Comité de bassin de la rivière à Mars (COBRAM)

ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY

2013

Caractérisation des bandes riveraines de la rivière à Mars

Ville de Saguenay

Rapport technique

Préparé pour la Ville de Saguenay

SIGNATURES

Rapport préparé par : _____ Le 27 août 2013

Alexandre Potvin
Professionnel de l'environnement
Chargé de bassin COBRAM

Rapport vérifié par : _____ Le 27 août 2013

Geneviève Brouillet-Gauthier,
Biologiste
Chargée de projet OBVS

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Organisme de bassin versant du Saguenay

Coordination, planification et révision

Marco Bondu, Directeur général OBVS
Geneviève Brouillet-Gauthier, Chargée de projet OBVS

Récolte ou traitement de données, rédaction

Alexandre Potvin, Chargé de bassin COBRAM
Geneviève Brouillet-Gauthier, Chargée de projet OBVS
Stéphanie Lord, Chargée de projet OBVS
Pablo Vilella, Stagiaire OBVS
Caroline Caron, Bénévole OBVS

Correctrice

Maude Lemieux-Lambert, Secrétaire de direction OBVS

Partenaires financiers et techniques

Conseil d'arrondissement de La Baie, Ville de Saguenay
Service Canada
Regroupement des organismes de bassins versants du Québec

REMERCIEMENTS

Le Comité de bassin de la rivière à Mars (COBRAM) et l'Organisme de bassin versant du Saguenay (OBVS) tiennent à remercier les personnes et les organisations suivantes pour leur précieuse collaboration au projet :

- Service de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme de la Ville de Saguenay;
- Service de géomatique de la Ville de Saguenay;
- Service des immeubles et de l'équipement de la Ville de Saguenay;
- Comité de soutien aux événements de la Ville de Saguenay;
- M. Gaétan Bergeron, Directeur général de l'arrondissement de La Baie.

RÉFÉRENCE À CITER

ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY. 2013. *Caractérisation des bandes riveraines de la rivière à Mars*, Rapport technique préparé pour Ville de Saguenay, Saguenay, 46 pages et 1 annexe.

AVANT-PROPOS

En 2002, le gouvernement du Québec, suite à l'adoption de la *Politique nationale de l'eau*, reconnaît le comité de bassin de la rivière à Mars (COBRAM) comme le responsable du suivi de la gestion intégrée de l'eau par bassin de la rivière à Mars. Grâce à un financement gouvernemental, le COBRAM produit, en concertation avec le milieu, un plan directeur de l'eau (PDE) qui est approuvé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) en 2012.

L'une des actions du PDE de la rivière à Mars est la caractérisation de l'état des bandes riveraines et de l'érosion qui les affectent dans la portion habitée du bassin versant. L'Organisme de bassin versant du Saguenay (OBVS) et la Ville de Saguenay venant en appui, le COBRAM réalise en 2013 une caractérisation des bandes riveraines de la rivière à Mars dans les limites de la ville. L'étude des bandes riveraines a permis, entre autres, d'identifier des zones riveraines présentant un indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) insuffisant.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION ii
REMERCIEMENTS ii
RÉFÉRENCE À CITER ii
AVANT-PROPOS iii
TABLE DES MATIÈRES iv
LISTE DES TABLEAUX v
LISTE DES FIGURES v
LISTE DES CARTES v
LISTE DES PHOTOGRAPHIES vi
INTRODUCTION 7
1. CARACTÉRISTIQUES DU COURS D'EAU ET DE SON BASSIN VERSANT 8
2. CARACTÉRISATION DES BANDES RIVERAINES 14
2.1 Mise en contexte 14
2.2 Méthodologie 14
2.2.1 Photo-interprétation 15
2.2.2 Validation terrain 16
2.2.3 Traitement des données 16
2.3 Résultats 20
2.4 Discussion 35
2.4.1 Bandes riveraines 35
FAITS SAILLANTS ET RECOMMANDATIONS 42
CONCLUSION 43
RÉFÉRENCES 44
ANNEXE A 46
Chiffrier de caractérisation de la rive gauche de la rivière à Mars 46
Chiffrier de caractérisation de la rive droite de la rivière à Mars 48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Superficie des affectations dans le bassin versant de la rivière à Mars 8

Tableau 2. Classe de qualité de l'IQBR 17

Tableau 3. Longueur de bandes riveraines correspondant à chaque classe d'IQBR 22

Tableau 4. Composition des bandes riveraines 23

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Graphique de la tendance de l'IQBR selon l'axe nord-sud de la rivière à Mars 21

Figure 2. Histogramme de l'occurrence des infrastructures dans les segments de bande riveraine de 50 m de longueur 21

Figure 3. Composition des bandes riveraines de la rivière à Mars 23

Figure 4. Histogramme de la présence d'infrastructures sur les bandes riveraines selon les classes d'IQBR 23

Figure 5. Histogramme de la moyenne d'IQBR par affectation des terres 24

LISTE DES CARTES

Carte 1. Localisation – Bassin versant de la rivière à Mars 9

Carte 2. Affectation – Bassin versant de la rivière à Mars 10

Carte 3. Topographie – Bassin versant de la rivière à Mars 12

Carte 4. Hydrographie – Bassin versant de la rivière à Mars 13

Carte 5. Vue d'ensemble de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 25

Carte 5.1. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 26

Carte 5.2. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 27

Carte 5.3. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 28

Carte 5.4. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 29

Carte 5.5. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 30

Carte 5.6. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 31

Carte 5.7. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 32

Carte 5.8. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 33

Carte 5.9. Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars 34

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photographie 1. Bande riveraine couverte de forêt donnant un IQBR excellent 19

Photographie 2. Bande riveraine couverte partiellement d'arbres matures, de jeunes arbres et de plantes herbacées qui donne un IQBR bon 19

Photographie 3. Bande riveraine couverte d'une jeune forêt donnant un IQBR bon 19

Photographie 4. Bande riveraine avec une qualité moyenne composée d'un mélange de forêt, de friche et de socle rocheux 19

Photographie 5. Bande riveraine de faible qualité avec infrastructure sous forme de chemin de terre 20

Photographie 6. Bande riveraine avec faible couverture végétale présentant du sol nu et un socle rocheux donnant un IQBR très faible 20

Photographie 7. Bande riveraine dont l'enrochement cause un recul de la végétation 38

Photographie 8. Bande riveraine avec fort escarpement et végétation naturelle 39

Photographie 9. Bande riveraine avec un fort décrochement de terre qui emporte la végétation 40

Photographie 10. Bande riveraine avec toile géotextile de stabilisation du sol visible sous l'effet de l'érosion 40

Photographie 11. Bande riveraine avec végétation qui pend dans la rivière 40

Photographie 12. Bande riveraine dont la plantation d'arbres se fait emporter dans la rivière par l'érosion du sol 40

INTRODUCTION

L'enrichissement de l'eau en éléments nutritifs, surtout le phosphore, est un facteur prédisposant les plans d'eau à l'eutrophisation et au développement des fleurs d'eau d'algues bleu-vert. Ces éléments nutritifs peuvent provenir de sources diverses, notamment de l'environnement riverain. Cela est particulièrement observé sur les bandes riveraines faiblement recouvertes de végétation naturelle et occupées par l'homme.

La rivière à Mars est un cours d'eau qui est à la fois, lieu de villégiature, tout en étant une rivière à saumon et un milieu comprenant sur ses rives des zones agricoles, industrielles, urbaines, forestières, industrielles, publiques et de conservation. Les bandes riveraines présentent, en plusieurs endroits, des éclaircies susceptibles de contribuer à un enrichissement de l'eau de la rivière en éléments nutritifs. De plus, les inondations de 1996 ont causé de l'érosion massive et le décapage du lit de la rivière (Comité de bassin versant de la rivière à Mars (COBRAM) et Organisme de bassin versant du Saguenay (OBVS), 2011). Plusieurs enrochements ont donc été nécessaires à la stabilisation des rives (Ministère de l'Environnement, 2000). Malgré tout, l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP) révèle que l'eau de la rivière à Mars est globalement de bonne qualité pour les années 2008 à 2012 à son embouchure (Ministère Développement durable, Environnement, Faune et Parcs (MDDEFP), 2013).

