de la fin mars à la fin avril alors que la remontée moyenne du lac Saint-Jean se produit entre la mi-avril et la fin avril, soit quelques semaines de décalage. Durant la saison estivale, le débit moyen est d'environ 5 m³/s.



Données issues du Centre d'expertise hydrique du Québec.

Figure 3. Débit de la Belle Rivière enregistré à la station 061307 pour la période 1997-2014

Des vitesses supérieures à 0,3 m/sec peuvent causer de l'érosion surtout sur les talus à fortes pentes. Si les vitesses dépassent 0,6 m/sec, l'érosion devient importante pour un substrat de sable tel qu'on le retrouve dans ce secteur (Roche 2013). Ces conditions sont rencontrées fréquemment et peuvent durer quelques semaines au printemps et ainsi occasionner une érosion fluviale non négligeable. Lorsque le lac Saint-Jean atteint une élévation d'environ 99,0 m, l'érosion fluviale devient négligeable quel que soit le débit de la rivière, sauf en de rares occasions où le débit atteindrait son maximum (Roche 2013).

4.1.3 BATHYMÉTRIE

Des relevés bathymétriques des berges du secteur à l'étude ont été réalisés en 2014 par WSP et le Groupe Conseil Nutshimit-Nippour (GCNN). Ces relevés ont été réalisés à l'aide d'un arpentage de sections transversales tous les 25 m avec des échosondeurs couplés à un DGPS et une couverture Lidar des berges. Les courbes bathymétriques provenant de ces relevés sont présentées sur la carte 2.

La zone de marnage présente généralement une pente faible, sauf au nord de l'embouchure où le déplacement graduel du canal de la Belle Rivière a contribué à abaisser le fond du lac de sorte que les pentes y sont plus abruptes que dans les alentours.

4.1.4 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Les différents cours d'eau agricoles rejoignant le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix recèlent tous une problématique reliée à l'affectation agricole importante que l'on retrouve sur ce territoire ou par

Description du milieu biophysique

Sources : Photo aérienne, 2012, Ville de Saguenay
Photographie aérienne : Imagery, ESRI
Système de découpage administratif (SDA), 1 : 20 000, 2010

Échelle : 1 : 12 500
0 125 250 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte 2

Novembre 2015



141-21260-00_c2_wspT083_MilieuBiophysique_151111.mxd



Milieu biologique

- Habitat du rat musqué
- Aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACO)
- Espèces d'oiseaux à statut particulier
- Transect d'inventaire de la faune aviaire 2015

Travaux proposés pour la relocalisation du canal

- Excavation au nord-est de l'épi n°9
- Empierrement de redressement du méandre, digue en pierres et remblai de gravillon
- Creusement du nouveau canal et installation des ponceaux temporaires
- Remplissage du canal actuel et digue de gravillon nord-est
- Rechargement de gravillon prévu (500 m linéaire)
- Ponceaux temporaires

Milieu physique

- Isobathe 2014 (élévation en mètre)
- Limites**
 - Zone d'étude
 - Municipalité

rapport aux installations septiques. Une mauvaise qualité de l'eau, notamment en ce qui concerne le phosphore, les matières en suspension et les coliformes fécaux, a été observée au cours des dernières années pour les ruisseaux Puant, Vouzier et Dumais (CREDD 2014).

À l'embouchure de la Belle Rivière, entre 2008 et 2010, une mauvaise qualité de l'eau a été observée pour les coliformes fécaux et le phosphore. En 2012-2013, la qualité de l'eau s'est améliorée pour ces deux paramètres et est passée à satisfaisante. La qualité de l'eau au niveau des matières en suspension est demeurée inchangée et se classait comme satisfaisante (CREDD 2014).

4.1.5 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES GÉNÉRALES DU SITE

Selon AMAL (1983), les berges du secteur sont composées de sable fin à moyen / sable silteux / silt sableux, elles sont basses et leur pente est faible. La grève et la zone de marnage sont constituées du même substrat.

Des visites sur le terrain du secteur ont été effectuées par WSP au mois d'avril 2013 (GENIVAR 2013a), au mois d'août 2013 (GENIVAR 2013b) et au mois d'août 2014 (WSP 2014). Ces visites ont permis de confirmer que les caractéristiques des berges du secteur n'ont pas changé.

L'annexe 24 présente plusieurs photos du site prises lors de ces différentes visites. Les photos 1 à 8 de cette annexe sont spécifiques à la visite réalisée le 24 avril 2013 alors que la zone de marnage était exondée.

4.2 MILIEU BIOLOGIQUE

4.2.1 VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

Deux milieux humides sont présents dans le secteur à l'étude, soit le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix et le Petit marais de Saint-Gédéon (carte 2). Le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix est considéré comme un site d'intérêt écologique dans le schéma d'aménagement de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, car il s'agit d'un milieu de reproduction important de la faune aquatique et ailée. Une réserve écologique de la Belle Rivière est présentement en instance de création (CREDD 2014).

INVENTAIRES DES ÉLÉMENTS SENSIBLES

Des inventaires ont été réalisés au cours du mois d'août 2014 (WSP 2014). Ces inventaires visaient à localiser les éléments sensibles présents dans le secteur des travaux proposés. Ces éléments ont été relevés au DGPS.

Trois types d'éléments sensibles ont été recensés, soit des cours d'eau, des herbiers aquatiques et des espèces végétales jugées d'intérêt en fonction de leur nature (rare, relique ou stabilisatrice) dans le cadre du PSBLSJ. Lors de ces inventaires, 17 éléments sensibles ont été recensés. Les caractéristiques spécifiques de chacun de ces éléments sont présentées dans le tableau 3 et la carte 3 présente la localisation de ceux-ci. Des photos de ces éléments sensibles sont présentées à l'annexe 24 (photos 9 à 20).

Trois petits cours d'eau ont été recensés ainsi que six herbiers. Au total, cinq espèces de plantes d'intérêt ont été observées dans la zone d'étude, soit l'ammophile à ligule courte (*Ammophila breviligulata*), l'armoise caudée (*Artemisia campestris subsp. Caudata*), le frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*), la gesse maritime (*Lathyrus japonicus*) et le jonc de rivage (*Juncus balticus subsp. Littoralis*). De plus, lors d'un autre inventaire réalisé au cours de l'été 2015, deux autres espèces ont été identifiées sur la rive nord, soit le cerisier déprimé (*Prunus pumila var. depressa*) et l'amélanchier à épis (*Amelanchier spicata*) (voir section 4.2.1.3 pour plus de détails).

Tableau 3. Caractéristiques des éléments sensibles recensés dans le secteur des travaux proposés

N° de l'élément sensible	Caractéristiques	Dimension (m)	Plante d'intérêt
93.02.02.es1	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Ammophila breviligulata</i> , <i>Lathyrus japonicus</i> et <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>caudata</i> sur la plage à la base de l'épi (photo 9, annexe 24)	53 x 65	X
93.02.02.es2	<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>caudata</i> , au pied du muret de brique (photo 10, annexe 24)	2 x 8	X
93.02.02.es3	<i>Lathyrus japonicus</i> , <i>Ammophila breviligulata</i> et <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>caudata</i> sur la plage (photo 11, annexe 24)	19 x 47	X
95.02.02.es1	<i>Lathyrus japonicus</i> , <i>Ammophila breviligulata</i> et <i>Salix candida</i> derrière la clôture et de chaque côté du chemin d'accès (photo 12, annexe 24)	20 x 210	X
2015.02.01.es1	Cours d'eau colonisé par des herbiers de <i>Sparganium</i> sp. avec <i>Lathyrus japonicus</i> et <i>Salix candida</i> en bordure (photo 13, annexe 24)	83 x 95	X
2015.02.01.es2	Herbier de <i>Cyperaceae</i> sp. au pied de l'enrochement (photo 14, annexe 24)	2 x 5	
2015.02.01.es3	Herbier de <i>Cyperaceae</i> sp. au pied de l'enrochement (photo 14, annexe 24)	2 x 5	
2015.02.01.es4	Cours d'eau (drainage) et herbier de <i>Sagittaire</i> sp. (photo 14, annexe 24)	10 x 13	
2015.02.01.es5	Cours d'eau (drainage) et herbier de <i>Sagittaire</i> sp. et <i>Cyperaceae</i> sp. (photo 15, annexe 24)	12 x 42	
2015.02.01.es6	<i>Lathyrus japonicus</i> et <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>caudata</i> sur la plage (photo 16, annexe 24)	2 x 16	X
2015.02.01.es7	<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i> et herbier de <i>Cyperaceae</i> sp. (photo 17, annexe 24)	12 x 33	X
2014.03.01.es1	<i>Ammophila breviligulata</i> , <i>Lathyrus japonicus</i> , <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>caudata</i> , <i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i> et <i>Salix candida</i> sur le talus, sur la plage et dans le delta d'îlots de la Belle Rivière (photos 18, 19 et 20, annexe 24)	261 x 1 408	X
2014.03.01.es2	<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i> sur la plage.	9 x 49	X
2014.03.01.es3	<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i> sur la plage (photo 18, annexe 24)	11 x 14	X
2014.03.01.es4	<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i> sur la plage (photo 18, annexe 24)	10 x 12	X
2014.03.01.es5	<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i> sur la plage (photo 18, annexe 24)	4 x 5	X
2014.03.01.es6	<i>Juncus balticus</i> subsp. <i>littoralis</i> sur la plage (photo 18, annexe 24)	4 x 6	X



ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

Selon les données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ 2014), deux mentions d'espèce floristique à statut particulier sont présentes dans un rayon de 5 km de la zone d'étude, soit le cerisier de la Susquehanna (*Prunus susquehana*) et la pohlie à dents noires (*Pohlia melanodon*), deux espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec. Aucune de ces espèces ne se retrouve dans la zone des travaux.

Cerisier de la Susquehanna

La localisation exacte de cette mention n'est pas connue et date de 1968. Il est uniquement mentionné que cette espèce a été observée au bord de la Belle Rivière, sur le sable. Le cerisier de la Susquehanna est un petit arbuste à tiges multiples et dressées de la famille des rosacées. On le retrouve sur les terrains sablonneux ouverts, les dunes, les bleuetières, les ouvertures de pinèdes grises et les rochers acides. Au Québec, on retrouve une vingtaine d'occurrences du cerisier de la Susquehanna, principalement en Outaouais et au Lac-Saint-Jean (Dignard *et al.* 2009).

Pohlie à dents noires

La mention de cette espèce est située à un peu plus de 4 km au sud de la zone des travaux proposés. Celle-ci date de 1988. Elle a été observée en bordure de route près du carrefour de la route 170 et du rang Sainte-Anne.

Autres espèces à statut susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude

Toujours selon les données du CDPNQ (2014), en plus de ces deux espèces, plusieurs autres mentions de plantes à statut sont présentes autour du lac Saint-Jean. La liste de ces plantes est présentée au tableau 4.

Plus précisément, en plus du cerisier de la Susquehanna, l'udsonie tomenteuse, le coqueret à grandes fleurs et l'aster d'Anticosti ont été confirmés directement sur les berges du lac Saint-Jean et sont donc les espèces floristiques les plus propices à être présentes dans la zone d'influence du projet, mais n'ont jamais été recensés dans la zone des travaux.

Concernant l'aster d'Anticosti qui est une espèce désignée menacée, l'information provenant du CDPNQ localise cette espèce dans les anfractuosités d'un rivage calcaire, entre un site de camping et un remblai rocheux dans les environs de Roberval et de la réserve innue de Mashteuiatsh. On retrouve généralement cette espèce sur les rives et platières exondées de rivières à gros débit ou à régime torrentiel, quoiqu'elle puisse être trouvée aussi sur les platières lacustres caillouteuses et les fissures de plateformes rocheuses (Dignard *et al.* 2009).

Tableau 4. Liste des espèces floristiques à statut potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Nom latin	Statut provincial
Aster d'Anticosti	<i>Symphyotrichum anticostense</i>	Menacée
Calypso d'Amérique	<i>Calypso bulbosa var. americana</i>	Susceptible
Coqueret à grandes fleurs	<i>Leucophysalis grandiflora</i>	Susceptible
Cypripède royal	<i>Cypripedium reginae</i>	Susceptible
Épervière de Robinson	<i>Hieracium robinsonii</i>	Susceptible
Galéaris à feuille ronde	<i>Galearis rotundifolia</i>	Susceptible
Hudsonie tomenteuse	<i>Hudsonia tomentosa</i>	Susceptible
Isoète de Tuckerman	<i>Isoëtes tuckermanii</i>	Susceptible
Jonc de Greene	<i>Juncus greenei</i>	Susceptible

Espèce	Nom latin	Statut provincial
Nardie bilobée	<i>Nardia insecta</i>	Susceptible
Polygonelle articulée	<i>Polygonella articulata</i>	Susceptible
Séligérie à feuilles variées	<i>Seligeria diversifolia</i>	Susceptible

ESPÈCES D'INTÉRÊT RECENSÉES EN 2015

Les inventaires de végétation dans les milieux humides réalisés en 2015 ont permis de confirmer la présence d'une nouvelle espèce d'intérêt jamais recensée dans le cadre des suivis du PSBLSJ. Il s'agit du saule de l'intérieur (*Salix interior*) dont la présence a été confirmée au Petit marais de Saint-Gédéon, à l'extérieur de la zone des travaux.

Des inventaires spécifiques réalisés à l'extérieur des milieux humides dans des habitats connus d'espèces d'intérêt pour le PSBLSJ ont été réalisés en 2015, notamment dans le secteur des travaux. Ces inventaires spécifiques ont permis de valider la présence de six espèces d'intérêt pour le PSBLSJ dans le secteur des travaux.

Sur la rive sud, ces inventaires ont confirmé la présence de l'ammophile à ligule courte, de l'armoise caudée, du jonc des rivages et de la gesse maritime. Ces quatre espèces avaient déjà été confirmées sur la rive sud dans l'élément sensible 2014.03.01.es1 (tableau 3; carte 3).

Sur la rive nord, quatre espèces déjà identifiées dans les éléments sensibles du secteur ont été validées, soit l'ammophile à ligule courte, l'armoise caudée, le jonc des rivages et la gesse maritime. Toutefois, deux autres espèces non recensées sur la rive nord lors des inventaires spécifiques aux éléments sensibles ont été identifiées en 2015, soit le cerisier déprimé et l'amélanchier à épis. Ces deux espèces ont été observées à deux endroits chacune (carte 3; photos 21 et 22 de l'annexe 24). Leur aire de répartition était limitée à l'endroit où elles ont été observées avec une superficie maximale de 10 m². Il faut noter que la présence de l'amélanchier à épis n'avait jamais été confirmée dans le cadre des suivis du PSBLSJ.

ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les reconnaissances annuelles réalisées en 2002 avaient permis de confirmer la présence de l'érable à Giguère (*Acer negundo*), une espèce considérée comme envahissante dans le secteur de Saint-Gédéon. Aucune information quant à son nombre et sa répartition n'était cependant disponible.

Les inventaires de la végétation dans les milieux humides réalisés en 2015 ont permis de confirmer la présence de l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) au Petit marais de Saint-Gédéon. L'abondance de cette espèce était cependant très faible dans la parcelle où elle a été observée.

4.2.2 FAUNE BENTHIQUE

La richesse de la faune benthique du lac Saint-Jean diffère selon le secteur du lac. La zone de marnage est généralement pauvre en benthos compte tenu du décapage par les glaces, de l'action du gel et du déferlement des vagues. Le caractère oligotrophe (peu productif) du lac fait en sorte que les concentrations de nutriments relativement faibles et les niveaux de productivité peu élevés limitent la disponibilité de la nourriture et donc la productivité de la communauté benthique. Ensuite, la granulométrie des sédiments dans la zone littorale est dominée par le sable fin, ce qui s'avère peu favorable au développement des communautés benthiques diversifiées.

Toutefois, les secteurs se retrouvant au voisinage de l'embouchure des rivières sont en mesure de supporter des communautés benthiques plus riches, ce qui est probablement le cas de la Belle Rivière.

Toutefois, les secteurs se retrouvant au voisinage de l'embouchure des rivières sont en mesure de supporter des communautés benthiques plus riches, ce qui est probablement le cas de la Belle Rivière. Ces secteurs constituent des zones de sédimentation où l'on retrouve une plus grande abondance de substances nutritives sous forme de matière organique. D'autre part, le débit des rivières peut tamponner les effets du marnage en réduisant les zones exposées durant l'hiver et en diminuant la mortalité des organismes.

4.2.3 FAUNE ICHTYENNE

Comme l'embouchure de la Belle Rivière est accessible à partir du lac Saint-Jean, les 27 espèces de poissons qui sont présentes dans le lac sont susceptibles de fréquenter ce secteur (tableau 5). Aucune des espèces recensées ne possède de statut en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec ni de la Loi sur les espèces en péril au Canada. Également, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) n'a attribué aucun statut à ces espèces.

L'écoulement observé au printemps est de type chenal alors que le substrat est composé essentiellement de sable. L'embouchure de la Belle Rivière est utilisée essentiellement aux fins de déplacements et d'alimentation par différentes espèces de poissons fréquentant les eaux du lac Saint-Jean et du marais, localisé plus en amont. L'embouchure de la rivière qui est visée par les travaux présente un très faible potentiel pour la reproduction d'une grande majorité de poissons étant donné que le substrat est homogène et constitué de sable. Lors de la visite réalisée au mois d'août 2014 (WSP 2015), quelques petits herbiers ont été observés dans le secteur (voir section 4.2.1.1 pour plus de détails). Ceux-ci pourraient potentiellement être utilisés pour la fraie par le grand brochet et la perchaude.