Afin d'évaluer l'importance de la dévégétalisation des berges, COBRAM et l'OBVS ont procédé à la caractérisation des bandes riveraines de la rivière à Mars. L'étude a été réalisée par photo-interprétation à l'été 2013, mais les photos aériennes ont été prises à l'été 2010 (Ville de Saguenay, 2010). Le principal objectif poursuivi était d'établir un indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) de la rivière à Mars dans l'arrondissement de La Baie de la Ville de Saguenay.

Le présent document constitue le rapport technique de cette étude. Il dresse les principales caractéristiques de la rivière à Mars et de son bassin versant. Il décrit les méthodologies appliquées, expose et discute des résultats obtenus. Finalement, des recommandations sur les actions et le suivi qu'il convient de mettre en œuvre viennent clore le rapport.

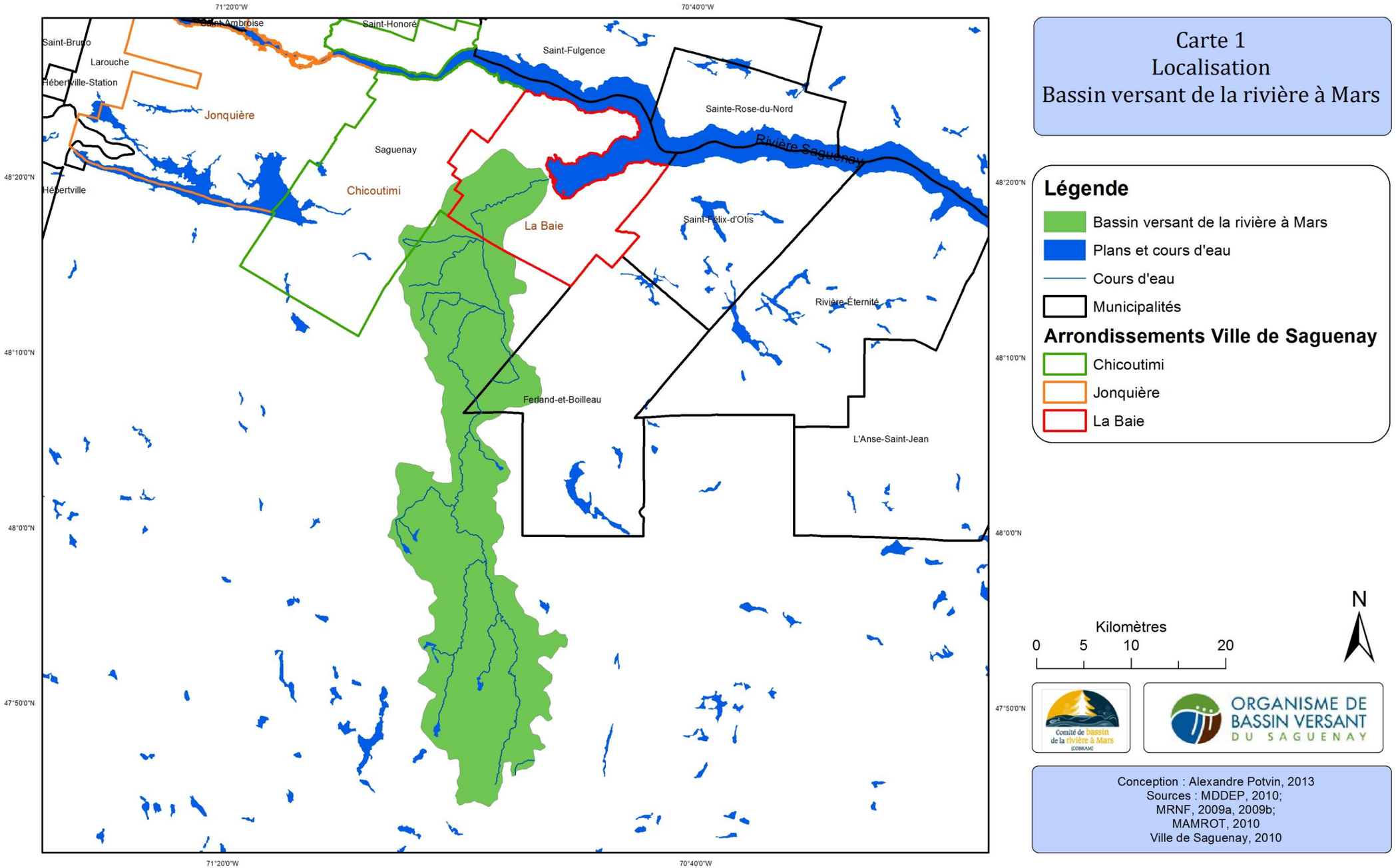
1. CARACTÉRISTIQUES DU COURS D'EAU ET DE SON BASSIN VERSANT

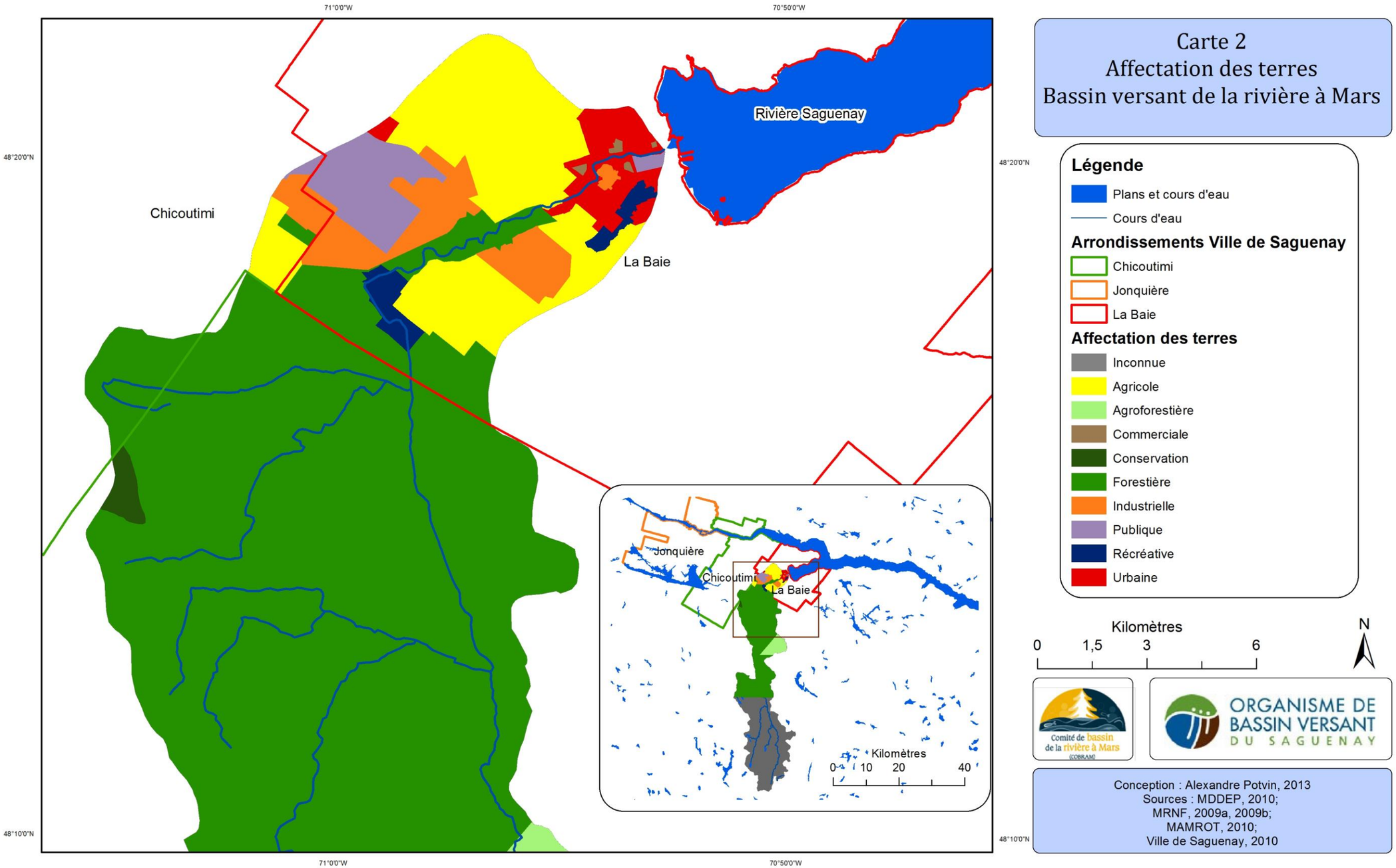
La rivière à Mars mesure 95 km (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), 2009b). De son bassin versant de 663,60 km^2, une superficie de 62,12 km^2 est comprise dans l'arrondissement de La Baie de la Ville de Saguenay, une superficie de 28,15 km^2 touche la municipalité de Ferland-et-Boileau et le reste traverse les territoires non organisés de 573,41 km² (MRNF, 2009a) (Carte 1). Toutes les affectations des thèmes provinciaux du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire (MAMROT) (MAMROT 2010) y sont présentes. L'affectation du territoire est majoritairement forestière (43,3 % ou 289,82 km^2) (tableau 1). Les affectations récréatives (2,72 km^2), de conservation (1,37 km^2), agricoles (28,51 km^2), urbaines (5,66 km^2), industrielles (10,52 km^2), commerciales (0,24 km²), publiques (6,88 km²) et agroforestières (27,95 km^2) sont aussi présentes. La zone d'affectation inconnue (295,00 km²) représente la section du bassin versant qui n'est pas comprise dans le territoire de la région administrative Saguenay-Lac-Saint-Jean (MAMROT, 2010) (carte 2).