Selon Alcan (1996), le potentiel pour la faune ichtyenne serait élevé dans le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix autant au niveau de la fraie que de l'alimentation pour le grand brochet, la perchaude, le méné émeraude, le queue à tache noire, les meuniers et la ouitouche. Les caractéristiques physiques et l'importance de la végétation font de cet habitat un lieu privilégié pour la reproduction de la perchaude et du grand brochet (Valentine 1986). Une frayère à doré jaune se retrouve à environ 7,5 km plus en amont dans la Belle Rivière (Gendron 2009). La présence de cette frayère et le fort potentiel d'alimentation du marais font en sorte qu'une quantité importante de dorés jaunes se retrouve dans ce secteur au printemps rendant le site attrayant pour les pêcheurs à l'ouverture de la pêche à la fin mai.

Tableau 5. Liste des espèces de poissons présentes au lac Saint-Jean

Nom commun	Nom scientifique
Ouananiche	<i>Salmo salar ouananiche</i>
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
Barbotte brune	<i>Ictalurus nebulosus</i>
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
Lotte	<i>Lota lota</i>
Omble de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>
Meunier noir	<i>Castostomus commersoni</i>
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>

Nom commun	Nom scientifique
Cisco de lac	<i>Coregonus artedi</i>
Méné de lac	<i>Couesius plumbeus</i>
Méné émeraude	<i>Notropis artherinoides</i>
Méné à nageoires rouges	<i>Notropis cornutus</i>
Mulet perlé	<i>Semotilus margarita</i>
Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>
Omisco	<i>Percopsis omiscomaycus</i>
Mulet à corne	<i>Semotilus atromaculatus</i>
Poulamon atlantique	<i>Microgadus tomcod</i>
Épinoche à cinq épines	<i>Culea inconstans</i>
Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Chabot tacheté	<i>Cottus bairdii</i>
Chabot visqueux	<i>Cottus cognatus</i>
Fouille roche	<i>Percina caprodes</i>

4.2.4 HERPÉTOFAUNE

La zone des travaux ne constitue pas un endroit propice pour l'herpétofaune. L'absence de structures et de végétation, le substrat homogène et l'ouverture sur le lac n'offrent pas des conditions favorables pour les amphibiens et les reptiles. Par contre, le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix est un milieu humide favorable à ce groupe faunique. Les suivis fauniques réalisés entre 1998 et 2013 dans ce secteur ont permis de confirmer la présence de la grenouille verte (*Lithobates clamitans*) et de la grenouille léopard (*Lithobates pipiens*) (Larose et Bouchard 1998; Larose 2001; Julien et Larose 2005; GENIVAR 2013c).

De plus, des inventaires spécifiques sur les anoues ont été réalisés en 2015 dans le cadre du PSBLSJ. Ces inventaires ont permis de confirmer la présence de la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*) dans le Petit marais de Saint-Gédéon.

4.2.5 FAUNE AVIAIRE

Lors de la visite réalisée en 2013 dans le secteur de l'embouchure, le canard pilet (*Anas acuta*) et le canard noir (*Anas rubripes*) ont été observés (GENIVAR 2013a). Ce secteur est également utilisé par la sauvagine et les oiseaux limicoles pour l'alimentation et comme site de nidification pour le pluvier kildir (*Charadrius vociferus*).

AIRES DE CONCENTRATION D'OISEAUX AQUATIQUES (ACOA)

Deux ACOA sont présentes dans le secteur à l'étude (carte 2). Tout comme les habitats du rat musqué, ces ACOA sont protégées en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., ch. C-61.1).

Presque toute la superficie du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix consiste en une ACOA (carte 2). Ce milieu est fréquenté par des oies, des bernaches et des canards lors des périodes de

nidification ou de migration (CREDD 2014). Il constitue une aire de repos importante pour la bernache du Canada (*Branta canadensis*) et l'oie des neiges (*Chen caerulescens*) annuellement en migration (CIC 2009).

Le Petit marais de Saint-Gédéon situé près de ce secteur est également considéré au sens de la Loi comme une ACOA (carte 2). La limite sud de cette ACOA est située tout près des travaux proposés (carte 2). La présence de couvées de canard noir, de canard souchet (*Anas clypeata*) et de sarcelle à ailes bleues (*Anas discors*) a été observée dans le marais en 1985 (Valentine 1986). Parmi les autres anatidés observés durant cet inventaire, mentionnons la bernache du Canada, le canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et le canard pilet.

INVENTAIRES RÉALISÉS À L'ÉTÉ 2015

Plusieurs inventaires sur la faune aviaire ont été réalisés au cours du printemps et de l'été 2015, notamment dans le secteur du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix et du Petit marais de Saint-Gédéon.

Premièrement, des inventaires en période de nidification ont été réalisés à l'aide de transects. Deux transects ont été effectués dans le secteur sud du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix (à l'extérieur de la carte 2) et un dans le Petit marais de Saint-Gédéon (carte 2). Deuxièmement, des inventaires du hibou des marais (*Asio flammeus*) ont été effectués. Toutes les espèces observées ou entendues lors de ces inventaires ont été prises en note. Une station d'observation a été disposée dans le secteur sud du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix et une autre dans le secteur du Petit marais de Saint-Gédéon (les deux stations sont à l'extérieur des limites de la carte 2). Finalement, des inventaires de couvées ont été réalisés en hélicoptère. Les deux milieux humides de la zone d'étude ont été survolés à deux reprises. Lors de ces inventaires, toutes les espèces observées ont été notées.

Les tableaux 6 et 7 présentent toutes les espèces qui ont été observées lors de ces différents inventaires (par transect, par station d'écoute et par hélicoptère), et ce, dans le secteur du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix (tableau 6) et du Petit marais de Saint-Gédéon (tableau 7). Au total, 44 espèces ont été répertoriées dans le Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix et 47 dans le Petit marais de Saint-Gédéon.

ESPÈCES D'OISEAUX À STATUT PARTICULIER

Selon les données du CDPNQ (2014) et de SOS-POP (2014), trois mentions d'espèces à statut particulier sont présentes dans un rayon de 5 km de la zone d'étude, soit deux mentions de hibou des marais et une mention de râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*).

Le hibou des marais est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Une mention est située à la limite de la zone d'étude tout près de la Belle Rivière (carte 2) alors que l'autre est située un peu plus au nord en bordure du Petit marais de Saint-Gédéon (à l'extérieur des limites de la carte 2).

Le râle jaune est une espèce désignée menacée au Québec. La mention est localisée à la limite de la zone d'étude tout près du Petit marais de Saint-Gédéon (carte 2). La présence de cette espèce à ce site a été confirmée en 1988, 1995 et 1997. Jusqu'à deux individus ont été observés au cours d'une même visite. L'espèce n'a pas été observée en 1996, 1998 et 2009. L'habitat était constitué d'un petit marais avec une forte densité de quenouilles.

Enfin, lors des inventaires réalisés à l'été 2015, le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) ont été observés dans le secteur du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix. Ces deux espèces sont désignées vulnérables au Québec. Le pygargue à tête blanche a

été observé à la station d'inventaire au printemps, ainsi que lors de l'inventaire en hélicoptère, alors que le faucon pèlerin a été observé uniquement à la station d'inventaire (tableau 6).

Tableau 6. Liste des espèces d'oiseaux observées dans le secteur du Grand marais de Métabetchouan-Lac-à-la-Croix lors des différents inventaires réalisés en 2015

Nom français	Nom latin	Méthode d'inventaire			
		Transect	Station (printemps)	Station (été)	Héliporté
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>				X
Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>				X
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>		X		
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>		X		X
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>				X
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>		X		
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		X	X	X
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>		X		X
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>		X		X
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>		X		
Fuligule à collier	<i>Athya collaris</i>		X		
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>		X	X	
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>		X		X
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>		X		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	X		X
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>		X		X
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>		X		
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	X	X		
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>		X		
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>		X		
Mouette de Bonaparte	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>		X		
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>			X	
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>		X		
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Ceryle alcyon</i>				X
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>			X	
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	X			
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>			X	
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	X			
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	X	X	X	
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>		X		
Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>	X		X	

Nom français	Nom latin	Méthode d'inventaire			
		Transect	Station (printemps)	Station (été)	Hélicoptère
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>		X		
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		X		
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	X		X	
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>		X		
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	X			
Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>	X			
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	X			
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	X		X	
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	X		X	
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	X	X	X	
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	X	X		
Chardonneret jaune	<i>Pinicola enucleator</i>	X			
Roselin pourpré	<i>Haemorhous purpureus</i>	X			

Tableau 7. Liste des espèces d'oiseaux observées dans le secteur du Petit marais de Saint-Gédéon lors des différents inventaires réalisés en 2015

Nom français	Nom latin	Méthode d'inventaire			
		Transect	Station (printemps)	Station (été)	Hélicoptère
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	X			
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>		X		
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>		X	X	X
Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	X		X	X
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>		X		
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		X	X	X
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>			X	X
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>		X		
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>		X		
Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>		X		X
Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>		X	X	
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>		X		X
Petit Fuligule	<i>Aythya affinis</i>		X	X	X
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>		X		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X			X
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>		X		
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>			X	
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>		X		

Nom français	Nom latin	Méthode d'inventaire			
		Transect	Station (printemps)	Station (été)	Héliporté
Foulque d'Amérique	<i>Fulica americana</i>				X
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>			X	
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	X	X		
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	X			
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	X	X	X	
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	X			
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	X		X	
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	X			
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	X			
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	X			
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	X	X	X	
Hirondelle bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	X		X	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>		X		
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	X	X		
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	X			
Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>		X		
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	X	X	X	
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>		X		
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>		X		
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	X			
Paruline à calotte noire	<i>Wilsonia pusilla</i>	X			
Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>	X			
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	X		X	
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	X	X		
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	X	X	X	
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	X			
Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>	X	X	X	
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	X	X	X	
Chardonneret jaune	<i>Pinicola enucleator</i>	X			
Roselin pourpré	<i>Haemorhous purpureus</i>	X			

4.2.6 MAMMIFÈRES

Deux habitats du rat musqué (*Ondatra zibethicus*) sont présents dans le secteur (carte 2). Ces habitats sont protégés en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., ch. C-61.1).

Un de ces habitats est situé au sud du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix à l’extérieur de la zone d’étude (carte 2). Le second habitat est lié au Petit marais de Saint-Gédéon et une partie de sa superficie est située dans la zone d’étude (carte 2), mais à l’extérieur de la zone des travaux. Des signes de la présence du rat musqué ont d’ailleurs été observés sur les berges de l’embouchure de la Belle Rivière lors d’une visite de terrain en avril 2013 (GENIVAR 2013a).

Aucune espèce ou aucun signe de la présence d’espèces de mammifères n’ont été observés lors des suivis fauniques réalisés dans le secteur du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix entre 1998 et 2013. Toutefois, ces mêmes suivis réalisés au Petit marais de Saint-Gédéon ont permis de confirmer la présence dans ce secteur du castor du Canada (*Castor canadensis*), du vison d’Amérique (*Neovison vison*) et de la moufette rayée (*Mephitis mephitis*) (Larose et Bouchard 1998; Larose 2001; Julien et Larose 2005; GENIVAR 2013c).

Selon les données du CDPNQ (2014), aucune mention d’espèce de mammifères à statut particulier n’est présente dans un rayon de 5 km de la zone d’étude.

4.3 MILIEU HUMAIN

4.3.1 AIRES DE CAMPING

Au nord, dans la municipalité de Saint-Gédéon, les riverains sont situés sur le chemin de Saint-Gédéon-sur-le-Lac. Au sud, dans la municipalité de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix, les riverains sont situés sur des chemins secondaires de la route 170 à partir du 5^e chemin jusqu’au 10^e chemin. Les berges sont utilisées comme plage par les résidents des terrains privés et des différentes aires de camping du secteur. Ceux-ci sont listés ci-dessous (carte 4) :

- Camping Villa des Sables
- Centre Plein-Air Saint-Pierre
- Club Direction Alcan (Alma)
- Club de voile au Grand Lague
- Club La Dérive inc.
- Club social Dynamo inc.
- Camping l’Évasion
- Club Kiwanis
- Club La Détente
- Club de la Direction de l’Alcan
- Camping municipal de Saint-Gédéon
- Camping de l’Écureuil

4.3.2 NAVIGATION DE PLAISANCE

Le canal est présentement utilisé comme voie de navigation par les plaisanciers pour rejoindre le lac Saint-Jean à partir de la Belle Rivière. En amont de l’embouchure, on retrouve deux marinas et un débarcadère en plus de retrouver sur les rives du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix une multitude de quais privés (carte 4).

La municipalité de Saint-Gédéon est propriétaire des installations de la marina de la Belle Rivière et confie la gestion des terrains et des bâtiments aux fins d'opération au Club nautique Belle Rivière. Cette marina comprend entre autres un débarcadère public, une capitainerie et des quais. Les quais du Club nautique comptent 76 emplacements pour bateaux moteurs dont 5 sont réservés aux visiteurs. En 2010, malgré la navigation difficile à la marina, le Club n'a pas trop souffert du bas niveau d'eau puisqu'il accueille essentiellement des bateaux à faible tirant d'eau. Néanmoins, la navigation a été plus difficile (Groupe IBI-DAA 2011). En 2011, les conditions de navigation ont été bonnes, mais une problématique de sédimentation dans le chenal d'accès pourrait éventuellement nuire aux activités (Groupe IBI-DAA 2012).

Un peu plus en aval du Club nautique Belle Rivière, il y a la marina du camping L'Évasion. Celle-ci comporte environ 25 emplacements à quai ainsi qu'une rampe de mise à l'eau.

4.3.3 PÊCHE SPORTIVE

Au printemps, à l'ouverture de la saison estivale de pêche, des rassemblements importants de pêcheurs ont lieu dans les premiers kilomètres de la Belle Rivière. La présence d'eaux plus calmes à l'abri des vents et une abondance importante de doré jaune en post-fraie dans ce secteur attirent une quantité importante de pêcheurs sportifs.

4.3.4 SITES ARCHÉOLOGIQUES

Dans le cadre de l'étude d'impact de 1983, une étude d'évaluation du potentiel archéologique a été réalisée autour du lac Saint-Jean dans les secteurs susceptibles de recevoir des ouvrages de protection (Archéotec 1983). Les conclusions de cette étude étaient, entre autres, orientées sur l'importance de reconnaître l'impact de l'érosion des berges sur la ressource archéologique.

Un total de 54 sites connus était alors dénombré autour du lac Saint-Jean dont 11 sont situés dans la présente zone d'étude (carte 4).

Sur la base de l'étude de 1983 et considérant la richesse archéologique des berges du lac, des suivis annuels ont été conduits dès 1986 et ont permis à des équipes d'archéologues d'inspecter les zones littorales devant faire l'objet de travaux de stabilisation. En 2013, 28 inventaires annuels avaient eu lieu dans le cadre du PSBLSJ.

Ces différents suivis ont permis de déterminer que les sites archéologiques présents dans la zone d'étude sont caractérisés par une forte concentration de sites à céramique et possiblement la plus grande concentration de sites ayant livré du matériel de la période historique ancienne. Cette richesse de matériel est directement reliée à l'utilisation traditionnelle de la Belle Rivière comme voie de passage entre le Saguenay et le lac Saint-Jean. Bon nombre des sites ont livré des vestiges rares et uniques, tels que des objets en pierre (hache, gouge, poids de filet et pointe) découverts dans le secteur du Grand marais de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix qui suggèrent une occupation des lieux dès la période Archaïque. Des vestiges datant du Sylvicole ancien (autour de l'an 0), médian (premier millénaire de notre ère) et supérieur (second millénaire) ont également été trouvés (céramique, atelier de taille de pierre, pointe de flèche diagnostique). L'occupation de ce secteur couvre donc plusieurs millénaires.

4.3.5 AUTRES ÉLÉMENTS

On retrouve en bordure de la Belle Rivière un peu plus en amont la Coopérative de travailleurs le Café-bistro O'Soleil. Cette organisation touristique offre différentes activités de plein air (terrestres et nautiques) pour découvrir le secteur. On y offre notamment des activités nautiques sur le lac Saint-Jean telles que le surf à pagaie (SUP), le canot, le kayak et le kitesurf.

La Véloroute des Bleuets traverse la zone d'étude (carte 4). Celle-ci représente une part importante de l'offre régionale en matière de cyclotourisme. Ce circuit cyclable de plus de 256 km ceinture le lac Saint-Jean et fait partie de l'axe n° 8 de la Route Verte.

On note aussi la présence dans le secteur d'une prise d'eau potable ainsi que d'un point de rejet des eaux usées (carte 4). Le point de rejet est situé près des limites des travaux proposés.

Enfin, un développement domiciliaire est projeté dans le secteur. Celui-ci est prévu en bordure de la Belle Rivière (carte 4). La première phase des travaux a débuté au printemps 2015.