Tableau 1. Superficie des affectations dans le bassin versant de la rivière à Mars

Affectations (Thèmes provinciaux)	**Superficie**	
	(km^2)	**%**
Agricole	28,51	4,3
Agroforestière	27,95	4,2
Commerciale	0,24	0,1
Conservation	1,37	0,2
Forestière	289,82	43,3
Récréative	2,72	0,4
Urbaine	5,66	0,8
Publique	6,88	1,0
Industrielle	10,52	1,6
Inconnue	295,00	44,1
Total	**668,67**	**100,00**

Données obtenues du MAMROT, 2010

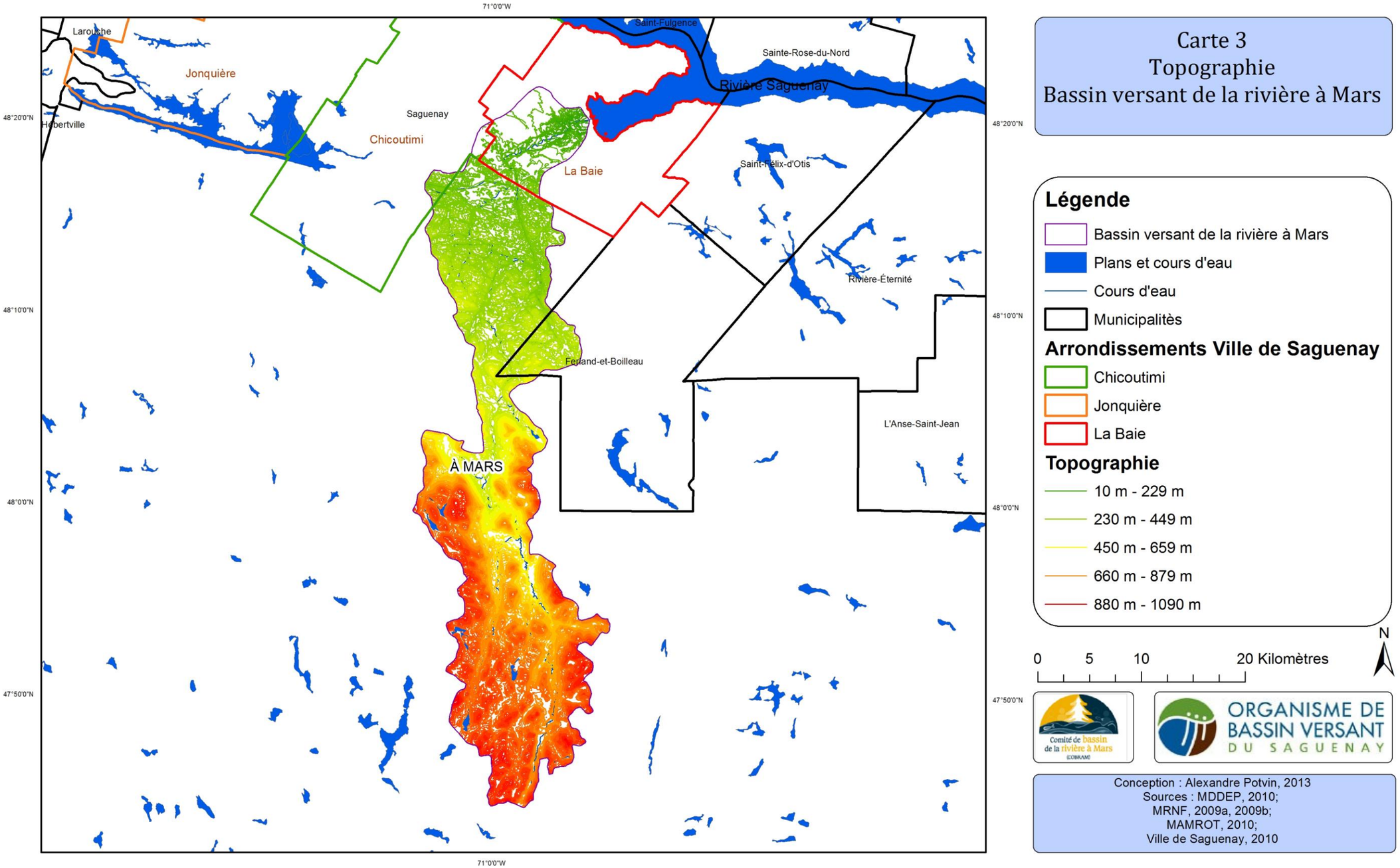

Carte 1
Localisation
Bassin versant de la rivière à Mars
Légende
Bassin versant de la rivière à Mars
Plans et cours d'eau
Cours d'eau
Municipalités
Arrondissements Ville de Saguenay
Chicoutimi
Jonquière
La Baie
Saint-Bruno
Larouche
Hébertville-Station
Hébertville
Saint-Ambroise
Saint-Honoré
Saint-Fulgence
Sainte-Rose-du-Nord
Rivière Saguenay
Saguenay
Chicoutimi
La Baie
Saint-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
Ferland-et-Boilleau
L'Anse-Saint-Jean
71°20'0"W
70°40'0"W
48°20'0"N
48°10'0"N
48°0'0"N
47°50'0"N
Kilomètres
0 5 10 20
N
Comité de bassin de la rivière à Mars (COBRAM)
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010
Ville de Saguenay, 2010