- **Marinas, quais ou débarcadères**
- 1 : Débarcadère Belle-Rivière
- 2 : Club nautique Belle-Rivière
- 3 : Marina du camping L'Évasion
- ◆ **Aires de camping**
- 1 : Camping Villa des Sables
- 2 : Centre Plein-Air Saint-Pierre
- 3 : Club Direction Alcan (Alma)
- 4 : Club de voile au Grand Largue
- 5 : Club La Dérive inc.
- 6 : Club Social Dynamo inc.
- 7 : Camping L'Évasion
- 8 : Club Kiwanis
- 9 : Club La Détente
- 10 : Club de la Direction de l'Alcan
- 11 : Camping municipal de St-Gédéon
- 12 : Camping de l'Écureuil

RioTinto Alcan
 Programme de stabilisation des berges
 du lac Saint-Jean 2017-2026
 Relocalisation du canal de
 l'embouchure de la Belle Rivière
 Étude d'impact sur l'environnement

Description du milieu humain

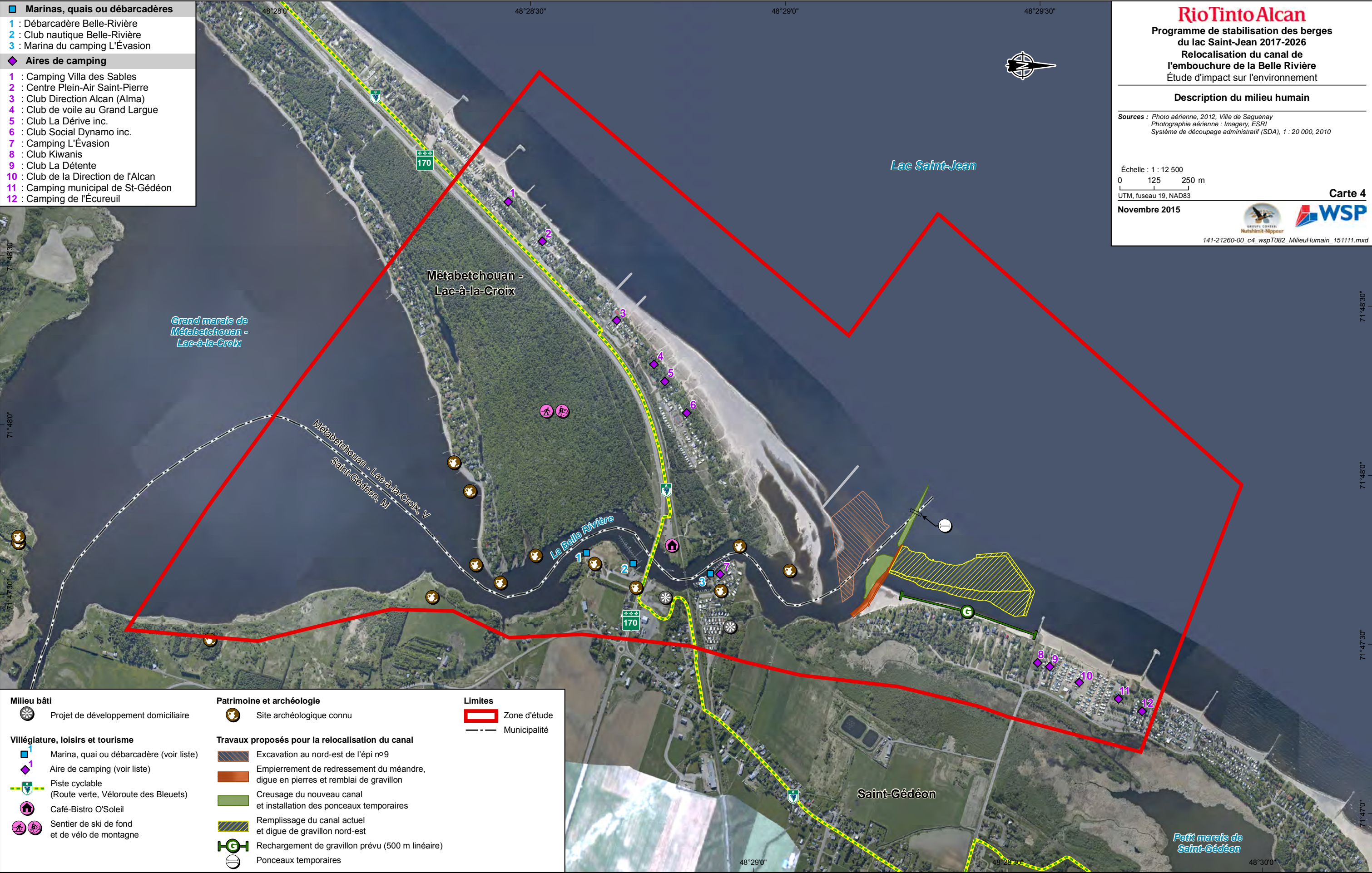
Sources : Photo aérienne, 2012, Ville de Saguenay
 Photographie aérienne : Imagery, ESRI
 Système de découpage administratif (SDA), 1 : 20 000, 2010

Échelle : 1 : 12 500
 0 125 250 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Carte 4
 Novembre 2015



141-21260-00_c4_wspT082_MilieuHumain_151111.mxd



- | | | |
|---|---|--|
| <p>Milieu bâti</p> <ul style="list-style-type: none"> Projet de développement domiciliaire <p>Villégiature, loisirs et tourisme</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Marina, quai ou débarcadère (voir liste) ◆ Aire de camping (voir liste) Piste cyclable (Route verte, Véloroute des Bleuets) Café-Bistro O'Soleil Sentier de ski de fond et de vélo de montagne | <p>Patrimoine et archéologie</p> <ul style="list-style-type: none"> Site archéologique connu <p>Travaux proposés pour la relocalisation du canal</p> <ul style="list-style-type: none"> Excavation au nord-est de l'épi n°9 Empierrement de redressement du méandre, digue en pierres et remblai de gravillon Creusage du nouveau canal et installation des ponceaux temporaires Remplissage du canal actuel et digue de gravillon nord-est Rechargement de gravillon prévu (500 m linéaire) Ponceaux temporaires | <p>Limites</p> <ul style="list-style-type: none"> Zone d'étude Municipalité |
|---|---|--|

5 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

5.1 IDENTIFICATION DES INTERRELATIONS POTENTIELLES

5.1.1 SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

L'identification des sources potentielles d'impact comprend les travaux et les activités nécessaires pour réaliser les travaux de relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière. L'évaluation des sources d'impact vise ainsi à déterminer tous les éléments du projet qui pourraient avoir un impact sur l'environnement, de nature négative ou positive. En s'appuyant sur l'information présentée au chapitre 3 « Contexte et description du projet », les sources potentielles d'impact sont précisées ci-après.

La phase de construction comprend tous les travaux qui seront réalisés dans le cadre du projet. La phase d'exploitation prend en considération les effets de la présence des ouvrages sur les milieux naturel et humain.

SOURCES D'IMPACT – PHASE DE CONSTRUCTION

Organisation et désaffectation du chantier

L'organisation du chantier comprend l'utilisation de chemins d'accès sécuritaires actuels vers le site des travaux pour la circulation de la machinerie. Elle comprend aussi l'installation d'infrastructures temporaires de chantier selon les besoins spécifiques des travaux (stationnements, roulottes, aires d'entreposage, aire d'entretien de la machinerie, clôtures et signalisation de protection, etc.). À la fin des travaux il y a un nettoyage et une remise en état du site de travaux et des aires de chantier.

Exploitation de carrières et sablières

L'approvisionnement en pierres et en gravillon nécessaire à la réalisation des travaux provient de bancs d'emprunt terrestres et de carrières de la région.

Transport des pierres et du gravillon

Les pierres et le gravillon utilisés pour les travaux proviennent de carrières ou sablières autorisées en exploitation. Les matériaux sont transportés par camion. Le transport des pierres et le gravillon sont à l'origine d'émissions de contaminants dans l'air ambiant (poussières, gaz d'échappement, gaz à effet de serre).

Circulation et ravitaillement de la machinerie

Cette source d'impact fait allusion à la circulation de la machinerie (pelles excavatrices, boteur, etc.). Le ravitaillement en carburant et l'entretien de la machinerie sont aussi à considérer puisque ces activités comportent un risque de déversement accidentel.

Creusage du nouveau canal et installation de ponceaux temporaires

La relocalisation du canal actuel nécessite le creusage d'un nouveau canal pour favoriser le transfert de l'écoulement de l'eau de façon perpendiculaire à la rive. Les déblais seront utilisés pour le remplissage du canal actuel. De plus, un accès et des ponceaux temporaires seront aménagés dans ce secteur afin de

permettre la circulation de la machinerie et des matériaux de remblais entre les deux rives. Ces ponceaux seront retirés à la fin des travaux.

Empierrement de redressement du méandre, digue en pierres et remblai de gravillon

La relocalisation du canal actuel nécessite des aménagements pour favoriser le retour de l'écoulement de la rivière de façon perpendiculaire à la rive et boucher le canal actuel dans le secteur nord.

Remplissage du canal actuel et digue de gravillon nord-est

Le canal actuel dans le secteur nord sera rempli afin de réduire l'impact des forces érosives à cet endroit. Les matériaux de remblai proviendront du creusage du nouveau canal, du creusage relié au redressement du méandre et de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9. Une digue de gravillon sera aménagée à la fin du canal actuel pour servir de bouchon.

Excavation au nord-est de l'épi n° 9

Le matériel de remblai de la portion nord du canal actuel proviendra en partie de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9. Le transfert des matériaux sera réalisé de façon mécanique (à l'aide de camions) ou hydraulique (par pompage).

SOURCES D'IMPACT – PHASE D'EXPLOITATION

Présence des ouvrages

La phase d'exploitation prend en considération les effets de la présence des ouvrages qui seront construits, principalement l'empierrement de redressement du méandre et la digue en pierres.

5.1.2 COMPOSANTES DU MILIEU

La détermination des composantes du milieu vise à établir la liste des éléments des milieux physique, biologique et humain qui sont susceptibles d'être affectés par une ou plusieurs sources potentielles d'impact. Ces composantes sont brièvement décrites ci-après.

MILIEU PHYSIQUE

- A- Tracé de la rivière : tracé d'écoulement de la Belle Rivière à son embouchure.
- B- Stabilité et dynamique de la berge et de la plage : certaines sections de berges et de plages seront modifiées, soit par un remodelage ou par la pose d'un substrat différent de ce qui est naturellement en place en fonction notamment du transport sédimentaire. Considère également la vulnérabilité à l'érosion.
- C- Qualité des sols et des sédiments : caractéristiques physicochimiques des sols constituant les berges, des matériaux importés dans le cadre des travaux (pierres et gravillons) et des sédiments du lac du secteur.
- D- Qualité de l'eau de surface : caractéristiques physicochimiques des eaux de surface.
- E- Qualité de l'air ambiant : caractéristiques physicochimiques de l'air, incluant la teneur en poussières. Comprends les émissions de gaz à effet de serre.
- F- Ambiance sonore : caractéristiques du milieu sonore en conditions normales.

MILIEU BIOLOGIQUE

Comme les travaux auront lieu en hiver, aucun impact n'est appréhendé pour l'herpétofaune, la faune aviaire et les mammifères ainsi que leur habitat. Les composantes ci-dessous risquent toutefois d'être affectées par les travaux proposés.

- G- Végétation : groupements végétaux terrestres, riverains et aquatiques. Espèces à statut et d'intérêt pour Rio Tinto Alcan et exotiques envahissantes.
- H- Faune benthique : communautés d'organismes benthiques et leurs habitats.
- I- Faune ichthyenne et habitats : populations de poissons et leurs habitats.

MILIEU HUMAIN

- J- Qualité de vie générale et villégiature : bien-être de la population générale et des villégiateurs en lien avec leur présence dans la zone d'étude, leur utilisation des berges et des plages.
- K- Navigation de plaisance : sécurité des plaisanciers et autres utilisateurs nautiques.
- L- Patrimoine archéologique : zones de potentiel archéologique.

5.1.3 VALEUR DES COMPOSANTES DU MILIEU RETENUES POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS

Lors de l'analyse des variantes du mode de gestion du lac Saint-Jean, la valeur des composantes du milieu utilisée pour l'analyse des impacts a fait l'objet de discussions avec le Comité technique de suivi de l'étude d'impact. Les membres du comité ont pu discuter et évaluer l'importance relative de ces composantes du milieu en fonction des enjeux et impacts potentiels spécifiques du PSBLSJ. Le résultat de cette activité, couplé à l'approche standard d'établissement de la valeur des composantes, a permis de décider de la valeur de chaque composante retenue pour l'évaluation des impacts. Ces valeurs sont :

- A- Tracé de la rivière : la valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande, car l'embouchure des cours d'eau navigables s'avère importante pour plusieurs activités récréotouristiques et espèces fauniques. Cette composante n'a pas fait l'objet de discussions au Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.
- B- Stabilité et dynamique de la berge et de la plage : la valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande, car la qualité des berges et des plages présente une valeur économique et sociale importante en plus de s'avérer essentielle aux activités humaines qui s'y déroulent. La qualité des berges et des plages fait l'objet d'attentes élevées de la part de la population et est source de préoccupations importantes en matière de dégradation. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.
- C- Qualité des sols et des sédiments : la valeur socioéconomique a été jugée moyenne, car elle ne fait pas l'objet d'enjeux significatifs, tout comme l'a fait le Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.

- D- Qualité de l'eau de surface : la valeur écosystémique de cette composante est jugée grande, car elle est à la base de la vie aquatique. De plus, la valeur socioéconomique est jugée grande, la qualité de l'eau fait l'objet de protection légale, s'avère essentielle aux activités humaines et plusieurs activités récréotouristiques en dépendent. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.
- E- Qualité de l'air ambiant : la valeur socioéconomique de cette composante est jugée moyenne, car les émissions peuvent être source de nuisance (poussières) et contribuent à augmenter les gaz à effet de serre, et ce, même si le Comité technique de suivi de l'étude d'impact spécifiquement dans le contexte du PSBLSJ l'a évalué de faible valeur. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.
- F- Ambiance sonore : la valeur socioéconomique de cette composante est jugée moyenne, car les travaux peuvent être source de nuisance importante, et ce, même si le Comité technique de suivi de l'étude d'impact spécifiquement dans le contexte du PSBLSJ l'a évalué de faible valeur. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.
- G- Végétation : la valeur écosystémique de cette composante est jugée grande, car la végétation est une composante essentielle à l'équilibre des écosystèmes terrestres et humides. Elle joue un rôle prépondérant dans le soutien d'un nombre considérable d'espèces végétales et animales, dont plusieurs espèces à statut et d'intérêt. Elle constitue une source de préoccupations pour les spécialistes et la population en général. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.
- H- Faune benthique : la valeur écosystémique de cette composante est jugée moyenne, car elle constitue un chaînon important de la pyramide alimentaire des écosystèmes aquatiques, sans toutefois représenter une préoccupation importante. Une valeur moyenne a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.
- I- Faune ichtyenne : les valeurs écosystémique et socioéconomique de cette composante sont jugées grandes puisque la faune aquatique revêt une importance, étant à la base d'une exploitation et de retombées économiques majeures pour la région, et constitue une source de préoccupations pour les spécialistes et la population en général. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.
- J- Qualité de vie générale et villégiature : la valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande, car elle représente une source de préoccupations en matière de dégradation ou de conséquences négatives pour la population de la zone d'étude et plus spécifiquement pour les villégiateurs. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.
- K- Navigation de plaisance : la valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande, car elle représente une activité récréotouristique majeure sur le lac Saint-Jean. En outre, elle représente une source importante de préoccupations en matière de dégradation ou de conséquences négatives. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.

- L- Patrimoine archéologique : la valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande puisqu'elle fait l'objet de mesures de protection légale. Même si le Comité technique de suivi de l'étude d'impact a évalué à faible la valeur de cette composante spécifiquement dans le contexte du PSBLSJ, la valeur environnementale globale retenue est grande.

5.1.4 INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES DU MILIEU ET LES SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

Les sources potentielles d'impact et les composantes de l'environnement, précédemment identifiées, sont présentées dans une grille d'interrelations (tableau 8). Les interrelations, déterminées par croisement à partir des connaissances provenant des études de caractérisation du milieu et de l'expérience acquise lors de la réalisation d'études d'impact de projets comparables, permettent de repérer les sources d'impact du projet qui ont des effets sur les composantes du milieu.

5.2 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

La méthodologie complète d'évaluation des impacts est décrite en détail au chapitre 6 de l'étude d'impact sur l'environnement du PSBLSJ 2017-2026.

Tableau 8. Grille des interrelations entre les sources potentielles d'impact et les composantes du milieu

		Milieu physique						Milieu biologique			Milieu humain			
		A - Tracé de la rivière	B - Stabilité et dynamique de la berge et de la plage	C - Qualité des sols et des sédiments	D - Qualité de l'eau de surface	E - Qualité de l'air ambiant	F - Ambiance sonore	G - Végétation	H - Faune benthique	I - Faune ichthyenne	J - Qualité de vie générale et villégiature	K - Navigation de plaisance	L - Patrimoine archéologique	
Sources potentielles d'impacts		Composantes du milieu												
Construction	1 - Organisation et désaffectation du chantier													
	2 - Exploitation de carrières et sablières													
	3 - Transport des pierres et du gravillon													
	4 - Circulation et ravitaillement de la machinerie													
	5 - Creusage du nouveau canal et installation des ponceaux temporaires													
	6 - Empierrement de redressement du méandre, digue en pierre et remblai de gravillon													
	7 - Remplissage du canal actuel et digue de gravillon nord-est													
	8 - Excavation au nord-est de l'épi n° 9													
Exploitation	10 - Présence des ouvrages													

6 ÉVALUATION DES IMPACTS

6.1 MILIEU PHYSIQUE

6.1.1 TRACÉ DE LA RIVIÈRE

6.1.1.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur le tracé de la Belle Rivière sont liées au creusement du nouveau canal, à l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre et au remplissage du canal actuel.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation générales suivantes seront appliquées pour réduire l'impact des travaux pour l'ensemble des composantes du milieu pendant la phase de construction.