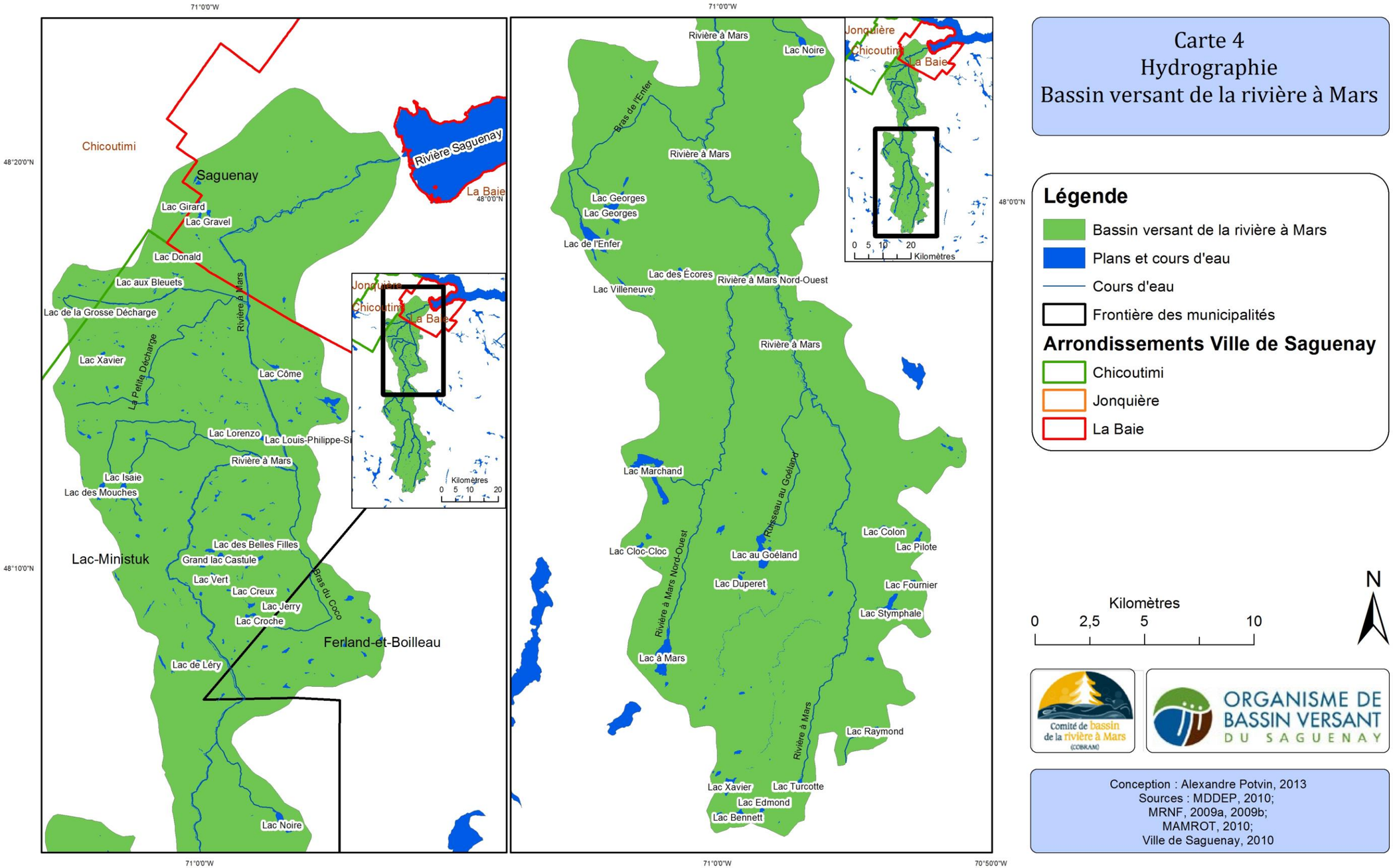

Carte 2
Affectation des terres
Bassin versant de la rivière à Mars
71°0'0"W
70°50'0"W
48°20'0"N
48°10'0"N
Rivière Saguenay
Chicoutimi
La Baie
Jonquière
Chicoutimi
La Baie
Kilomètres
0 10 20 40
Légende
Plans et cours d'eau
Cours d'eau
Arrondissements Ville de Saguenay
Chicoutimi
Jonquière
La Baie
Affectation des terres
Inconnue
Agricole
Agroforestière
Commerciale
Conservation
Forestière
Industrielle
Publique
Récréative
Urbaine
Kilomètres
0 1,5 3 6
N
Comité de bassin de la rivière à Mars (COBRAM)
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010

La zone du bassin versant de la rivière à Mars est entièrement comprise dans la province géologique de Grenville, une unité géologique comprenant les plus récentes formations rocheuses du Bouclier canadien datant du précambrien (Géologie Québec, 2011). Le bassin repose sur une formation géologique composée de roches intrusives métamorphisées, dont les plus importantes en superficie sont les gneiss chamockitiques suivis par les granitoïdes. Les dépôts de surface sont partiellement connus, mais sont principalement composés de dépôts glaciaires. Les massifs montagneux dominent. L'altitude oscille entre 10 m et 1 090 m (MRNF, 2009b) (carte 3).

La rivière à Mars prend sa source dans les lacs Turcotte et à Mars, ces deux lacs se trouvent dans la réserve faunique des Laurentides (carte 4). La rivière s'écoule dans plusieurs territoires non organisés et se déverse dans la baie des Ha! Ha!, après avoir traversé l'arrondissement de La Baie de la Ville de Saguenay. La portion des bandes riveraines se trouvant dans l'arrondissement de La Baie est fortement occupée et aménagée par l'homme sur pratiquement toute sa longueur.

La qualité de l'eau de la rivière à Mars fait l'objet d'un suivi par la MDDEFP par le programme Réseau-Rivières. Globalement, les résultats de l'IQBP révèlent une bonne qualité d'eau pour les cinq dernières années, soit de 2008 à 2012 inclusivement. Prises individuellement, les années 2008, 2012 et 2011 présentent plutôt une qualité d'eau satisfaisante et les années 2009 et 2012 présentent une bonne qualité d'eau (MDDEFP, 2013).


Carte 3
Topographie
Bassin versant de la rivière à Mars
Légende
Bassin versant de la rivière à Mars
Plans et cours d'eau
Cours d'eau
Municipalités
Arrondissements Ville de Saguenay
Chicoutimi
Jonquière
La Baie
Topographie
10 m - 229 m
230 m - 449 m
450 m - 659 m
660 m - 879 m
880 m - 1090 m
0 5 10 20 Kilomètres
N
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010
Larouche
Jonquière
Hébertville
Saguenay
Chicoutimi
La Baie
Saint-Fulgence
Sainte-Rose-du-Nord
Rivière Saguenay
Saint-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
Ferland-et-Boilleau
L'Anse-Saint-Jean
À MARS
71°0'0"W
48°20'0"N
48°10'0"N
48°0'0"N
47°50'0"N
Comité de bassin de la rivière à Mars
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY


Carte 4
Hydrographie
Bassin versant de la rivière à Mars
Légende
Bassin versant de la rivière à Mars
Plans et cours d'eau
Cours d'eau
Frontière des municipalités
Arrondissements Ville de Saguenay
Chicoutimi
Jonquière
La Baie
Kilomètres
0 2,5 5 10
N
Comité de bassin de la rivière à Mars (COBRAM)
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010
Chicoutimi
Saguenay
Rivière Saguenay
La Baie
Lac Girard
Lac Gravel
Lac Donald
Lac aux Bleuets
Lac de la Grosse Décharge
Lac Xavier
La Petite Décharge
Rivière à Mars
Lac Côme
Lac Lorenzo
Lac Louis-Philippe-Si
Lac Isaie
Lac des Mouches
Lac-Ministuk
Lac des Belles Filles
Grand lac Castule
Lac Vert
Lac Creux
Lac Jerry
Lac Croche
Bras du Coco
Ferland-et-Boilleau
Lac de Léry
Lac Noire
Rivière à Mars
Lac Noire
Bras de l'Enfer
Lac Georges
Lac de l'Enfer
Lac des Écores
Rivière à Mars Nord-Ouest
Lac Villeneuve
Lac Marchand
Ruisseau au Goéland
Lac Cloc-Cloc
Lac au Goéland
Lac Duperet
Lac Colon
Lac Pilote
Lac Fournier
Lac Stymphale
Lac à Mars
Lac Raymond
Lac Xavier
Lac Turcotte
Lac Edmond
Lac Bennett
71°0'0"W
70°50'0"W
48°20'0"N
48°10'0"N
48°0'0"N

2. CARACTÉRISATION DES BANDES RIVERAINES

2.1 Mise en contexte

Une bande riveraine naturelle se compose d'un amalgame d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées. Ainsi constituée de végétation et s'étendant sur plusieurs mètres de profondeur, elle joue plusieurs rôles favorables au maintien d'une eau de qualité (Saint-Jacques et Richard, 1998). La Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI) a notamment été mise en place pour protéger les bandes riveraines sur une profondeur de 10 m ou 15 m selon le dénivelé du terrain et assurer au mieux leurs différents rôles protecteurs de l'eau (Gouvernement du Québec, 2012[1]). Ces rôles sont principalement l'épuration de l'eau, la régulation des niveaux d'eau, la filtration d'éléments polluants, la stabilisation des berges et la protection des sols contre l'érosion, l'effet d'écran solaire contre le réchauffement de l'eau et le support de la richesse biologique (MDDEP, 2007).

En bordure de la rivière à Mars, on observe une dévégétalisation des bandes riveraines, du remblayage, la présence d'ouvrages artificiels construits dans la rive, des terres en friche et des parterres gazonnés. Certains de ces aménagements contreviennent visiblement à la PPRLPI. L'amincissement excessif, voire le retrait de la bande riveraine est la raison la plus communément observée de la dévégétalisation. Aucune étude récente ne s'est apparemment attardée à documenter l'importance de la perturbation des rives. Une caractérisation des bandes riveraines, comprenant un IQBR, est apparue nécessaire pour connaître l'état de la situation et identifier les zones de lacunes.

2.2 Méthodologie

La caractérisation a été effectuée par photo-interprétation. Il était donc important de connaître les principales caractéristiques du territoire avant d'effectuer la photo-interprétation.