- Réaliser une rencontre avant le début des travaux réunissant tous les entrepreneurs et leurs contremaîtres ainsi que les surveillants. Les éléments suivants seront revus : exigences du code d'éthique sur l'environnement de la division Énergie électrique de Rio Tinto Alcan, mesures particulières de protection environnementale à certains sites (annexe 1). Ces rencontres se feront sur une base d'échange afin d'améliorer les méthodes de travail et de minimiser l'impact des interventions sur le milieu riverain. L'entrepreneur informera tous les travailleurs affectés au chantier des exigences et particularités environnementales des travaux de stabilisation.
- S'assurer qu'un surveillant de chantier ainsi qu'un surveillant en environnement sont présents lors des travaux afin de veiller au respect des exigences environnementales, au respect de l'application des mesures d'atténuation et s'assurer du respect du code d'éthique sur l'environnement de Rio Tinto Alcan.
- Identifier clairement les limites du chantier, les chemins d'accès, les éléments sensibles de l'environnement et les infrastructures à protéger sur le site des travaux à l'aide d'une signalisation appropriée. L'entrepreneur sera tenu de respecter intégralement les limites établies.
- Choisir les véhicules nécessaires à la réalisation d'un ouvrage en tenant compte des particularités du milieu et de sa fragilité.
- S'assurer qu'aucun véhicule, mis à part ceux qui sont utilisés pour le transport de matériaux, ne circule et qu'il soit stationné à l'extérieur des limites du chantier qui seront clairement indiquées sur le site des travaux.
- Enlever à la fin des travaux tout le matériel, matériaux granulaires, installations temporaires, matières résiduelles non récupérées, etc.
- S'assurer que les matières dangereuses (huiles, solvants, antigels, peinture) ne seront pas rejetées dans l'environnement ni dans les lieux d'enfouissement sanitaire ou les dépôts de matériaux secs. L'entrepreneur aura l'entière responsabilité du transport et de la disposition de ces matières dangereuses.
- Entreposer toutes les matières dangereuses dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des éléments sensibles.

- Réaliser les travaux à l'hiver alors que les impacts sur l'environnement sont réduits, car on se situe en dehors des périodes importantes au point de vue biologique ou récréotouristique.
- S'assurer que la superficie et le volume excavés ainsi que la localisation des travaux seront conformes à ce qui est indiqué dans les plans et devis.
- S'assurer que les volumes excavés entreposés temporairement seront réutilisés pour le remplissage du canal actuel.

Les mesures d'atténuation spécifiques suivantes seront appliquées pour réduire l'impact des travaux sur le tracé de la Belle Rivière pendant la phase de construction.

- Planifier les travaux afin d'assurer la déviation du canal actuel avant d'entreprendre son remplissage dans le secteur nord.
- Aménager des ponceaux temporaires pour permettre la circulation de la machinerie entre les secteurs sud et nord de la Belle Rivière. Les ponceaux seront localisés sur le canal creusé en aval de la zone des travaux. Ces ponceaux seront enlevés dès qu'il ne sera plus nécessaire et le secteur sera remis en état.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

La dynamique au niveau de l'érosion qui a évolué ces dernières années au nord de l'embouchure (secteur de Saint-Gédéon-sur-le-Lac) a été causée principalement par le déplacement progressif du canal de l'embouchure de la Belle Rivière de façon parallèle vers la berge. Cette situation s'explique en bonne partie par la dérive littorale dominante provenant du secteur sud, ce qui avait pour effet d'engendrer le déplacement du canal vers le nord principalement en période de crue de la rivière et lorsque le niveau du lac Saint-Jean était bas au printemps.

Relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière : les travaux effectués permettront de changer le tracé de l'écoulement de la Belle Rivière à son embouchure. L'écoulement de l'eau reprendra une orientation perpendiculaire à la rive pour revenir à son tracé d'il y a 30 ans. Une fois le changement effectué, il sera possible de procéder au remplissage du canal actuel dans le secteur nord.

Ce faisant, la dynamique sédimentaire du secteur sera modifiée et les problématiques d'érosion pour la rive nord seront réduites, ce qui devrait favoriser le maintien de la qualité des plages à cet endroit et la réduction de la fréquence des rechargements.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur le tracé de la Belle Rivière en phase de construction est de nature négative.

La valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande, car l'embouchure des cours d'eau navigables s'avère essentielle aux activités humaines et plusieurs activités récréotouristiques en dépendent. Elle s'avère également importante pour plusieurs espèces fauniques. Cette composante n'a pas fait l'objet de discussions au Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.

Le degré de perturbation est jugé élevé, car les travaux visent à relocaliser le canal de l'embouchure de ce cours d'eau navigable. L'intensité de l'impact est ainsi jugée forte. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti uniquement à l'embouchure et sa périphérie immédiate. La durée est courte, car l'impact sera ressenti uniquement durant les travaux. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée élevée compte tenu qu'un impact sur le tracé de la rivière se manifestera de façon certaine. L'importance de l'impact résiduel sur le tracé de la Belle Rivière en phase de construction sera ainsi forte.

Impact sur le tracé de la Belle Rivière en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de perturbation	Élevé
Intensité	Forte
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Élevée
Importance	Forte

6.1.1.2 PHASE D'EXPLOITATION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

Relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière : les travaux effectués permettront de changer le tracé de l'écoulement de la Belle Rivière à son embouchure. L'écoulement de l'eau reprendra une orientation perpendiculaire à la rive pour revenir à son tracé d'il y a 30 ans.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur le tracé de la Belle Rivière en phase d'exploitation est de nature positive. La valeur environnementale globale retenue est grande. Le degré de bonification est jugé élevé, car les travaux permettront de relocaliser le canal de l'embouchure de ce cours d'eau navigable à son tracé d'il y a 30 ans et de l'aménager perpendiculairement à la berge afin de limiter les problèmes d'érosion du secteur nord. L'intensité de l'impact est ainsi jugée forte.

L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti uniquement à l'embouchure et sa périphérie immédiate. La durée est longue, car l'impact sera ressenti sur plus de 5 ans, même s'il est possible que le tracé puisse à nouveau se déplacer. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée élevée compte tenu qu'un impact sur le tracé se manifesterait de façon certaine. L'importance de l'impact positif sur le tracé de la Belle Rivière en phase d'exploitation sera ainsi forte.

Impact sur le tracé de la Belle Rivière en phase d'exploitation

Nature	Positive
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de bonification	Élevé
Intensité	Forte
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Élevée
Importance	Forte +

6.1.2 STABILITÉ ET DYNAMIQUE DE LA BERGE ET DE LA PLAGE

6.1.2.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Pendant la phase de construction, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur la stabilité et la dynamique de la berge et de la plage occasionné par les travaux qui seront réalisés en hiver.

6.1.2.1 PHASE D'EXPLOITATION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

Réduction de l'érosion : la relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière et la présence de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre permettront de réduire l'impact des forces érosives sur la rive nord qui affectaient la berge et les plages du secteur. Par contre, il y aura toujours de l'érosion dans ce secteur. Le littoral sud-est du lac est particulièrement affecté par les forces érosives (courants, vagues et glaces), étant situé dans l'axe des vents dominants. Ce secteur est notamment vulnérable lors des tempêtes d'automne.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la stabilité et la dynamique de la berge et de la plage en phase d'exploitation est de nature positive. La valeur environnementale globale retenue est grande. Le degré de bonification est jugé moyen, car la présence des ouvrages va résulter en une réduction perceptible de l'érosion dans le secteur nord de l'embouchure de la Belle Rivière. L'intensité de l'impact est ainsi jugée forte.

L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti dans ce secteur seulement. La durée est longue, car l'impact sera ressenti sur plus de 5 ans. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée élevée compte tenu qu'un impact sur les niveaux d'érosion se manifesterait de façon certaine suite aux travaux. L'importance de l'impact positif sur la stabilité et la dynamique de la berge et de la plage en phase d'exploitation sera ainsi forte.

Impact sur la stabilité et la dynamique de la berge et de la plage en phase d'exploitation

Nature	Positive
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de bonification	Moyen
Intensité	Forte
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Élevée
Importance	Forte +

6.1.3 QUALITÉ DES SOLS ET DES SÉDIMENTS

6.1.3.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur la qualité des sols et des sédiments sont l'organisation et la désaffectation du chantier, l'exploitation de carrières et de sablières, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et la digue en pierre, le remplissage du canal actuel ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur la qualité des sols et des sédiments pendant la phase de construction.

- Effectuer tout entretien et alimentation en essence des véhicules sur une surface spécialement conçue à cette fin, soit un bassin de retenue des hydrocarbures.
- Nettoyer régulièrement tous les véhicules afin d'enlever tout excédent de graisse, d'huile ou autres contaminants.
- Interdire formellement l'utilisation des huiles ou des graisses, ou tout autre produit contaminant, pour lubrifier les bennes des camions transportant les matériaux utilisés pour les rechargements de plage.
- S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles devront comprendre une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier sera muni d'une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement.
- Entreprendre immédiatement les actions nécessaires afin de contrôler la fuite et confiner le produit déversé si un déversement accidentel est constaté par l'entrepreneur et le surveillant de chantier. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le service Urgence-Environnement du MDDELCC (1 866 694-5454) sera avisé sans délai.
- Utiliser, lorsque possible, une huile biodégradable pour la machinerie.
- Utiliser, si possible, les pierres et le gravillon provenant des carrières et des sablières actuelles. Le matériel d'emprunt proviendra de sites dûment autorisés par le MDDELCC.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Risque de contamination des sols et des sédiments par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux : malgré la mise en place de mesures d'atténuation et de prévention, le risque de déversement accidentel pouvant affecter la qualité des sols et des sédiments demeurera existant lors des différents travaux. Les risques de déversements accidentels seront minimisés par l'application de nombreuses mesures d'atténuation et d'un important programme de prévention axé sur le contrôle régulier des équipements et la disponibilité de dispositifs d'urgence permettant d'intervenir rapidement en cas d'accident, tel que prévu dans le plan d'urgence. Comme les travaux seront réalisés en hiver, les impacts d'un déversement seraient réduits, car le gel permettra aux contaminants de demeurer en surface, ce qui facilitera leur récupération.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la qualité des sols et des sédiments en phase de construction est de nature négative.

La valeur socioéconomique a été jugée moyenne, car elle ne fait pas l'objet d'enjeux significatifs, tout comme l'a fait le Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.

Le degré de perturbation est jugé faible, car compte tenu des mesures d'atténuation qui seront appliquées, les travaux risquent de modifier de façon peu perceptible la qualité des sols et des sédiments. L'intensité de l'impact est ainsi jugée faible. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des travaux. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement lors des travaux. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée faible, car un impact sur la composante est peu probable et surviendra seulement en cas d'accident. L'importance de l'impact résiduel sur la qualité des sols et des sédiments en phase de construction sera ainsi très faible.

Impact sur la qualité des sols et des sédiments en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Moyenne
Valeur environnementale globale	Moyenne
Degré de perturbation	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance	Très faible

6.1.3.2 PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur la qualité des sols et des sédiments occasionné par la présence des ouvrages.

6.1.4 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

6.1.4.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur la qualité de l'eau de surface sont l'organisation et la désaffectation du chantier, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et la digue en pierre, le remplissage du canal actuel ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur la qualité de l'eau de surface pendant la phase de construction.

→ Interdire la circulation en zone inondée.

- Aménager des ponceaux temporaires pour permettre la circulation de la machinerie entre les secteurs sud et nord de la Belle Rivière. Les ponceaux seront localisés sur le canal creusé en aval de la zone des travaux. Ces ponceaux seront enlevés dès qu'il ne sera plus nécessaire et le secteur sera remis en état.
- Mettre tout en œuvre pour endiguer et confiner tout déversement accidentel à la source ou en milieu aquatique si l'entrepreneur juge que cela est possible et peut être exécuté rapidement.
- Effectuer les entretiens mécaniques et les ravitaillements de carburant de la machinerie utilisée à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
- Entreposer toute machinerie à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide lors des arrêts temporaires du chantier. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
- Éviter toute circulation de la machinerie dans les portions de bande riveraine situées à l'extérieur de la zone des travaux.
- Nettoyer régulièrement la machinerie afin d'enlever tout excédent de graisse, d'huile ou autres contaminants.
- Interdire formellement l'utilisation des huiles ou des graisses, ou tout autre produit contaminant, pour lubrifier les bennes des camions transportant les pierres et le gravillon.
- S'assurer que des troussees d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles devront comprendre une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier sera muni d'une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement.
- Entreprendre immédiatement les actions nécessaires afin de contrôler la fuite et confiner le produit déversé si un déversement accidentel est constaté par l'entrepreneur et le surveillant de chantier. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le service Urgence-Environnement du MDDELCC (1 866 694-5454) sera avisé sans délai.
- Utiliser, lorsque possible, une huile biodégradable pour la machinerie.
- Prévoir la mise en place de mesures (ex. barrières à sédiments, ballots de pailles ou autres) pour limiter la dispersion des matières en suspension et conserver le sable à proximité de la zone de remplissage du canal actuel pour les travaux utilisant des matériaux granulaires provenant du creusement du nouveau canal, du redressement du méandre et de de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux : malgré la mise en place de mesures d'atténuation et de prévention, le risque de déversement accidentel pouvant affecter directement ou indirectement la qualité de l'eau de surface demeurera existant lors des différents travaux. En cas de déversement accidentel, les sols contaminés ou les contaminants seront récupérés rapidement. Si le volume déversé est suffisant, une portion de produit non fixée aux grains de substrat pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'au lac Saint-Jean. Les risques de déversements accidentels seront minimisés par l'application de nombreuses mesures d'atténuation et d'un important programme de prévention et de surveillance environnementale axés sur le contrôle régulier des

équipements et la disponibilité de dispositifs d'urgence permettant d'intervenir rapidement en cas d'accident, tel que prévu dans le plan d'urgence. Comme les travaux seront réalisés en hiver, les impacts d'un déversement seraient réduits, car le gel permettra aux contaminants de demeurer en surface, ce qui facilitera leur récupération.

Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique : les travaux pourront occasionner le transport sédimentaire vers le lac Saint-Jean. De plus, l'ameublissement des sols par la circulation de la machinerie favorisera la mise en suspension de particules fines dans l'eau dans le secteur des travaux.

Enjeux liés à l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 : les travaux visant à utiliser des matériaux granulaires provenant de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 pour le remplissage du canal actuel présentent des enjeux plus importants pour la qualité de l'eau de surface au niveau des risques de déversements et de l'émission de particules dans le milieu aquatique. En effet, comparativement aux travaux réalisés avec un banc d'emprunt terrestre, les interventions en zones plus sensibles (rive du lac) se font ressentir à la fois au site d'emprunt et au site de remplissage.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la qualité de l'eau de surface en phase de construction est de nature négative.

La valeur écosystémique de cette composante est jugée grande, car elle est à la base de la vie aquatique. De plus, la valeur socioéconomique est jugée grande, la qualité de l'eau fait l'objet de protection légale, s'avère essentielle aux activités humaines et plusieurs activités récréotouristiques en dépendent. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.

Le degré de perturbation est jugé faible, car l'application des mesures d'atténuation permettra d'entraîner une réduction peu perceptible de la qualité de l'eau de surface dans le secteur des travaux, sans compromettre son intégrité environnementale. L'intensité de l'impact est ainsi jugée moyenne. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti uniquement dans le secteur de l'embouchure. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement lors des travaux. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée moyenne, car un impact pourrait se manifester, mais sans en être assuré. L'importance de l'impact résiduel sur la qualité de l'eau de surface en phase de construction sera ainsi faible.

Impact sur la qualité de l'eau de surface en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Grande
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de perturbation	Faible
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Moyenne
Importance	Faible

6.1.4.2 PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur la qualité de l'eau de surface occasionné par la présence des ouvrages.

6.1.5 QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT

6.1.5.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur la qualité de l'air ambiant sont l'organisation et la désaffectation du chantier, le transport des pierres et du gravillon, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et la digue en pierre, le remplissage du canal actuel ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur la qualité de l'air ambiant pendant la phase de construction.

- S'assurer que les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
- S'assurer que les systèmes antipollution seront opérants et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement à cause du mauvais réglage ou autre seront réparés dans les plus brefs délais.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Augmentation temporaire des teneurs de poussières dans l'air et du taux d'émission de gaz à effet de serre : l'utilisation de machinerie diverse pour les travaux ainsi que le transport des pierres et du gravillon, des produits divers et de la main-d'œuvre entraîneront des impacts sur la qualité de l'air ambiant. Bien que les véhicules utilisés et le carburant devront respecter les normes du Règlement sur les normes environnementales applicables, des émissions gazeuses seront produites. Les divers équipements moteurs entraîneront l'émission d'un certain nombre de contaminants atmosphériques dont des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO₂), des hydrocarbures et du monoxyde de carbone (CO).

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la qualité de l'air ambiant en phase de construction est de nature négative.

La valeur socioéconomique de cette composante est jugée moyenne, car les émissions peuvent être source de nuisance (poussières) et contribuent à augmenter les gaz à effet de serre, et ce, même si le Comité technique de suivi de l'étude d'impact spécifiquement dans le contexte du PSBLSJ l'a évalué de faible valeur. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.

Le degré de perturbation est jugé faible, car l'ampleur des travaux et activités ne risque pas de modifier de façon perceptible la qualité de l'air du secteur, ni d'augmenter significativement les gaz à effet de serre. L'intensité de l'impact est ainsi jugée faible. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des travaux. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement

lors de la phase de construction. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée moyenne, car un impact pourrait se manifester, mais sans en être assuré. L'importance de l'impact résiduel sur la qualité de l'air en phase de construction sera ainsi très faible.

Impact sur la qualité de l'air ambiant en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Moyenne
Valeur environnementale globale	Moyenne
Degré de perturbation	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Moyenne
Importance	Très faible

6.1.5.2 PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur la qualité de l'air ambiant occasionné par la présence des ouvrages.

6.1.6 AMBIANCE SONORE

6.1.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur l'ambiance sonore sont l'organisation et la désaffectation du chantier, l'exploitation de carrières et de sablières, le transport des pierres et du gravillon, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et la digue en pierre, le remplissage du canal actuel ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur l'ambiance sonore pendant la phase de construction.

- Privilégier la réalisation des travaux durant les heures régulières de travail (de 7 h à 18 h).
- S'assurer que la machinerie sera munie de silencieux en bon état. Les engins, véhicules et instruments qui présenteront des défauts devront être réparés dans les plus brefs délais afin qu'ils rencontrent les normes établies.
- Interdire le cognement des panneaux arrière des camions.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Augmentation temporaire du niveau sonore ambiant : l'utilisation de machinerie diverse pour les travaux pourra favoriser l'augmentation temporaire du niveau sonore ambiant, ce qui pourrait causer des nuisances aux résidents des secteurs immédiats concernés ainsi que le long des routes d'accès utilisées pour le

transport des pierres et du gravillon, des produits divers et de la main-d'œuvre. Toutefois, il est à noter les travaux seront réalisés hors de la période importante au point de vue de l'utilisation intensive des rives du lac par les différents usagers.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur l'ambiance sonore en phase de construction est de nature négative.

La valeur socioéconomique de cette composante est jugée moyenne, car les travaux peuvent être source de nuisance importante, et ce, même si le Comité technique de suivi de l'étude d'impact spécifiquement dans le contexte du PSBLSJ l'a évalué de faible valeur. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.

Le degré de perturbation est jugé moyen puisque les travaux risquent de modifier l'ambiance sonore du secteur des travaux. L'intensité de l'impact est ainsi jugée moyenne. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des travaux. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement lors de la phase de construction qui sera d'environ deux mois. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée moyenne, car un impact pourrait se manifester, mais sans en être assuré. L'importance de l'impact résiduel sur l'ambiance sonore en phase de construction sera ainsi faible.

Impact sur l'ambiance sonore en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Moyenne
Valeur environnementale globale	Moyenne
Degré de perturbation	Moyen
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Moyenne
Importance	Faible

6.1.6.2 PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur l'ambiance sonore occasionné par la présence des ouvrages.

6.2 MILIEU BIOLOGIQUE

6.2.1 VÉGÉTATION

6.2.1.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur la végétation sont l'organisation et la désaffectation du chantier, le transport des pierres et du gravillon, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, l'aménagement de l'empiérement de redressement du méandre et de la digue en pierre ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur la végétation et les milieux humides pendant la phase de construction.

- N'effectuer aucune coupe d'arbres ou d'arbustes pour la mise en place des bassins de retenue des hydrocarbures.
- Conserver intacte la végétation en bordure du lac, de la rivière et des chemins d'accès. Lors des travaux, seuls les arbres et arbustes en mauvais état, n'ayant pas de potentiel biologique ou nuisant à la mise en place des ouvrages de stabilisation, pourront être coupés. L'enlèvement d'un arbre de plus de 150 mm de diamètre sera préalablement autorisé par l'agent du maître d'œuvre. Dans certains cas particuliers précisés aux plans et devis, des arbres matures, d'ornement ou d'une grande valeur seront conservés et feront l'objet d'une protection spéciale.
- Nettoyer la machinerie avant son arrivée sur le chantier.
- Baliser clairement les aires de travaux sur le terrain afin de limiter les interventions aux aires strictement requises. Limiter le déplacement de la machinerie et du matériel aux aires de travail spécifiées ainsi qu'aux accès balisés.
- Éviter toute circulation de la machinerie dans les portions de bande riveraine situées à l'extérieur de la zone des travaux.
- Éviter toute circulation ou dépôt de matériel à l'intérieur des zones d'éléments sensibles identifiées (carte 3) qui ne sont pas visées par des travaux (empièchement de redressement du méandre, digue en pierre et excavation au nord-est de l'épi n° 9).

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Les inventaires biophysique préalables ont permis de localiser dans le secteur des travaux proposés un total de 17 éléments sensibles (carte 3). Ces éléments sont soit des cours d'eau, des herbiers ou des zones d'espèces végétales d'intérêt pour le PSBLSJ. On y retrouve notamment sept espèces végétales jugées d'intérêt pour le PSBLSJ en fonction de leur nature (rare, relique ou stabilisatrice). La présence de deux espèces exotiques envahissantes a été confirmée dans le secteur de Saint-Gédéon, mais pas dans la zone des travaux proposés. Aucune espèce à statut n'a été répertoriée dans le secteur des travaux proposés.

Perturbation des associations végétales : les travaux sont susceptibles de perturber les associations végétales aux sites de travaux, en bordure des chemins d'accès et des aires de travail.

Perte de superficie de végétation : les travaux d'aménagement de l'empièchement servant au redressement du méandre et de la digue en pierre devraient empiéter sur les éléments sensibles 93.02.02.es3 et 2015.02.01.es1 pour une superficie approximative de 0,04 ha. Ces pertes pourraient inclure des espèces végétales jugées d'intérêt en fonction de leur nature (rare, relique ou stabilisatrice). Les travaux pourraient offrir des opportunités pour la prolifération d'espèces exotiques envahissantes.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la végétation en phase de construction est de nature négative.

La valeur écosystémique de cette composante est jugée grande, car la végétation est une composante essentielle à l'équilibre des écosystèmes terrestres et humides. Elle joue un rôle prépondérant dans le soutien d'un nombre considérable d'espèces végétales et animales, dont plusieurs espèces à statut et d'intérêt. Elle constitue une source de préoccupations pour les spécialistes et la population en général.

Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.

Le degré de perturbation est jugé faible, car même si les travaux risquent d'entraîner des perturbations des certaines associations végétales et la perte d'une petite superficie de végétation répertoriée comme élément sensible, l'effet ne modifiera pas l'intégrité de la végétation à cet endroit. Les autres éléments sensibles du secteur seront protégés lors des travaux. Les perturbations pourraient favoriser la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, mais aucune n'a été recensée à proximité même du site des travaux. L'intensité de l'impact est ainsi jugée moyenne. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des travaux. La durée est courte, car les secteurs perturbés seront recolonisés rapidement dès le printemps suivant les travaux par les espèces déjà en place en périphérie. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée faible, car un impact pourrait se manifester, mais sans en être assuré. L'importance de l'impact résiduel sur la végétation en phase de construction sera ainsi faible.

Impact sur la végétation en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Grande
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de perturbation	Faible
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance	Faible

6.2.1.2 PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur la végétation occasionné par la présence des ouvrages.

6.2.2 FAUNE BENTHIQUE

6.2.2.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur la faune benthique sont l'organisation et la désaffectation du chantier, le transport des pierres et du gravillon, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre, le remplissage du canal actuel ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur la faune benthique pendant la phase de construction.

→ Interdire la circulation en zone inondée.

- Aménager des ponceaux temporaires pour permettre la circulation de la machinerie entre les secteurs sud et nord de la Belle Rivière. Les ponceaux seront localisés sur le canal creusé en aval de la zone des travaux. Ces ponceaux seront enlevés dès qu'il ne sera plus nécessaire et le secteur sera remis en état.
- Mettre tout en œuvre pour endiguer et confiner tout déversement accidentel à la source ou en milieu aquatique si l'entrepreneur juge que cela est possible et peut être exécuté rapidement.
- Effectuer les entretiens mécaniques et les ravitaillements de carburant de la machinerie utilisée à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
- Entreposer toute machinerie à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide lors des arrêts temporaires du chantier. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
- Éviter toute circulation de la machinerie dans les portions de bande riveraine situées à l'extérieur de la zone des travaux.
- Nettoyer régulièrement la machinerie afin d'enlever tout excédent de graisse, d'huile ou autres contaminants.
- Interdire formellement l'utilisation des huiles ou des graisses, ou tout autre produit contaminant, pour lubrifier les bennes des camions transportant des pierres et du gravillon.
- S'assurer que des troussees d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles devront comprendre une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier sera muni d'une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement.
- Entreprendre immédiatement les actions nécessaires afin de contrôler la fuite et confiner le produit déversé si un déversement accidentel est constaté par l'entrepreneur et le surveillant de chantier. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le service Urgence-Environnement du MDDELCC (1 866 694-5454) sera avisé sans délai.
- Utiliser, lorsque possible, une huile biodégradable pour la machinerie.
- Prévoir la mise en place de mesures (ex. barrières à sédiments, ballots de pailles ou autres) pour limiter la dispersion des matières en suspension et conserver le sable à proximité de la zone de remplissage du canal actuel pour les travaux utilisant des matériaux de déblai provenant du creusement du nouveau canal, du redressement du méandre et de de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

La richesse de la faune benthique du lac Saint-Jean est généralement pauvre en benthos compte tenu des impacts des forces érosives, de la faible productivité du lac et de la granulométrie dominée par le sable fin peu favorable. Toutefois, les secteurs se retrouvant au voisinage de l'embouchure des rivières sont en mesure de supporter des communautés benthiques plus riches, ce qui est probablement le cas de la Belle Rivière.

Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux : malgré la mise en place de mesures d'atténuation et de prévention, le risque de déversement

accidentel pouvant affecter directement ou indirectement la faune benthique demeurera existant lors des travaux. Les risques de déversements accidentels seront minimisés par l'application de nombreuses mesures d'atténuation et d'un important programme de prévention et de surveillance environnementale axés sur le contrôle régulier des équipements et la disponibilité de dispositifs d'urgence permettant d'intervenir rapidement en cas d'accident, tel que prévu dans le plan d'urgence. De plus, comme les travaux seront réalisés en hiver, les impacts sur les sols seront restreints, car le gel permettra aux contaminants de demeurer en surface, ce qui facilite leur récupération. Dans le cas où des contaminants seraient déversés, les substances pourraient contaminer les organismes de la faune benthique qui vivent dans la zone de marnage provoquant (localement) une mortalité accrue, une modification de la composition spécifique des communautés avec une diminution des espèces sensibles aux contaminants au profit des organismes plus résistants.

Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique : les travaux pourront occasionner le transport sédimentaire vers le lac Saint-Jean. De plus, l'ameublissement des sols par la circulation de la machinerie favorisera la mise en suspension de particules fines dans l'eau dans le secteur des travaux. Les particules fines pourront s'accumuler dans les zones de sédimentation à écoulement lent ou protégées des brassages. L'accumulation de sédiments est susceptible de modifier localement la granulométrie du lit dans la zone de marnage et changer la composition et les caractéristiques des communautés d'organismes benthiques présentes. La diversité et l'abondance des organismes risquent alors de s'appauvrir.

Mortalités d'organismes : le creusage du nouveau canal risque d'occasionner des mortalités d'organismes benthiques présents dans les sédiments excavés. Ces sédiments seront entreposés temporairement sur le site et gèleront. Ils serviront par la suite à recharger le canal actuel. L'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre risque de causer des mortalités aux organismes benthiques présents localement. Le remplissage du canal actuel pourrait enterrer des organismes présents.

Enjeux liés l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 : les travaux visant à utiliser des matériaux granulaires provenant de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 présentent des enjeux plus importants pour la faune benthique au niveau des risques de déversements, de l'émission de particules dans le milieu aquatique (au site d'emprunt et de dépôt), de la perturbation du fond et des possibles mortalités induits par le prélèvement sur le banc d'emprunt et le relargage des matériaux granulaire de façon mécanique ou hydraulique au site canal actuel.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la faune benthique en phase de construction est de nature négative.

La valeur écosystémique de cette composante est jugée moyenne, car elle constitue un chaînon important de la pyramide alimentaire des écosystèmes aquatiques, sans toutefois représenter une préoccupation importante. Une valeur moyenne a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi moyenne.

Le degré de perturbation est jugé moyen. Les travaux devraient perturber la qualité de l'eau de surface et ainsi la faune benthique présente dans le secteur, sans pour autant compromettre son intégrité, car la zone de marnage est peu productive. Le niveau de matières en suspension sera plus élevé au site de prélèvement, mais encore plus élevé au site de dépôt. L'intensité de l'impact est ainsi jugée moyenne. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des travaux. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement lors de la phase de construction. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée moyenne, car un impact pourrait se manifester, mais sans en être assuré. L'importance de l'impact résiduel sur la faune benthique en phase de construction sera ainsi faible.

Impact sur la faune benthique en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Moyenne
Valeur socioéconomique	Ne s'applique pas
Valeur environnementale globale	Moyenne
Degré de perturbation	Moyen
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Moyenne
Importance	Faible

6.2.2.2 PHASE D'EXPLOITATION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

Création de nouveaux habitats : les travaux d'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre qui empiètent sur la zone de marnage pourront offrir de nouveaux habitats pour la faune benthique. Les études réalisées dans le cadre du PSBLSJ ont démontré qu'en présence de travaux de protection, les densités d'organismes observées pouvaient être plus faibles ou plus fortes, dépendamment des sites. Par exemple, lors de la reconstruction du quai de Saint-Gédéon, un échantillonnage de benthos a été pris sur la structure (CELSJ 2001). Cet échantillonnage a permis de vérifier la colonisation de l'empierrement par les organismes benthiques. Les résultats obtenus ont montré une forte densité ainsi qu'une forte diversité taxonomique. De plus, le nouveau canal creusé présentera des habitats pour les organismes benthiques du secteur.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la faune benthique en phase d'exploitation est de nature positive. La valeur environnementale globale retenue est moyenne. Le degré de bonification est faible, car le nouveau canal offrira un nouvel habitat de remplacement et les aménagements entraînent peu d'impacts sur la faune benthique. Au mieux, ces structures seront recolonisées et offriront de nouveaux habitats. L'intensité de l'impact est ainsi jugée faible.

L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des ouvrages. La durée est longue, car les effets seront ressentis pour la durée de vie de l'ouvrage et la probabilité d'occurrence est qualifiée de faible, car ces organismes sont peu mobiles. Ainsi, l'importance de l'impact positif pressenti sur la faune benthique est jugée très faible pendant la phase d'exploitation.

Impact sur la faune benthique en phase d'exploitation

Nature	Positive
Valeur écosystémique	Moyenne
Valeur socioéconomique	Ne s'applique pas
Valeur environnementale globale	Moyenne
Degré de bonification	Faible
Intensité	Faible
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance	Très faible +

6.2.3 FAUNE ICHTYENNE

6.2.3.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur la faune ichthyenne sont l'organisation et la désaffectation du chantier, le transport des pierres et du gravillon, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre, le remplissage du canal actuel ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur la faune ichthyenne pendant la phase de construction.

- Interdire la circulation en zone inondée.
- Aménager des ponceaux temporaires pour permettre la circulation de la machinerie entre les secteurs sud et nord de la Belle Rivière. Les ponceaux seront localisés sur le canal creusé en aval de la zone des travaux. Ces ponceaux seront enlevés dès qu'il ne sera plus nécessaire et le secteur sera remis en état.
- Mettre tout en œuvre pour endiguer et confiner tout déversement accidentel à la source ou en milieu aquatique si l'entrepreneur juge que cela est possible et peut être exécuté rapidement.
- Effectuer les entretiens mécaniques et les ravitaillements de carburant de la machinerie utilisée à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
- Entreposer toute machinerie à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide lors des arrêts temporaires du chantier. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
- Éviter toute circulation de la machinerie dans les portions de bande riveraine situées à l'extérieur de la zone des travaux.
- Nettoyer régulièrement la machinerie afin d'enlever tout excédent de graisse, d'huile ou autres contaminants.

- Interdire formellement l'utilisation des huiles ou des graisses, ou tout autre produit contaminant, pour lubrifier les bennes des camions transportant les pierres et le gravillon.
- S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles devront comprendre une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier sera muni d'une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement.
- Entreprendre immédiatement les actions nécessaires afin de contrôler la fuite et confiner le produit déversé si un déversement accidentel est constaté par l'entrepreneur et le surveillant de chantier. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le service Urgence-Environnement du MDDELCC (1 866 694-5454) sera avisé sans délai.
- Utiliser, lorsque possible, une huile biodégradable pour la machinerie.
- Prévoir la mise en place de mesures (ex. barrières à sédiments, ballots de pailles ou autres) pour limiter la dispersion des matières en suspension et conserver le sable à proximité de la zone de remplissage du canal actuel pour les travaux utilisant des matériaux granulaires provenant du creusage du nouveau canal, du redressement du méandre et de de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Comme l'embouchure de la Belle Rivière est accessible à partir du lac Saint-Jean, les 27 espèces de poissons qui sont présentes dans le lac sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude.

Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux : malgré la mise en place de mesures d'atténuation et de prévention, le risque de déversement accidentel pouvant affecter directement ou indirectement la faune benthique demeurera existant lors des travaux. Les risques de déversements accidentels seront minimisés par l'application de nombreuses mesures d'atténuation et d'un important programme de prévention et de surveillance environnementale axés sur le contrôle régulier des équipements et la disponibilité de dispositifs d'urgence permettant d'intervenir rapidement en cas d'accident, tel que prévu dans le plan d'urgence. De plus, comme les travaux seront réalisés en hiver, les impacts sur les sols seront restreints, car le gel permettra aux contaminants de demeurer en surface, ce qui facilite leur récupération. En cas de déversement, les poissons pourraient se déplacer vers des habitats de remplacement localisés en périphérie.

Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique : les travaux pourront occasionner le transport sédimentaire vers le lac Saint-Jean. De plus, l'ameublissement des sols par la circulation de la machinerie favorisera la mise en suspension de particules fines dans l'eau dans le secteur des travaux. Les branchies des poissons sont susceptibles de s'obstruer en partie ou complètement par la présence d'une importante quantité de matières en suspension. Par contre, les travaux auront lieu pendant l'hiver, soit une période où le poisson utilise peu le secteur. Ce secteur de la Belle Rivière est davantage utilisé pour les déplacements entre le lac Saint-Jean et les habitats plus en amont. Les travaux seront terminés et le nouveau canal sera mis en fonction avant la période de reproduction du grand brochet, du doré jaune et de la perchaude qui fréquentent le secteur particulièrement comme couloir de migration tôt au printemps.