[1] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R35.htm/, consulté le 26 mars 2013

2.2.1 Photo-interprétation

2.2.1.1Traitement des photos aériennes

La photo-interprétation s'est faite à partir de photos aériennes prises en 2010 (Ville Saguenay, 2010). La PPRLPI stipule que la bande riveraine doit être d'au moins 10 m lorsque la pente est inférieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de 5 m de hauteur. Lorsque la pente est continue et supérieure à 30 % ou lorsqu'elle est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de 5 m de hauteur, la bande riveraine doit être de 15 m. Pour les exploitations agricoles, la bande riveraine doit être de 3 à 4 m (MDDEP, 2007). Toutefois, afin de faciliter la caractérisation, la profondeur de la bande riveraine à caractériser est de 15 m, peu importe la pente et l'utilisation du sol. Aussi la bande riveraine est calculée à partir de la ligne des hautes eaux.

La bande riveraine a été séparée en différents segments de 50 m. Bien que certaines zones puissent être homogènes sur une distance de plus de 50 m, les segments ne devaient pas dépasser cette grandeur pour permettre une évaluation adéquatement lors de la validation qui a été faite sur le terrain. La caractérisation a été faite séparément pour la rive gauche et pour la rive droite. Chaque rive a donc des numéros de segments différents.

2.2.1.2 Caractérisations des bandes riveraines

Un IQBR a été calculé pour chaque segment. L'IQBR compte neuf composantes (forêt; arbustaie; herbaçaie naturelle; coupe forestière; friche, fourrage, pâturage et pelouse; culture; sol nu; socle rocheux; infrastructure). La photo-interprétation sert à localiser et à attribuer un pourcentage à chaque composante, par segment. Le total de chaque segment doit donner 100 %. Les pourcentages ont été inscrits dans un chiffrier Excel dans le but de calculer l'IQBR. Aussi, lorsqu'il y avait des infrastructures, le type d'infrastructure a été noté. Afin de faciliter l'évaluation des pourcentages de chaque composante, une grille de 10 m par 10 m a été apposée sur les photos.

La photo-interprétation a été réalisée à une échelle de 1 : 400. Certaines composantes pouvaient être difficiles à distinguer les unes des autres. Une validation sur le terrain a donc été nécessaire afin que les résultats soient le plus précis possible.

2.2.2 Validation terrain

Une validation des données sur le terrain a été nécessaire afin de s'assurer que notre interprétation à partir des photos aériennes était adéquate. La validation n'a pas été faite sur tous les segments; elle a principalement été effectuée sur les segments où il y avait des interrogations, où par exemple, il n'était pas aisé de distinguer l'arbustaie de l'herbaçaie naturelle. Des sites où il n'y avait pas d'interrogation ont aussi été visités afin de valider le protocole. La majorité du temps, la validation s'est faite sur la rive opposée au segment à valider afin d'avoir une vue d'ensemble sur ce segment. Des fiches terrains ont été remplies sur place afin de comparer ensuite les résultats de la photo-interprétation et les résultats récoltés sur le terrain.

2.2.3 Traitement des données

L'IQBR a été calculé dans le tableur Excel, la formule a été appliquée:

$$IQBR = [\Sigma(\%_i * P_i)]/10$$

Où i = nième composante (ex. : forêt, arbustaie, etc.)

$\%_i$ = pourcentage du secteur couvert par la nième composante

P_i= facteur de pondération de la nième composante

Donc :

IQBR = [(% forêt*10) + (% arbustaie*8,2) + (% herbaçaie naturelle*5,8) + (% coupe forestière*4,3) + (% friche/fourrage/pâturage/pelouse*3) + (% culture*1,9) + (% sol nu*1,7) + (% socle rocheux*3,8) + (% infrastructure*1,9)] / 10

Cette formule est tirée de MDDEFP (2002[2]).

Les bandes riveraines ont été classées selon le résultat de l'IQBR (tableau 2), la cartographie des classes ainsi que plusieurs statistiques ont été réalisées avec ArcGIS Desktop version 10.1 et Microsoft Office Excel.

[2] http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/protocole.htm, consulté le 25 mars 2013

Tableau 2. Classe de qualité de l'IQBR

Classe de qualité de l'IQBR	Résultat
Très faible	17 à 39
Faible	40 à 59
Moyen	60 à 74
Bon	75 à 89
Excellent	90 à 100

Les photographies 1 à 6 suivantes montrent des exemples de segments correspondants à des classes différentes.

Photographie 1. Bande riveraine couverte de forêt donnant un IQBR excellent

Photographie 2. Bande riveraine couverte partiellement d'arbres matures, de jeunes arbres et de plantes herbacées qui donnent un IQBR bon

Photographie 3. Bande riveraine couverte d'une jeune forêt donnant un IQBR bon

Photographie 4. Bande riveraine avec une qualité moyenne composée d'un mélange de forêt, de friche et de socle rocheux

Photographie 5. Bande riveraine de faible qualité avec infrastructure sous forme de chemin de terre

Photographie 6. Bande riveraine avec faible couverture végétale présentant du sol nu et un socle rocheux donnant un IQBR très faible

2.3 Résultats

La caractérisation a été effectuée sur une bande riveraine de 14,60 km de longueur sur la rive droite et de 14,73 km sur la rive gauche. Ces deux bandes riveraines sont additionnées pour avoir un portrait global de la rivière. Cette distance correspond à la longueur des rives de la portion habitée de la rivière à Mars, c'est-à-dire une distance de 29,33 km au total.

Plusieurs terrains industriels ou résidentiels se situent dans la bande riveraine et la longueur linéaire des bandes riveraines avec présence d'infrastructures de toutes sortes (enrochement, route asphaltée, chemin de terre, béton, bâtiment, etc.) représente 3,29 km (11,2 % de la longueur totale). La longueur linéaire de bande riveraine n'ayant aucune structure bâtie mesure 26,01 km, soit 88,8 % du total. En ce qui concerne les cultures, elles occupent 25,00 m, soit 0,1 % des bandes riveraines caractérisées. Aucune coupe forestière n'a été observée sur les orthophotos. La figure 1 illustre la variation de l'IQBR selon le gradient nord-sud. On peut y observer une grande variabilité entre les valeurs des différents segments de bandes riveraines. Cependant, la probabilité d'occurrence d'un indice de qualité de bande riveraine très faible (entre 17 et 39) est plus fréquente pour les bandes riveraines au nord qu'au sud. La tendance s'observe également à l'inverse pour un IQBR excellent (entre 90 et 100).

Quant à elle, la figure 2 montre le nombre de fois qu'un type d'infrastructure a été observé sur un segment de bande riveraine. La présence de plusieurs infrastructures dans une même bande fait en sorte que leur présence semble un peu plus faible en les additionnant (166 occurrences pour 586 bandes riveraines) qu'elle ne l'est réellement (174 infrastructures). Ainsi, ce sont les bandes riveraines avec l'IQBR le plus faible qui sont généralement affectées par plusieurs constructions en même temps. Néanmoins, les chemins et l'enrochement sont les principales formes de structures humaines qui empêchent la colonisation végétale des berges. Aucun quai n'a été observé sur la portion habitée de la rivière et les berges avec présence d'infrastructures résidentielles sont rares pour ce cours d'eau.

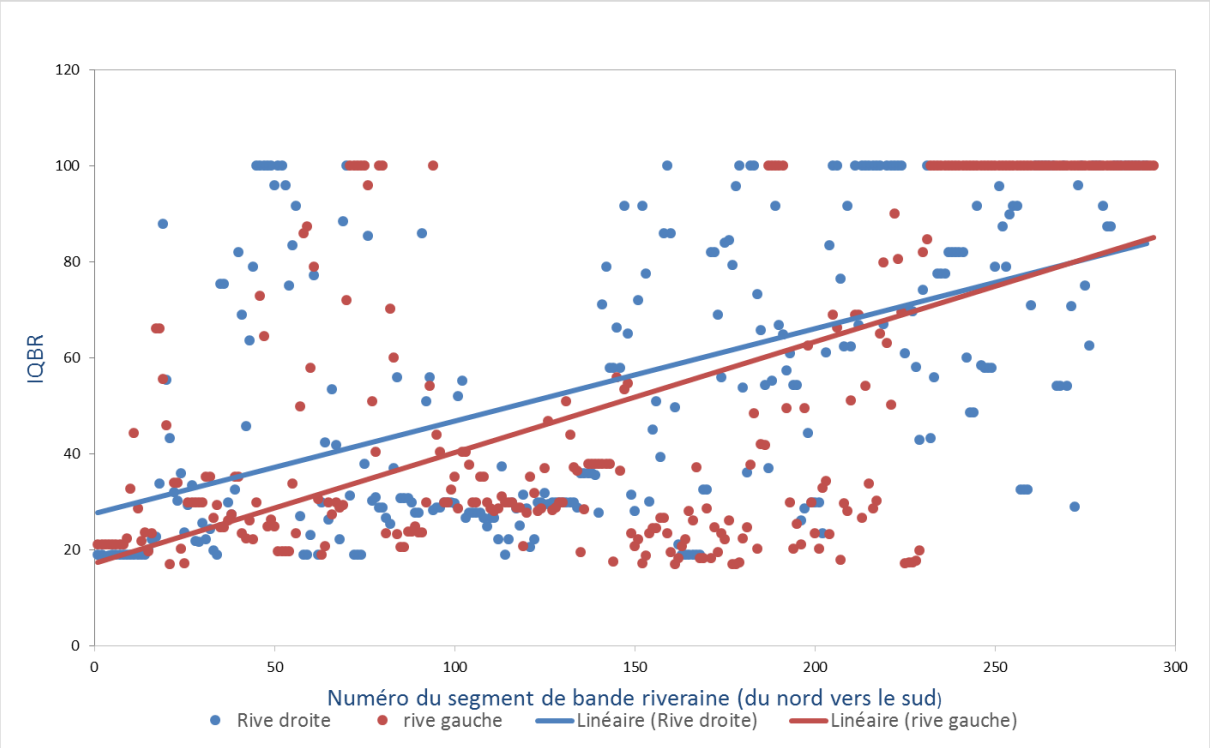


Figure 1. Graphique de la tendance de l'IQBR selon l'axe nord-sud de la rivière à Mars

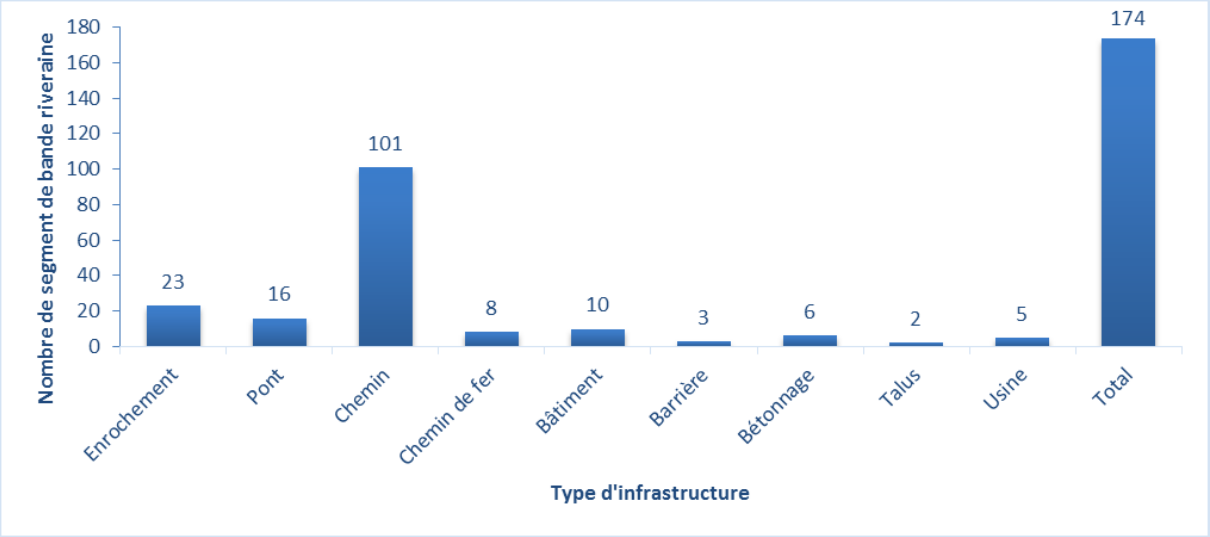


Figure 2. Histogramme de l'occurrence des infrastructures dans les segments de bande riveraine de 50 m de longueur

Le tableau 3 ci-dessous présente des statistiques sur la longueur de bandes riveraines qui est attribuée à chaque classe d'IQBR sur la portion habitée de la rivière à Mars. Le fait le plus marquant est la forte représentation des indices de qualité très faible. En effet, cette classe mesure 14 900,00 m, contre

7 000,00 m pour la classe excellente en deuxième rang de représentation, indiquant très clairement qu'il y a plus de segments de bande riveraine qui sont de mauvaise qualité que de bonne qualité.

Tableau 3. Longueur de bandes riveraines correspondant à chaque classe d'IQBR

Longueur de bande riveraine (m)			
Valeur IQBR	**Rive droite**	**Valeur IQBR**	**Rive droite**
[17-40[	6500,00	8400,00	14900,00
[40-60[	1900,00	1300,00	3200,00
[60-75[	1250,00	750,00	2000,00
[75-90[	1850,00	350,00	2200,00
[90-100]	3100,00	3900,00	7000,00
Total	14600,00	14700,00	29300,00

Indiqué visuellement par la figure 3 et par des chiffres dans le tableau 4, le recouvrement du sol dans les bandes riveraines est principalement composé d'arbres (31,0 %), suivi de près par la friche, fourrage, pâturage et pelouse avec près de 28,0 % et le sol nu, l'infrastructure et le socle rocheux qui représentent respectivement près de 14,9 %, 11,2 % et 4,0%. L'arbustaie (6,8 %) et l'herbaçaie naturelle (4,0 %) sont généralement issus de la colonisation naturelle du sol et elles sont peu présentes le long de la portion habitée de la rivière à Mars.

Il y a également une tendance entre le nombre d'infrastructures et la faiblesse de l'IQBR : plus l'IQBR est faible, plus grand est le nombre de parcelles avec infrastructure. Cette tendance est observable sur la figure 4. En effet, pour la catégorie de 17 à 40 d'IQBR, il y a 134 segments de bande riveraine avec une infrastructure, tandis que pour celle de 40 à 60, 60 à 75, 75 à 90 et 90 à 100 d'indice, ce sont respectivement 14, 8, 6 et 1 segments de bande riveraine qui portent une infrastructure. La diminution du nombre de segments de bande riveraine avec infrastructure est marquée à mesure que l'IQBR augmente. Puisqu'un segment de bande riveraine avec un indice de qualité de 100 doit contenir uniquement de la forêt pour obtenir une cote parfaite, cette observation est d'autant plus marquée à des indices d'excellente qualité, puisqu'il n'y a qu'un seul segment qui porte une infrastructure dans la classe de qualité maximale.

Tableau 4. Composition des bandes riveraines

	Forêt		Arbustaie		Herbaçaie naturelle		Coupe forestière		Friche, fourrage, pâturage, pelouse		Culture		Sol nu		Socle rocheux		Infrastructure		Total des composantes	
Totaux	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**	**m**	**%**
Rive gauche	4470,00	30,4	740,00	5,0	227,50	1,5	0,00	0,0	4392,50	29,9	25,00	0,2	3372,50	22,9	787,50	5,4	685,00	4,7	14700,00	100,0
Rive droite	4622,50	31,7	1245,00	8,5	952,50	6,5	0,00	0,0	3799,00	26,0	0,00	0,0	1005,00	6,9	370,00	2,5	2606,00	17,8	14600,00	100,0
Deux rives	9092,50	31,0	1985,00	6,8	1180,00	4,0	0,00	0,0	8191,50	28,0	25,00	0,1	4377,50	14,9	1157,50	4,0	3291,00	11,2	29300,00	100,0