Enjeux liés à l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 : les travaux visant à utiliser des matériaux granulaires provenant de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 présentent des enjeux plus importants pour la faune ichtyenne au niveau des risques de déversements, de l'émission de particules dans le milieu aquatique (au site d'emprunt et de dépôt), de la perturbation de l'habitat et des possibles mortalités induits lors du pompage de l'eau requise par la méthode hydraulique dans la crépine.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la faune ichthyenne en phase de construction est de nature négative.

Les valeurs écosystémique et socioéconomique de cette composante sont jugées grandes puisque la faune aquatique revêt une importance, étant à la base d'une exploitation et de retombées économiques majeures pour la région, et constitue une source de préoccupations pour les spécialistes et la population en général. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.

Le degré de perturbation est jugé faible, car les travaux risquent d'impacter de façon peu perceptible la faune ichthyenne. L'intensité de l'impact est ainsi jugée moyenne. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des travaux. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement lors de la phase de construction. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée moyenne, car un impact pourrait se manifester, mais sans en être assuré. L'importance de l'impact résiduel sur la faune ichthyenne en phase de construction sera ainsi faible.

Impact sur la faune ichthyenne en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Grande
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de perturbation	Faible
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Moyenne
Importance	Faible

6.2.3.2 PHASE D'EXPLOITATION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

Création de nouveaux habitats : les travaux d'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre qui empiètent sur la zone de marnage pourront auto-compenser la perturbation des habitats du poisson par la création de nouveaux habitats.

Concernant les travaux de réfection de sections d'empierrement d'un quai, les résultats semblaient indiquer que l'empierrement peut servir à la fois d'abris et de site d'alimentation pour le poisson-fourrage. De plus, la présence de poisson-fourrage procure un habitat d'alimentation pour les poissons piscivores tels que le doré jaune et le grand brochet qui ont été capturés près du quai.

L'impact de la création de structures d'empierrement telles que les perrés a été documenté en rivière et en cours d'eau (Fischenich 2003; Quigley et Harper 2004). Par contre, l'impact de ces structures en milieu lentique comme les lacs a été peu documenté. Parmi les effets positifs retrouvés en cours d'eau, on note que les structures d'empierrement peuvent avoir un bénéfice écologique et améliorer la qualité de l'habitat riverain. La stabilisation par la mise en place de perré peut réduire la charge de sédiments, améliorer la qualité de l'eau et permettre le rétablissement de la végétation riveraine lorsqu'absente. La pierre utilisée dans le perré procure un substrat plus grossier qui peut devenir un élément important là où le substrat est dominé largement par le sable. L'espace entre les pierres procure un refuge pour les invertébrés et les

petits poissons (Fischenich 2003; Quigley et Harper 2004). Les systèmes présentant une érosion excessive en raison d'une cause anthropique sont les plus susceptibles de bénéficier de l'ajout de perré (Fischenich 2003).

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la faune ichthyenne en phase d'exploitation est de nature positive. La valeur environnementale globale retenue est grande. Le degré de bonification est jugé faible, la présence de l'enrochement risque d'impacter de façon peu perceptible la faune ichthyenne. L'intensité de l'impact est ainsi jugée moyenne.

L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti seulement dans le secteur des ouvrages. La durée est longue, car l'impact sera ressenti sur une période de plus de 5 ans. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée faible, car un impact observable est peu probable. L'importance de l'impact positif sur la faune ichthyenne en phase d'exploitation sera ainsi faible.

Impact sur la faune ichthyenne en phase d'exploitation

Nature	Positive
Valeur écosystémique	Grande
Valeur socio-économique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de bonification	Faible
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance	Faible +

6.3 MILIEU HUMAIN

6.3.1 QUALITÉ DE VIE GÉNÉRALE ET VILLÉGIATURE

6.3.1.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur la qualité de vie générale et la villégiature sont l'organisation et la désaffectation du chantier, l'exploitation de carrières et de sablières, le transport des pierres et du gravillon, la circulation et le ravitaillement de la machinerie, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre, le remplissage du canal actuel ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et spécifiques suivantes réduira l'impact des travaux sur la qualité de vie générale et la villégiature pendant la phase de construction.

- S'assurer que les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier

non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.

- S'assurer que les systèmes antipollution seront opérants et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement à cause du mauvais réglage ou autre seront réparés dans les plus brefs délais.
- Privilégier la réalisation des travaux durant les heures régulières de travail (de 7 h à 18 h).
- S'assurer que la machinerie sera munie de silencieux en bon état. Les engins, véhicules et instruments qui présenteront des défauts devront être réparés dans les plus brefs délais afin qu'ils rencontrent les normes établies.
- Interdire le cognement des panneaux arrière des camions.
- Aviser avant les travaux la population du début des travaux. Un plan de communication sera mis en place afin d'informer la population du déroulement des travaux.
- S'assurer que la circulation des véhicules à proximité des résidences se fera à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité.
- S'assurer de maintenir l'accès aux voies de circulation et sentiers en les laissant libres de tout équipement, matériaux ou débris. Réparer au fur et à mesure tout dommage causé à ces infrastructures.
- Assurer l'entretien et le nettoyage régulier des chemins d'accès empruntés lors des travaux et prendre toutes les mesures nécessaires pour ne pas nuire à la circulation des autres usagers de la route.
- S'assurer que les véhicules de transport sont tous équipés d'un radio-émetteur de type CB et obliger les conducteurs à signaler régulièrement leur présence sur les chemins d'accès menant au chantier.
- Baliser clairement et contrôler l'accès aux aires de travaux où se dérouleront des activités qui pourraient compromettre la sécurité des usagers du milieu.
- Prévoir une signalisation appropriée sur les chemins d'accès indiquant les contraintes imposées par le chantier (détour, sortie de chantier, etc.).
- S'assurer qu'en aucun cas, des fondants (sels) ne seront utilisés pour l'entretien des chemins sur la glace pouvant être aménagés lors de travaux hivernaux. Des abrasifs seront utilisés. Ceux-ci seront des matériaux granulaires naturels dont le diamètre est inférieur à 40 mm. Dans les secteurs de plages, les matériaux auront un diamètre inférieur à 5 mm.
- Inventorier et illustrer aux plans et devis les infrastructures (publiques et privées), les équipements et les aménagements riverains qui sont inclus ou connexes au chantier (ex. quais, prises d'eau, trottoirs, sentiers, clôtures, patios, etc.). En cas de bris, procéder à leur réparation dans les plus brefs délais.
- Respecter les limites de charge autorisées par le ministère des Transports du Québec (MTQ) pour le transport routier.
- Inventorier et illustrer aux plans et devis les infrastructures (publiques et privées), les équipements et les aménagements riverains qui sont inclus ou connexes à la zone des travaux proposés (ex. prise d'eau potable, conduite de rejet d'eau usée, trottoirs, sentiers, clôtures, patios, etc.). En cas de bris, procéder à leur réparation dans les plus brefs délais.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Présence de nuisances susceptibles d'affecter la qualité de vie générale et la villégiature : l'utilisation de machinerie diverse pour les travaux et l'exploitation des carrières et des sablières sont susceptibles d'occasionner certaines nuisances (bruit, poussières, vibrations, achalandage sur les voies de circulation) qui risquent de déranger temporairement les résidents des secteurs immédiats concernés ainsi que le long

des routes d'accès utilisées pour le transport des matériaux, des produits divers et de la main-d'œuvre. Toutefois, il est à noter que les travaux seront réalisés hors de la période importante d'utilisation intensive du secteur par les villégiateurs.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la qualité de vie générale et la villégiature en phase de construction est de nature négative.

La valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande, car elle représente une source de préoccupations en matière de dégradation ou de conséquences négatives pour la population de la zone d'étude et plus spécifiquement pour les villégiateurs. Une grande valeur a également été attribuée à cette composante par les membres du Comité technique de suivi de l'étude d'impact dans le contexte spécifique du PSBLSJ. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.

Le degré de perturbation est jugé moyen, car même si les travaux seront réalisés en hiver, des nuisances temporaires sont inévitables. L'intensité de l'impact est ainsi qualifiée de moyenne. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti par seulement quelques personnes habitant à proximité de la zone des travaux. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement lors de la durée des travaux qui sera d'environ deux mois. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée élevée compte tenu qu'un impact se manifesterait sur les villégiateurs du secteur de façon certaine. L'importance de l'impact résiduel sur la qualité de vie générale et la villégiature en phase de construction sera ainsi moyenne.

Impact sur la qualité de vie générale et la villégiature en phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de perturbation	Moyen
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Élevée
Importance	Moyenne

6.3.1.2 PHASE D'EXPLOITATION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

Réduction de l'érosion et des besoins en rechargement de plage : la relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière, le remplissage du canal actuel et la présence de l'empiérement de redressement du méandre et de la présence de la digue en pierre permettront de réduire l'impact des forces érosives sur la rive nord qui affectait les plages du secteur. Le secteur a fait l'objet de sept rechargements entre 1993 et 2015. Ce faisant, les besoins en rechargement devraient être nettement réduits, de même que les inconvénients associés aux travaux.

Utilisation des plages : les utilisateurs du secteur pourront profiter d'une largeur de plage plus stable. La relocalisation du canal favorisera notamment la baignade, car celle-ci sera rendue plus sécuritaire. Ceci aura pour effet d'augmenter la qualité de vie générale des utilisateurs du secteur de Saint-Gédéon-sur-le-Lac.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la qualité de vie générale du secteur et la villégiature du secteur en phase d'exploitation est de nature positive. La valeur environnementale globale retenue est grande. Le degré de bonification est jugé moyen, car la présence des ouvrages va amener une amélioration perceptible de la qualité de vie des utilisateurs de Saint-Gédéon-sur-le-Lac en réduisant l'érosion, les besoins en rechargement et en favorisant une meilleure qualité de plage. L'intensité de l'impact est ainsi jugée forte.

L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti par les utilisateurs de ce secteur seulement. La durée est longue, car l'impact sera ressenti sur plus de 5 ans. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée élevée compte tenu qu'un impact sur la qualité de vie générale se manifesterait de façon certaine suite aux travaux. L'importance de l'impact positif sur la qualité de vie générale et la villégiature en phase d'exploitation sera ainsi forte.

Impact sur la qualité de vie générale et la villégiature en phase d'exploitation

Nature	Positive
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Grande
Degré de bonification	Moyen
Intensité	Forte
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Élevée
Importance	Forte +

6.3.2 NAVIGATION DE PLAISANCE

6.3.2.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Pendant la phase de construction, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur la navigation de plaisance occasionné par les travaux qui seront réalisés en hiver.

6.3.2.2 PHASE D'EXPLOITATION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

Durant la phase d'exploitation, les sources potentielles d'impact sur la navigation de plaisance sont associées à la présence du nouveau canal d'écoulement, à l'empierrement de redressement du méandre et la présence de la digue en pierre.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application de la mesure d'atténuation spécifique suivante réduira l'impact de la présence de la digue en pierre sur la navigation de plaisance pendant la phase d'exploitation.

- Prévoir un balisage approprié de la digue en pierre afin de faciliter le repérage de cette structure pour les plaisanciers et autres utilisateurs (pêcheurs sportifs, canoteurs et kayakistes, adeptes de kitesurfing) qui circulent à proximité à l'aide d'embarcations motorisées ou de tout autre équipement de sport nautique.

- Prévoir des actions pour informer les utilisateurs du secteur de la nouvelle configuration du canal de la rivière et de la présence de la digue en pierre.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Navigation à l'embouchure: le nouveau canal d'écoulement présent à l'embouchure de la Belle Rivière reprendra une orientation rectiligne perpendiculaire à la rive pour revenir à son tracé d'il y a 30 ans. Ce nouveau tracé facilitera la navigation de plaisance à cet endroit.

La digue en pierre sera aménagée à une élévation de 99,5 m de sorte qu'une profondeur d'eau jusqu'à 1,9 m sera présente lorsque le lac sera à son niveau maximum de 16 pieds en été, selon le scénario de gestion *statu quo* qui a été retenu dans le contexte du PSBLSJ 2017-2026.

Risque à la navigation: la digue en pierre pourrait représenter un risque d'accident et de bris de matériel (ex. pied de moteur, quille des voiliers, etc.) pour les plaisanciers et autres utilisateurs qui circulent à proximité à l'aide d'embarcations motorisées ou de tout autre équipement de sport nautique.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur la navigation de plaisance du secteur en phase d'exploitation est de nature positive ET négative. La valeur environnementale globale retenue est ainsi grande.

Le degré de bonification pour la navigation à l'embouchure de la Belle Rivière est jugé moyen, car le nouveau canal d'écoulement rectiligne va amener une amélioration perceptible pour les différents utilisateurs nautiques. L'intensité de l'impact est ainsi jugée forte. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact sera ressenti uniquement à l'embouchure. La durée est longue, car l'impact sera ressenti sur plus de 5 ans. Enfin, la probabilité d'occurrence est jugée élevée compte tenu qu'un impact sur la navigation de plaisance se manifestera de façon certaine suite aux travaux. L'importance de l'impact positif sur la navigation à l'embouchure en phase d'exploitation sera ainsi forte.

Le degré de perturbation lié à la présence de l'ouvrage présentant un risque à la navigation est jugé faible à la suite de l'application de la mesure d'atténuation (balisage). L'intensité de l'impact est ainsi qualifiée de moyenne. L'étendue est ponctuelle, car l'impact sera ressenti seulement dans le secteur de l'embouchure. La durée est longue, car la structure sera permanente et l'impact sera ressenti sur une période de plus de 5 ans. Enfin, la probabilité d'occurrence est faible, car le balisage permettra de réduire le risque d'accident. L'importance de l'impact résiduel sur le risque à la navigation en phase d'exploitation sera ainsi faible.

Impact sur la navigation de plaisance lors de la phase d'exploitation

	Navigation à l'embouchure	Risque à la navigation
Nature	Positive	Négative
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Grande	Grande
Valeur environnementale globale	Grande	Grande
Degré de perturbation	Ne s'applique pas	Faible
Degré de bonification	Moyen	Ne s'applique pas
Intensité	Forte	Moyenne
Étendue	Ponctuelle	Ponctuelle
Durée	Longue	Longue
Probabilité d'occurrence	Élevée	Faible
Importance	Forte +	Faible

6.3.3 PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

6.3.3.1 PHASE DE CONSTRUCTION

SOURCES POTENTIELLES D'IMPACT

En phase de construction, les sources potentielles d'impact sur le patrimoine archéologique sont l'organisation et la désaffectation du chantier, le creusage du nouveau canal, l'aménagement de l'empierrement de redressement du méandre et de la digue en pierre ainsi que de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9.

MESURES D'ATTÉNUATION

L'application des mesures d'atténuation générales mentionnées à la section 6.1.1.1 et la mesure spécifique suivante réduira l'impact des travaux sur le patrimoine archéologique pendant la phase de construction.

- Interrompre les travaux et aviser Rio Tinto Alcan si des vestiges d'intérêt historique ou archéologique étaient mis au jour puisque la Loi sur les biens culturels interdit d'enlever ou de déplacer ces objets. Rio Tinto Alcan verra par la suite à procéder aux expertises nécessaires.

DESCRIPTION DE L'IMPACT

Les inventaires archéologiques réalisés dans le cadre du PSBLSJ ont permis d'identifier plusieurs sites archéologiques dans la zone d'étude, notamment un site localisé à l'embouchure de la Belle Rivière sur le banc de sable sud. Ce secteur a fait l'objet d'une dynamique fluviale importante au cours des années ayant mené au déplacement des sols et des sédiments en place. Par contre, on ne retrouve pas de site archéologique connu dans la zone des travaux.

Perte potentielle de patrimoine archéologique : les travaux impliquent la perturbation de sols et de sédiments. Les activités pourraient occasionner le bris accidentel d'objets et le déplacement d'artefacts pouvant potentiellement se retrouver dans la zone des travaux. De plus, advenant que des objets soient excavés, mais non détectés par les travailleurs ou les surveillants, ceux-ci pourraient être déplacés.

Enjeux liés à l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 : les travaux visant à utiliser des matériaux granulaires provenant de l'excavation au nord-est de l'épi n° 9 présentent des risques plus importants d'occasionner le bris accidentel d'objets et le déplacement d'artefacts.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact du projet sur le potentiel archéologique du secteur en phase de construction est de nature négative.

La valeur socioéconomique de cette composante est jugée grande, puisqu'elle fait l'objet de mesures de protection légale. Même si le Comité technique du suivi de l'étude d'impact a évalué à faible la valeur de cette composante spécifiquement dans le contexte du PSBLSJ, la valeur environnementale globale retenue est grande.

Vu la mesure d'atténuation particulière qui sera appliquée, le degré de perturbation est jugé faible, car les travaux risquent de modifier de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante. L'intensité de l'impact est ainsi jugée faible, car ce secteur est sujet à une dynamique fluviale importante. L'étendue est ponctuelle compte tenu que l'impact potentiel sera localisé sur une petite superficie. La durée est courte, car l'impact sera ressenti seulement lors de la phase de construction. Enfin, la probabilité d'occurrence est faible, car la zone est peu propice à la présence de vestiges. L'importance de l'impact résiduel sur le patrimoine archéologique en phase de construction sera ainsi faible.