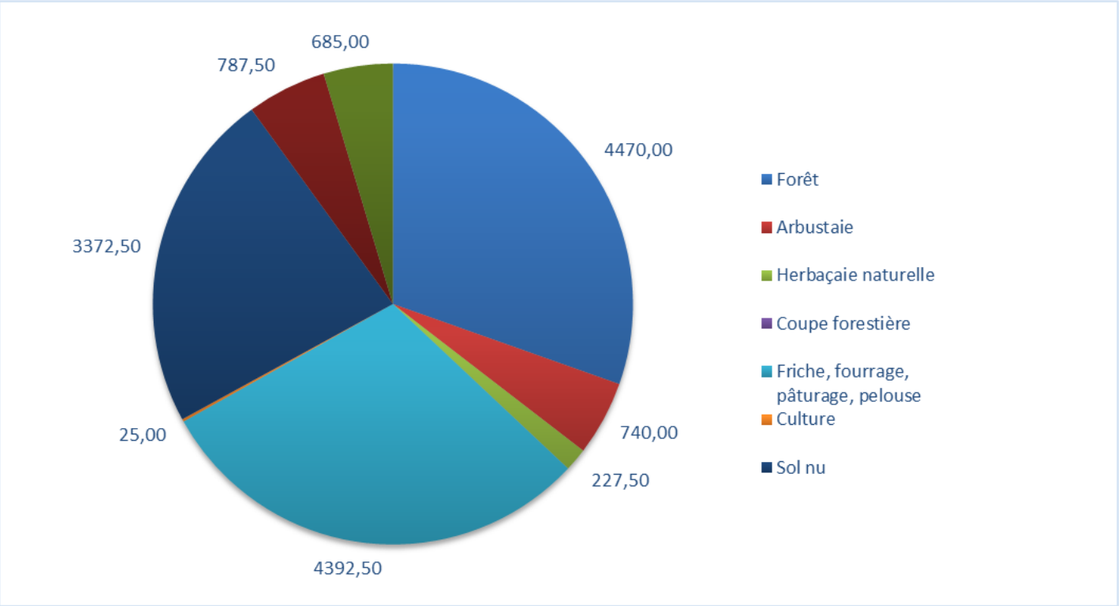


Figure 3. Composition des bandes riveraines de la rivière à Mars

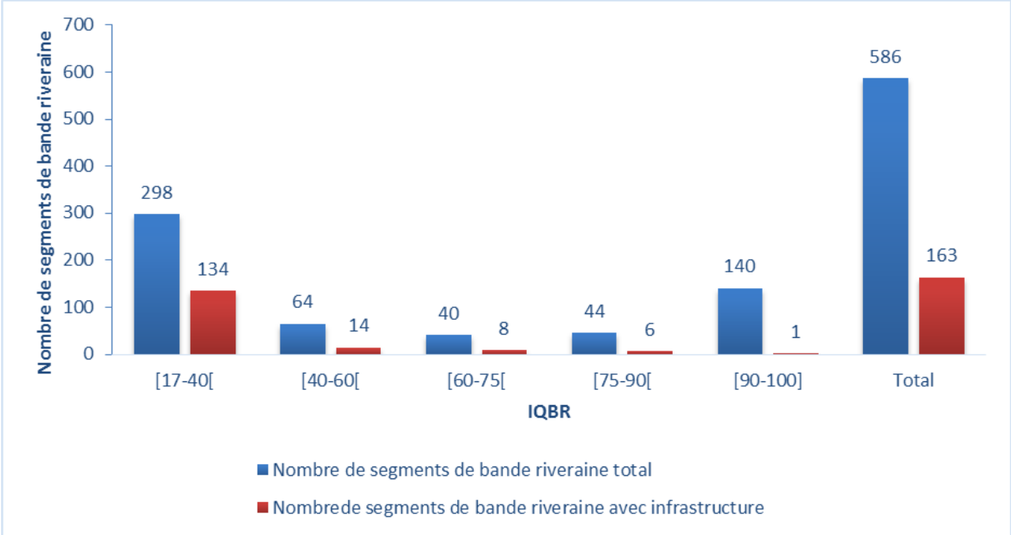


Figure 4. Histogramme de la présence d'infrastructures sur les bandes riveraines selon les classes d'IQBR

La figure 5 ajoute plusieurs détails sur l'IQBR moyen propre à chacune des classes d'affectation des terres. Contre toute attente, les segments de bandes riveraines à vocation forestière sont de faible qualité. Également, les segments de bande riveraine en secteur urbain présentent un IQBR classé comme faible, correspondant aux attentes, contrairement au secteur forestier. La zone de conservation de l'arrondissement de La Baie correspondant au centre de plein air Bec-Scie et la moyenne des segments de bandes riveraines dans cette zone présente une qualité bonne. La zone d'affectation publique présente le pire indice de qualité de tous; cette section correspond aux berges près des réservoirs de Rio Tinto Alcan et l'usine d'épuration des eaux. Finalement, les segments de bande riveraine sous vocation agricole présentent un IQBR plus faible que le secteur urbain, se situant ainsi dans la catégorie de très faible qualité.

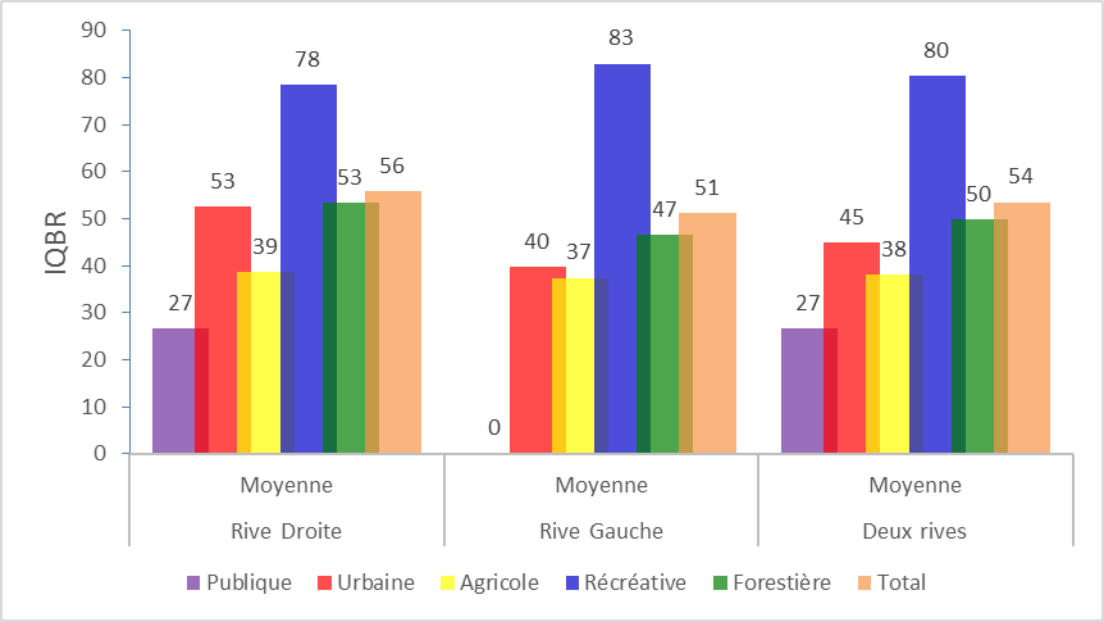
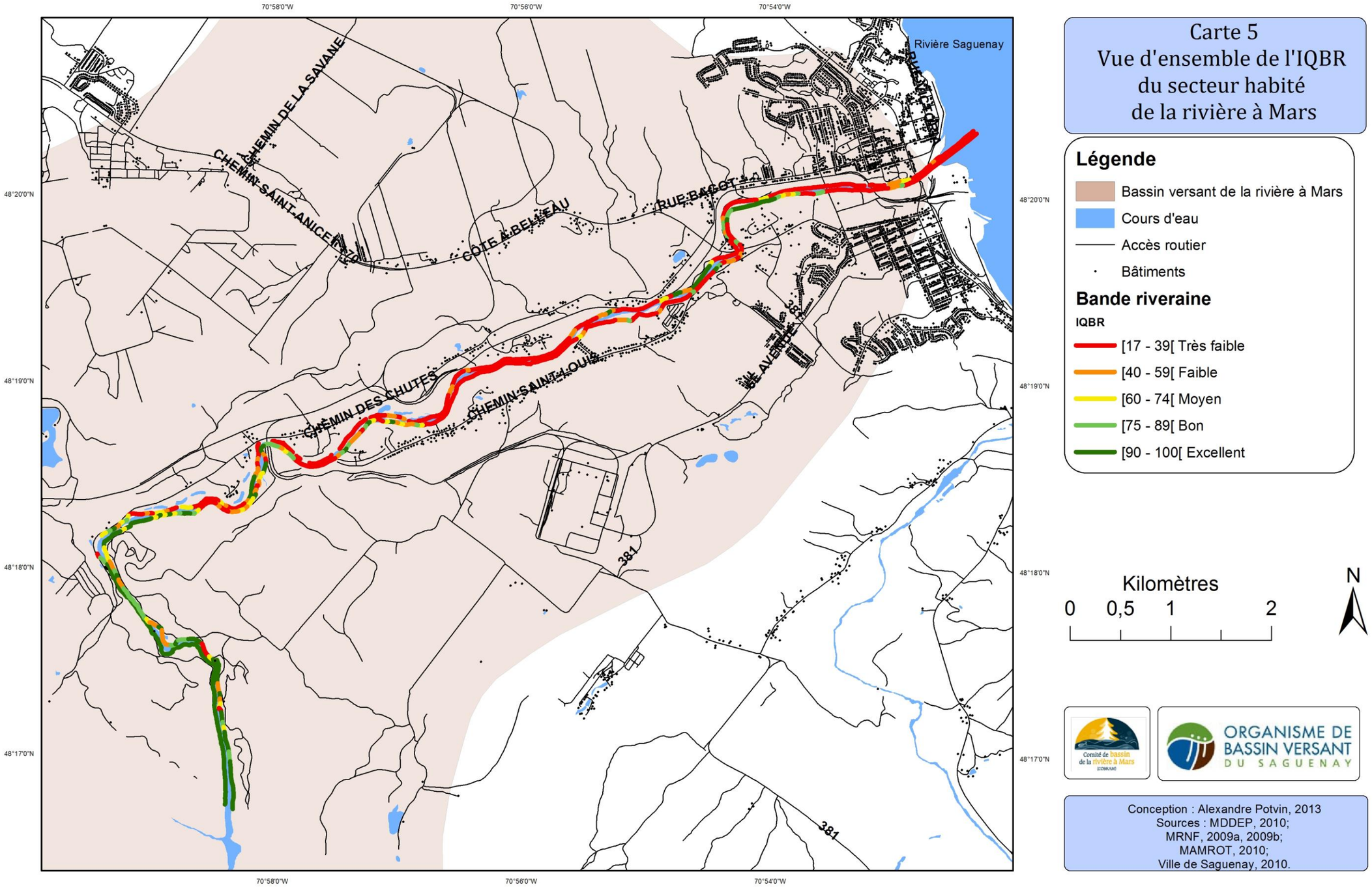