Impact sur le patrimoine archéologique pendant la phase de construction

Nature	Négative
Valeur écosystémique	Ne s'applique pas
Valeur socioéconomique	Grande
Valeur environnementale globale	Moyenne
Degré de perturbation	Faible
Intensité	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Faible
Importance	Faible

6.3.3.2 PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation, il n'y a aucun impact potentiel appréhendé sur le patrimoine archéologique occasionné par la présence des ouvrages.

7 BILAN ENVIRONNEMENTAL

Tableau 9. Bilan environnemental des impacts sur le milieu physique

Composantes du milieu Sources potentielles d'impacts		Milieu physique					
		A - Tracé de la rivière	B - Stabilité et dynamique de la berge et de la plage	C - Qualité des sols et des sédiments	D - Qualité de l'eau de surface	E - Qualité de l'air ambiant	F - Ambiance sonore
Valeur de la composante		G	G	M	G	M	M
Construction	<u>Creusement du nouveau canal et installation des ponceaux temporaires</u>	Relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière		Risque de contamination des sols et des sédiments par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux reliés à l'utilisation d'un banc d'emprunt en milieu riverain	Augmentation temporaire des teneurs de poussières dans l'air et du taux d'émission de GES.	Augmentation temporaire du niveau sonore ambiant.
	Impact	Forte	Aucun impact	Très faible	Faible	Très faible	Faible
	<u>Empierrement de redressement du méandre, digue en pierres et remblai de gravillon</u>	Relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière		Risque de contamination des sols et des sédiments par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux reliés à l'utilisation d'un banc d'emprunt en milieu riverain	Augmentation temporaire des teneurs de poussières dans l'air et du taux d'émission de GES.	Augmentation temporaire du niveau sonore ambiant.
	Impact	Forte	Aucun impact	Très faible	Faible	Très faible	Faible
	<u>Remplissage du canal actuel et digue de gravillon nord-est</u>	Relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière		Risque de contamination des sols et des sédiments par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux reliés à l'utilisation d'un banc d'emprunt en milieu riverain	Augmentation temporaire des teneurs de poussières dans l'air et du taux d'émission de GES.	Augmentation temporaire du niveau sonore ambiant.
	Impact	Forte	Aucun impact	Très faible	Faible	Très faible	Faible
	<u>Excavation au nord-est de l'épi n° 9</u>			Risque de contamination des sols et des sédiments par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux reliés à l'utilisation d'un banc d'emprunt en milieu riverain	Augmentation temporaire du taux d'émission de GES.	Augmentation temporaire du niveau sonore ambiant.
	Impact	Aucun impact	Aucun impact	Très faible	Faible	Très faible	Faible
Exploitation	<u>Présence des ouvrages</u>	Relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière	Relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière				
	Impact	Forte +	Forte +	Aucun impact	Aucun impact	Aucun impact	Aucun impact




 Très faible	Impact résiduel négatif de valeur très faible	 Moyenne	Impact résiduel négatif de valeur moyenne	 +	Impact résiduel positif de valeur variable
 Faible	Impact résiduel négatif de valeur faible	 Forte	Impact résiduel négatif de valeur forte		

Tableau 10. Bilan environnemental des impacts sur les milieux biologique et humain

Composantes du milieu Sources potentielles d'impacts		Milieu biologique			Milieu humain		
		G - Végétation	H - Faune benthique	I - Faune ichtyenne	J - Qualité de vie générale et villégiature	K - Navigation de plaisance	
Valeur de la composante		G	M	G	G	G	G
Construction	<u>Creusage du nouveau canal et installation des ponceaux temporaires</u>	Perturbation des associations végétales	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Mortalités d'organismes	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux liés à l'utilisation de bancs d'emprunt en milieu riverain	Présence de nuisances susceptibles d'affecter la qualité de vie générale et la villégiature		Perte potentielle de patrimoine archéologique
	Impact	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Aucun impact	Faible
	<u>Empierrement de redressement du méandre, digue en pierres et remblai de gravillon</u>	Perturbation des associations végétales Perte de superficie de végétation	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Mortalités d'organismes	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux liés à l'utilisation de bancs d'emprunt en milieu riverain	Présence de nuisances susceptibles d'affecter la qualité de vie générale et la villégiature		Perte potentielle de patrimoine archéologique
	Impact	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Aucun impact	Faible
Exploitation	<u>Remplissage du canal actuel et digue de gravillon nord-est</u>	Perturbation des associations végétales	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Mortalités d'organismes	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux liés à l'utilisation de bancs d'emprunt en milieu riverain	Présence de nuisances susceptibles d'affecter la qualité de vie générale et la villégiature		Perte potentielle de patrimoine archéologique
	Impact	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Aucun impact	Faible
	<u>Excavation au nord-est de l'épi n° 9</u>	Perturbation des associations végétales	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Mortalités d'organismes	Risque de contamination de l'eau par déversement accidentel de produits pétroliers ou d'autres liquides dangereux Émission potentielle de particules dans le milieu aquatique Enjeux liés à l'utilisation de bancs d'emprunt en milieu riverain	Présence de nuisances susceptibles d'affecter la qualité de vie générale et la villégiature		Perte potentielle de patrimoine archéologique
	Impact	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Aucun impact	Faible
Exploitation	<u>Présence des ouvrages</u>		Création de nouveaux habitats	Création de nouveaux habitats	Réduction de l'érosion et des besoins en rechargement de plage Utilisation des plages	Navigation à l'embouchure	Risque à la navigation
	Impact	Aucun impact	Très faible +	Faible +	Forte +	Forte +	Faible

Très faible Impact résiduel négatif de valeur très faible
Faible Impact résiduel négatif de valeur faible

Moyenne Impact résiduel négatif de valeur moyenne
Forte Impact résiduel négatif de valeur forte

+ Impact résiduel positif de valeur variable

8 SUIVI ET CONTRÔLE

8.1 OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Le projet de relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière faisant partie intégrante du PSBLSJ 2017-2026, les mêmes activités de suivi et contrôle prévues s'appliqueront comme pour tous les autres secteurs du lac Saint-Jean couverts. Ce programme de suivi comprend différents volets, soit une surveillance environnementale pendant les travaux, le suivi de l'érosion, le suivi des ouvrages, le suivi socioéconomique ainsi que le suivi environnemental et faunique après les travaux.

8.2 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

SUIVIS SPÉCIFIQUES

Le projet de relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière faisant partie intégrante du PSBLSJ 2017-2026, les mêmes objectifs de surveillance seront appliqués durant les travaux. Ils sont décrits en détail à la section 10.1 du volume principal de l'étude d'impact du PSBLSJ 2017-2026.

Le programme de surveillance environnementale présente les moyens et les mécanismes qui seront mis en place pour s'assurer du respect des exigences légales et environnementales en lien avec ledit projet. Le programme visera notamment le respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales élaborées dans les plans et devis ainsi que dans les autorisations et permis émis par les autorités gouvernementales. Le programme de surveillance environnementale permettra de vérifier le bon déroulement des travaux, le fonctionnement des équipements et des installations et de surveiller toute perturbation de l'environnement causée par l'ensemble des phases du projet.

Certains éléments spécifiques à ce projet seront cependant ajoutés, soit :

- un suivi du tracé de la Belle Rivière à son embouchure;
- un suivi de l'ambiance sonore pendant les travaux hors des heures régulières de travail.

8.2.1 DATE DES TRAVAUX

Comme pour le PSBLSJ 2017-2026, les travaux seront réalisés en dehors des périodes importantes au point de vue biologique ou récréotouristique lorsque les sites sont exondés. Les travaux sont prévus durant l'hiver 2018, car c'est à cette période que les impacts sur l'environnement sont minimaux. L'hiver, la circulation des véhicules lourds, dans la zone de marnage supérieure du lac et dans les chemins d'accès au site, souvent sur des terrains riverains aménagés, est facilitée et la perturbation des sols est minimisée. L'épandage de matériaux granulaires en bordure de la plage est ainsi effectué, en dehors de la période de fraie, au moment où la faune piscicole qui fréquente les plages a déserté ces milieux ou, du moins, y est moins abondante qu'au printemps. Aucune intervention ne sera effectuée durant la période estivale à moins de situation d'urgence.

La remise en état des terrains riverains sera effectuée dès que le sol est dégelé et se poursuivra au plus tard jusqu'au 24 juin.

8.3 SUIVIS ET CONTRÔLES

SUIVIS SPÉCIFIQUES

Le projet de relocalisation du canal de l'embouchure de la Belle Rivière faisant partie intégrante du PSBLSJ 2017-2026, les mêmes objectifs de suivis et contrôle seront appliqués. Ils sont décrits à la section 10.2 du volume principal de l'étude d'impact du PSBLSJ 2017-2026.

Le programme de suivi et contrôle comprend différents volets, soit le suivi de l'érosion, le suivi des ouvrages, le suivi des travaux, le suivi socioéconomique, ainsi que les suivis environnementaux et fauniques. Le suivi et contrôle permettra de vérifier, par l'expérience sur le terrain, la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation. Le volet suivi et contrôle permettra également de vérifier si les approches et techniques utilisées sont adéquates et il facilitera l'harmonisation des travaux avec les usages du milieu.

Certains éléments spécifiques à ce projet seront cependant ajoutés, soit :

- suivi de la bathymétrie du secteur;
- suivi de la stabilité de l'épi n° 9 localisé du côté de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix en lien avec l'excavation à cet endroit;
- photographies aériennes périodiques du secteur de l'embouchure de la Belle Rivière.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALCAN. 1996. *Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean - Annexe 2 - Évolution des milieux humides et des communautés de poissons fourrages 1986-1996*. 149 p.
- ALCAN. 2002. *Code d'éthique sur l'environnement du Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean*. ALCAN, Énergie Électrique. 28 p. + annexe.
- ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS & LAVALIN (AMAL). 1983. *Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean - Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Annexe 8 : Effets des interventions de contrôle de l'érosion sur les organismes benthiques*. Aluminium du Canada ltée (ALCAN). 60 p.
- ARCHÉOTEC. 1983. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Potentiel archéologique. Annexe 10. Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean*. Alcan, Montréal.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2015. *Deuxième version de l'atlas (2010-2014)*. Disponible [en ligne] : <http://www.atlas-oiseaux.qc.ca>. Consultée le 3 mars 2015.
- CANARDS ILLIMITÉS CANADA (CIC). 2009. *Plan de conservation des milieux humides et de leurs terres hautes adjacentes de la région administrative du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Disponible [en ligne] : <http://www.canardsquebec.ca>. 94 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2014. *Rapport CDPNQ. Zone étude berges Lac Saint-Jean*. 7 p.
- CENTRE ÉCOLOGIQUE DU LAC SAINT-JEAN INC. (CELSJ). 2001. *Reconstruction du quai de Saint-Gédéon, lac St-Jean - Suivi de l'utilisation du site par les macro-invertébrés et la faune ichtyenne*. Rapport présenté aux Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. 16 p.
- CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN (CREDD). 2014. *Plan directeur de l'eau du bassin versant de la Belle Rivière*. 98 p.
- DIGNARD, N., P. PETITCLERC, J. LABRECQUE et L. COUILLARD. 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables*. Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 144 p.
- FISCHENICH, J.C. 2003. *Effects of Riprap on Riverine and Riparian Ecosystems. Wetlands Regulatory Assistance Program*. Environmental Laboratory, US Army Engineer Research and Development Center. 63 p.
- GENDRON, M.-H. 2009. *Synthèse des connaissances sur le doré jaune (Sander vitreus) et la lotte (Lota lota) du lac Saint-Jean*. Corporation de LACTivité Pêche Lac Saint-Jean. Dolbeau-Mistassini. 88 p.
- GENIVAR. 2013a. *Intervention à l'embouchure de la Belle rivière, lac Saint-Jean*. Note technique. Présentée à Rio Tinto Alcan, Énergie électrique dans le cadre du Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 10 p. + annexe.
- GENIVAR. 2013b. *Suivi environnemental et faunique 2013 – Inventaires préalables aux sites des travaux prévus en 2013 et 2014*. Rapport réalisé pour Rio Tinto Alcan, Énergie électrique. 43 p. + annexes.
- GENIVAR. 2013c. *Suivi environnemental et faunique 2013, visite de reconnaissance des milieux humides riverains 2013*. Rapport réalisé pour Rio Tinto Alcan, Énergie électrique, Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 171 p. et annexe.

- GROUPE IBI-DAA. 2011. *Suivi 2010 sur l'utilisation du sol, la navigation de plaisance et les infrastructures récréotouristiques*. Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 10 p.
- GROUPE IBI-DAA. 2012. *Suivi 2011 sur l'utilisation du sol, la navigation de plaisance et les infrastructures récréotouristiques*. Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 10 p.
- JULIEN, M.-C. et M. LAROSE. 2005. *Suivi environnemental et faunique 2004, reconnaissance des milieux humides riverains 2004*. Rapport de Groupe conseil GENIVAR présenté à Alcan Métal primaire, Énergie électrique, Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 125 p. + annexes.
- LAROSE, M. 2001. *Suivi environnemental et faunique 2001, Reconnaissances des milieux humides riverains 2001*. Rapport du Centre Écologique du Lac Saint-Jean inc. pour Le Groupe Alcan Métal primaire, Énergie électrique. Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 98 p. + annexes.
- LAROSE, M. et L. BOUCHARD. 1998. *Suivi environnemental et faunique 1998. Reconnaissances des milieux humides riverains 1998*. Rapport du Centre Écologique du Lac Saint-Jean inc. pour Sécal, Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 119 p. et 5 annexes.
- ORGANISME DE BASSIN VERSANT LAC-SAINT-JEAN (OBV LSJ). 2014. *Plan directeur de l'eau du bassin versant du lac Saint-Jean, Partie 2 : L'Analyse de bassin*. Normandin, Québec. 231 p.
- QUIGLEY, J.T. et D.J. Harper. 2004. *Streambank protection with rip-rap: an evaluation of the effects on fish and fish habitat*. Habitat and Enhancement Branch, Pêches et Océans Canada. Can. Manusc. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2701 : xiv + 76 p.
- ROCHE. 2013. *Analyse de la problématique de l'embouchure de la rivière Belle-Rivière et des berges adjacentes. Sites 91.03.02/94.03.01/87.02.04*. Rapport final présenté à Rio Tinto Alcan, Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. 26 p. + annexes.
- SOS-POP 2014. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec*. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.
- VALENTINE, M. 1986. *Inventaire biophysique de 7 habitats ripariens du lac Saint-Jean*. Centre Écologique du Lac St-Jean. 121 p. + annexes.
- WSP. 2014. *Suivi environnemental et faunique 2014 – Inventaires préalables aux sites des travaux prévus en 2014 et 2015*. Rapport réalisé pour Rio Tinto Alcan, Énergie électrique. 105 p. + annexes.

Annexe 23

**PROPOSITION DE MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX À
L'EMBOUCHURE DE LA BELLE RIVIÈRE, AVIS TECHNIQUE 2015,
ROCHE LTÉE GROUPE-CONSEIL**

RIO TINTO

Site 93.02.02

**Proposition de mise en œuvre des travaux à
l'embouchure de la rivière Belle-Rivière**

Avis technique 2015

Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean

N/Réf. : 112241.001-001

Proposition de travaux

Octobre 2015

PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN

Site 93.02.02

Proposition de mise en œuvre des travaux à l'embouchure de la rivière Belle-Rivière

N/D : 112241.001-001

Avis technique 2015

Proposition de travaux

Présenté à :

Rio Tinto

100, rue Saint-Joseph Sud
Bureau 104
Complexe Jacques-Gagnon
Alma, QC G8B 7A6

Téléphone : 418-668-0151 — Télécopieur : 418-668-2295

Par :

Roche Ltée, Groupe-Conseil

925, avenue du Pont Nord
Alma, QC G8B 7B6

Téléphone : 418-668-3373 — Télécopieur : 418-668-0274

Réjean Villeneuve, ing.

OCTOBRE 2015

Version 1.0

TABLE DES MATIÈRES

1.	Introduction	1
2.	Travaux proposés	1
3.	Séquence de réalisation des travaux	1

Liste des tableaux

Tableau 1	Séquence de réalisation des travaux proposés.....	2
-----------	---	---

Liste des annexes

Annexe 1	Plans
----------	-------



N/Réf. : 112241.001-001

1. Introduction

Ce document a comme objectif de décrire sommairement les travaux proposés pour le redressement de l'embouchure de la rivière Belle Rivière et la séquence de réalisation des travaux envisagés.

2. Travaux proposés

Les travaux proposés à l'embouchure de la rivière Belle-Rivière afin de redresser son orientation à long terme sont présentés aux plans 1 et 2 et se définissent sommairement comme suit :

- Empierrement 200 à 400 mm dans le méandre de la rivière et redressement du méandre. Les déblais (zone B) seront utilisés pour remplir la zone A;
- Creusage du nouveau canal à l'élévation 98,5 m afin de favoriser l'écoulement de la rivière Belle-Rivière vers le large. Les déblais seront utilisés pour remplir la zone A;
- Digue en pierre 200-400 mm à l'élévation 99,5 m et remblai de gravillon à l'élévation 100,0 m dans le canal existant
- Excavation de sédiments de la zone C jusqu'à l'élévation 100,0 m afin de remplir la zone A;
- Chemin temporaire pour le transport des matériaux avec 2 conduites de 1 500 mm ϕ afin de pouvoir transporter les sédiments excavés vers la zone A;
- Digue de gravillon à l'extrémité Nord-Est de la zone A près de l'épi #2 du site 87.02.04 servant de bouchon au canal;
- Remplissage de la zone A jusqu'à l'élévation 100,0 m. Les matériaux nécessaire à l'atteinte du niveau demandé pourra provenir, au besoin, de bancs à l'extérieur du site;
- Rechargement le long de la berge à un taux de 100 t.m./m.l. sur une distance de 500 m.

3. Séquence de réalisation des travaux

Ces travaux doivent être réalisés en période hivernale et selon la séquence la plus favorable possible en fonction de l'évolution des niveaux de lac et des débits de la rivière. Le tableau #1 présente la séquence de travaux proposés ainsi que les niveaux prévisibles du lac Saint-Jean et les débits de la rivière Belle-Rivière aux différentes étapes. Il s'agit de travaux délicats qui devront être réalisés rapidement tout en s'ajustant aux conditions de terrain.

Tableau 1 : Séquence de réalisation des travaux proposés

Travaux	Date de début		Date de fin		Élévation moyenne du lac (m)		Débit max de la rivière (m ³ /s)		Débit moyen de la rivière (m ³ /s)	
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
Information	1 décembre				101.25		20		7	
Information	1 janvier				101		10		2.3	
Installation, chemins d'accès terrestre	17 janvier	24 janvier			100.5	100.35	10	7	2	2
Perré de redressement du méandre	24 janvier	14 février			100.35	99.5	7	3	2	1.7
Creusage du nouveau canal (profondeur de 98,5 m)	24 janvier	2 mars			100.35	99	7	3	2	1.7
Digue en pierre 200-400 mm et remblai de gravillon (crête à 99,5 m)	14 février	2 mars			99.5	99	3	3	1.7	1.7
Digue de gravillon à l'extrémité Nord-Est du canal	2 mars	10 mars			99	98.7	3	3	1.7	1.7
Chemin temporaire pour le transport des matériaux avec 2 conduites	20 février	25 février			99.4	99.3	2	2	1.7	1.7
Excavations près de l'épi existant au Sud-Ouest	26 février	20 mars			99.4	98	2	6	1.7	1.7
Remplissage de l'ancien canal	10 mars	3 avril			98.7	97.7	3	30	1.7	5
Enlever le chemin temporaire	20 mars	20 mars			98	98	6	6	1.7	1.7
Rechargement de 100 t.m./m le long de la grève sur 500 m	15 janvier	15 mars			100.5	98.3	10	6	2	1.7
Sortie idéale du site	3 avril	3 avril			97.7	97.7	30	30	5	5
Sortie du site	17 avril	17 avril			97.5	97.5	50	50	10	10
Balisées de navigation (installation annuelle)	15 mai	15 juin			101	101.3	50	20	10	5

Légende	
Inférieur à 100,0 m d'élévation	> 10 m ³ /s
Supérieur ou égal à 100,0 m d'élévation	entre 5 m ³ /s et 10 m ³ /s
	< 5 m ³ /s

Les travaux devront être entrepris rapidement à la mi-janvier. L'empierrement pour le redressement du méandre sera réalisé à une profondeur d'eau atteignant de 3 m. La première section entre les chaînages 0+100 et 0+180 consiste à déposer un empierrement de pierre de 200-400 mm dans la pente déjà abrupte de la rive de la rivière jusqu'au fond qui est approximativement à l'élévation 97,5 m. La deuxième section (zone B) nécessite de l'excavation et sera réalisée en dernier. Les matériaux excavés seront accumulés sur le bord du canal actuel (zone A) pour être déposés plus tard dans ce dernier lorsque la rivière aura été détournée.

La partie la plus délicate des travaux consiste à construire une digue dans le canal existant afin de favoriser graduellement l'écoulement de la rivière vers la zone D qui aura été creusé précédemment. La crête de la digue est à l'élévation 99,5 m. Ces travaux seront débutés aux environs du 14 février lorsque le niveau du lac sera inférieur à 99,5 m afin que la digue dépasse le niveau d'eau pour jouer le rôle d'un barrage au canal actuel (zone A). La fermeture finale de la zone A devra être réalisée rapidement afin d'éviter que la rivière ne prenne un cheminement non désiré. Elle doit être réalisée après que le niveau du lac se soit abaissé à l'élévation 99,0 m (la membrane étanche était installée à ce niveau) et avant que le niveau du lac s'abaisse sous le niveau 98,5 m puisqu'il s'agit du niveau du fond de la zone D afin de réorienter la sortie de la rivière. La fin de la digue est prévue le 2 mars lorsque le lac sera à l'élévation 99,0 m. La rivière sera alors bloquée et s'engagera dans la zone D.

La zone D sera creusé sur un terrain naturel dont l'élévation varie de 98,5 m à 100,0 m. La méthode de réalisation du canal consiste à creuser celui-ci avec une excavatrice qui sera sur la glace. L'approche vise à s'assurer que la glace soit appuyée sur le terrain naturel en tout temps lors de la réalisation des travaux. Il est donc important que le niveau de l'eau ne dépasse pas 90 % de l'épaisseur de la glace en place. Par exemple, si le terrain naturel est à l'élévation 99,0 m et l'épaisseur de glace est de 0,9 m, il sera possible d'excaver le canal lorsque le niveau du lac sera inférieur à l'élévation 99,8 m afin de s'assurer que l'excavatrice travaille sur de la glace appuyée sur le terrain naturel. L'épaisseur de glace devra être mesurée et devrait avoir une épaisseur entre 0,6 et 1,2 m durant la période des travaux, en fonction des températures hivernales rencontrées. Les travaux pourront être entrepris aux environs du 24 janvier pour la zone C où le terrain naturel se situe à l'élévation 100,0 m. Ils seront poursuivis graduellement au fur et à mesure de l'abaissement du niveau du lac et l'accroissement de l'épaisseur de glace pour se terminer aux environs du 2 mars lorsque le niveau du lac sera à l'élévation 99,0 m. Il sera alors possible de réaliser les travaux si l'épaisseur de glace dépasse 0,6 m dans les zones où l'élévation du terrain naturel sera aux environs de 98,5 m. Nous suggérons de conserver un bouchon en amont de la zone D près de la zone A afin de faciliter les travaux d'excavation et de réduire l'apport d'eau provenant de la rivière durant l'excavation. Nous suggérons que les équipements utilisés soient tous munis de chenilles car ils ont une meilleure capacité portante sur la glace et la neige. Les matériaux excavés seront disposés le long de la zone A pour le remplir lorsque la rivière s'écoulera dans sa nouvelle trajectoire.

Les excavations près de l'épi #9 (construit en 2014) au Sud-Ouest seront réalisées jusqu'à une élévation de 100,0 m. Il est suggéré de réaliser ces travaux à sec, donc lorsque le niveau du lac est inférieur à celui de l'excavation ciblée. Il serait possible de réaliser ces excavations à partir du 1^{er} février environ si un transport terrestre était envisagé vers les abords de la zone A. La solution proposée consiste à acheminer les matériaux d'excavation vers la zone A en traversant la zone D. Pour ce faire, un chemin temporaire pour le transport des matériaux et 2 conduites sont prévus pour traverser la zone D. Ces travaux seront terminés aux environs du 25 février. Il ne sera donc pas possible de transporter les matières excavées avant cette date. Nous suggérons que ces travaux se terminent au plus tard le 20 mars afin de pouvoir enlever le chemin temporaire et les conduites avant la crue hâtive potentielle de la rivière Belle-Rivière. Les travaux d'excavation devront donc être terminés avant cette date.

Le radier des conduites du chemin temporaire de la zone D doit être creusé à l'élévation 97,5 m afin de s'assurer qu'il ne perturbera pas l'écoulement de la rivière jusqu'à ce que les conduites soient enlevées. Considérant la profondeur des travaux, il est préférable de les réaliser après que le lac se soit abaissé aux environs de 99,5 m. Ces travaux consistent à poser 2 conduites d'un diamètre d'environ 1 500 mm et de construire une traverse pour les camions.

Les matériaux des diverses excavations sont de granulométrie très fine et avec une concentration en eau très élevée. Afin de favoriser leur décantation dans la zone A et éviter qu'ils ne s'échappent vers le Nord-Est par l'extrémité de la zone A, il est prévu de construire une digue de gravillon au chainage 0+890 qui servira de bouchon et favorisera la conservation de ces déblais dans cette zone. Cette digue ne peut pas être entreprise avant que le canal ne soit détourné, soit aux environs du 2 mars, et sera terminée aux environs du 10 mars.

Le remplissage de la zone A pourra être entrepris après son détournement et la réalisation de la digue à l'extrémité Nord-Est de la zone A aux environs du 10 mars. Les excavations pourront alors être acheminées directement dans la zone A. Les déblais accumulés sur le bord de la zone A lors de la réalisation de l'empierrement, de la zone D et d'une partie de la zone C pourront alors être déposés dans la zone A.

Les rechargements de 100 t.m./m.l. sur la grève sur une longueur de 500 m peuvent être réalisés du 15 janvier au 15 mars et ne sont pas influencés par le niveau du lac et le débit de la rivière durant cette période.

La pose annuelle des balises de navigation doit être réalisée à chaque printemps après le départ des glaces et le rehaussement du niveau du lac, soit entre le 15 mai et le 15 juin de chaque année.

Une crue hâtive de la rivière Belle-Rivière pourrait débiter à la mi-mars et perturber l'échéancier proposé. Il est donc important d'assurer un suivi des conditions hydrauliques afin de prévoir une accélération des travaux si une crue hâtive est à prévoir.

Annexe 1

PLANS



N/Réf. : 112241.001-001

Rio Tinto
Site 93.02.02 – Proposition de mise en œuvre des travaux
à l'embouchure de la rivière Belle-Rivière
Avis technique 2015-Proposition de travaux-Octobre 2015

Annexe 24

ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE, BELLE RIVIÈRE



Photo 1. Avril 2013. Vue vers l'amont de l'embouchure de la Belle Rivière au niveau de l'élargissement du cours d'eau (après le camping L'Évasion)



Photo 2. Avril 2013. Vue sur la zone de plage de Saint-Gédéon-sur-le-Lac



Photo 3. Avril 2013. Vue générale (vers le lac Saint-Jean) à partir de la rive sud



Photo 4. Avril 2013. Colonie d'ammophile à ligule courte retrouvée sur le haut de plage face au site où l'épi 9 a été construit en 2014



Photo 5. Avril 2013. Végétation herbacée et arbustive colonisant certains îlots qui demeurent exondés lors de la période estivale sur la rive sud



Photo 6. Avril 2013. Zone d'érosion observée en rive nord (située après l'élargissement du cours d'eau après le camping L'Évasion)



Photo 7. Avril 2013. Zone d'érosion observée en rive nord



Photo 8. Avril 2013. Lit instable dans la zone de marnage du lac Saint-Jean



Photo 9. Août 2014. Élément sensible 93.02.02.es1. *Fraxinus pennsylvanica*, *Ammophila breviligulata*, *Lathyrus japonicus* et *Artemisia campestris* subsp. *Caudata*



Photo 10. Août 2014. Élément sensible 93.02.02.es2. *Artemisia campestris* subsp. *caudata*



Photo 11. Août 2014. Élément sensible 93.02.02.es3. *Lathyrus japonicus*,
Ammophila breviligulata et *Artemisia campestris* subsp. *caudata*



Photo 12. Août 2014. Élément sensible 95.02.02.es1. *Lathyrus japonicus*,
Ammophila breviligulata et *Salix candida*



Photo 13. Août 2014. Élément sensible 2015.02.01.es1. Cours d'eau colonisé par des herbiers de *Sparganium* sp. avec *Lathyrus japonicus* et *Salix candida* en bordure

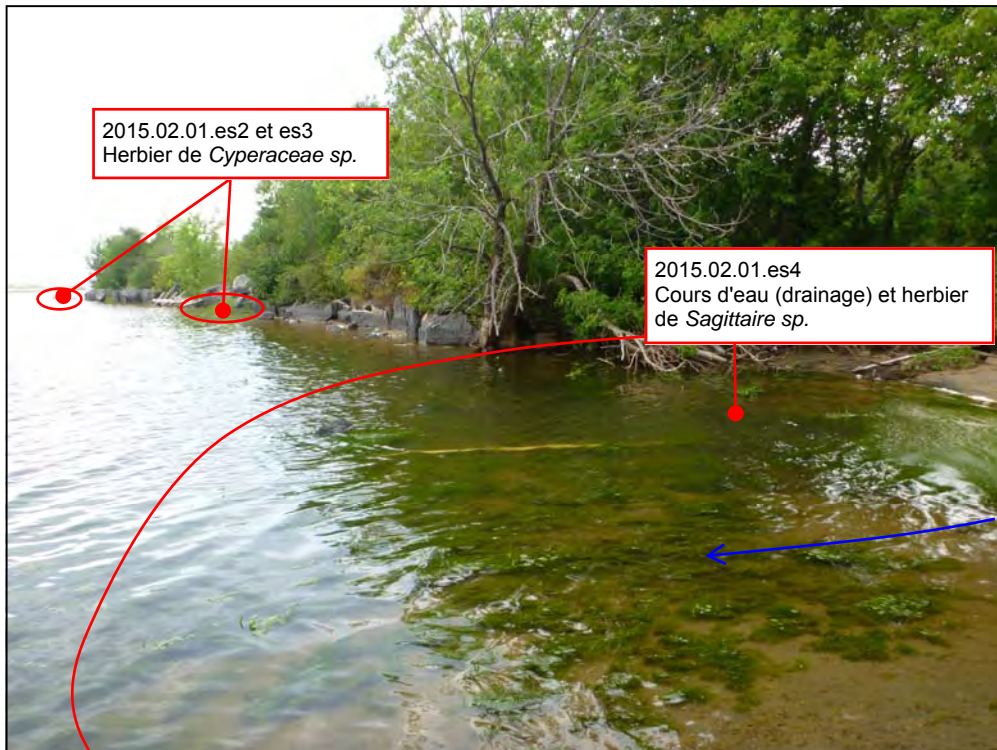


Photo 14. Août 2014. Éléments sensibles 2015.02.01.es2, 2015.02.01.es3 et 2015.02.01.es4



Photo 15. Août 2014. Élément sensible 2015.02.01.es5. Cours d'eau (drainage) et herbier de *Sagittaire sp.* et *Cyperaceae sp.*



Photo 16. Août 2014. Élément sensible 2015.02.01.es6. *Lathyrus japonicus* et *Artemisia campestris subsp. caudata*



Photo 17. Août 2014. Élément sensible 2015.02.01.es7. *Juncus balticus* subsp. *littoralis* et herbier de *Cyperaceae* sp.



Photo 18. Août 2014. Éléments sensibles 2014.03.01.es1 et 2014.03.01.es3 à 2014.03.01.es6



Photo 19. Août 2014. Élément sensible 2014.03.01.es1. *Ammophila breviligulata*, *Lathyrus japonicus*, *Artemisia campestris* subsp. *caudata*, *Juncus balticus* subsp. *littoralis* et *Salix candida*



Photo 20. Août 2014. Élément sensible 2014.03.01.es1. *Ammophila breviligulata*, *Lathyrus japonicus*, *Artemisia campestris* subsp. *caudata*, *Juncus balticus* subsp. *littoralis* et *Salix candida*



Photo 21. Juillet 2015. Cerisier déprimé (*Prunus pumila* var. *depressa*) observé sur la rive nord de la Belle Rivière

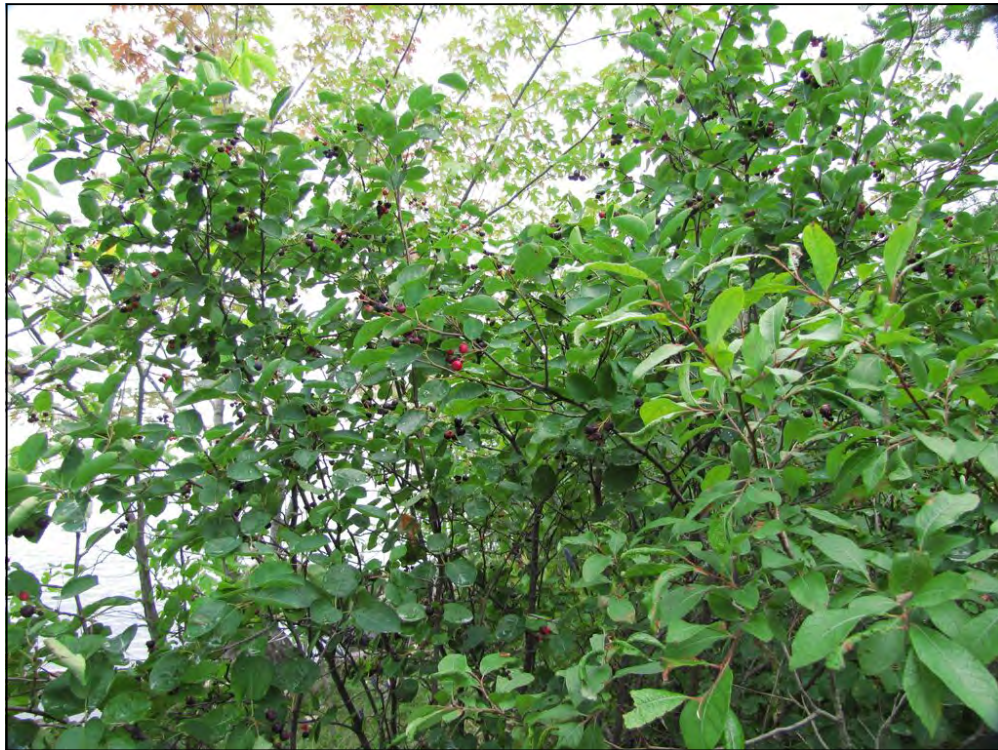


Photo 22. Juillet 2015. Amélanhier à épis (*Amelanchier spicata*) observé sur la rive nord de la Belle Rivière