Figure 3. Histogramme de la moyenne d'IQBR par affectation des terres

L'IQBR résultant pour chaque segment de bande riveraine a été associé aux bandes riveraines dans le logiciel de cartographie. Cette opération a permis d'évaluer visuellement la qualité des bandes riveraines en associant les IQBR à des codes de couleur. Cette étape permet aux lecteurs du présent rapport d'évaluer de façon plus précise les zones qui ont été déterminées comme étant plus préoccupantes. D'abord, la carte 5 sert à apprécier l'ensemble de la zone analysée pour avoir une évaluation de la qualité générale des bandes riveraines de la rivière à Mars. Quant à elles, les cartes 5.1 à 5.9 servent à évaluer plus spécifiquement la qualité propre aux différents segments du secteur habité de la rivière.


Carte 5
Vue d'ensemble de l'IQBR
du secteur habité
de la rivière à Mars
Légende
Bassin versant de la rivière à Mars
Cours d'eau
Accès routier
Bâtiments
Bande riveraine
IQBR
[17 - 39[Très faible
[40 - 59[Faible
[60 - 74[Moyen
[75 - 89[Bon
[90 - 100[Excellent
Kilomètres
0 0,5 1 2
N
Rivière Saguenay
CHEMIN DE LA SAVANE
CHEMIN SAINT-ANICET
COTE A BELLEAU
RUE BAILOT
CHEMIN DES CHUTES
CHEMIN SAINT-LOUIS
DE L'AVENUE
381
70°58'0"W
70°56'0"W
70°54'0"W
48°20'0"N
48°19'0"N
48°18'0"N
48°17'0"N
Comité de bassin de la rivière à Mars
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.

Carte 5.1
Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars

Légende

- Bassin versant de la rivière à Mars
- Cours d'eau
- Lotissement
- Accès routier
- Bâtiments
- Point de vérification terrain

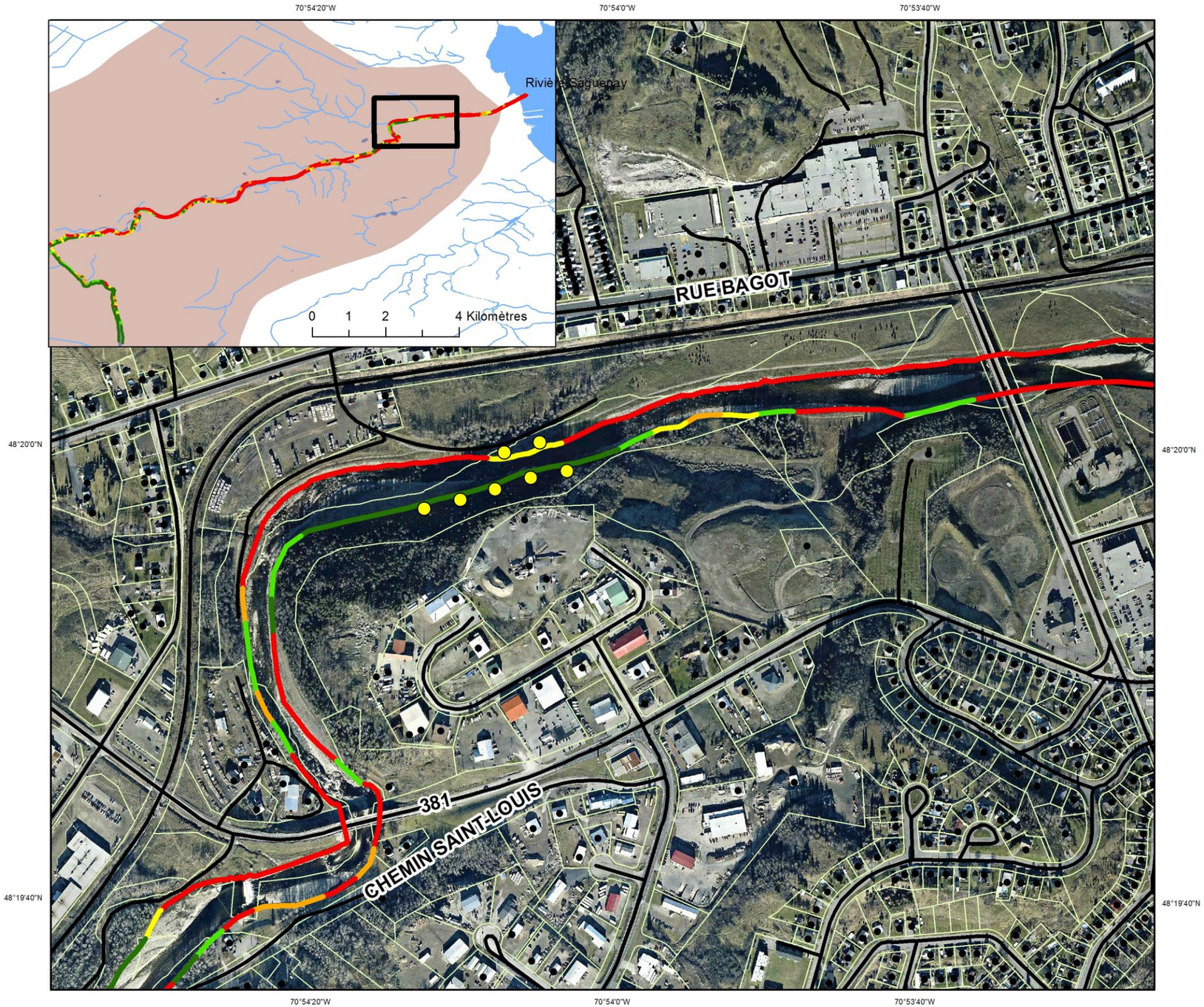
Bande riveraine

IQBR

- [17 - 40[Très faible
- [40 - 60[Faible
- [60 - 75[Moyen
- [75 - 90[Bon
- [90- 100] Excellent

Mètres
0 100 200 400
N

Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.



Carte 5.2
Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars

Légende

- Bassin versant de la rivière à Mars
- Cours d'eau
- Lotissement
- Accès routier
- Bâtiments
- Point de vérification terrain

Bande riveraine

IQBR

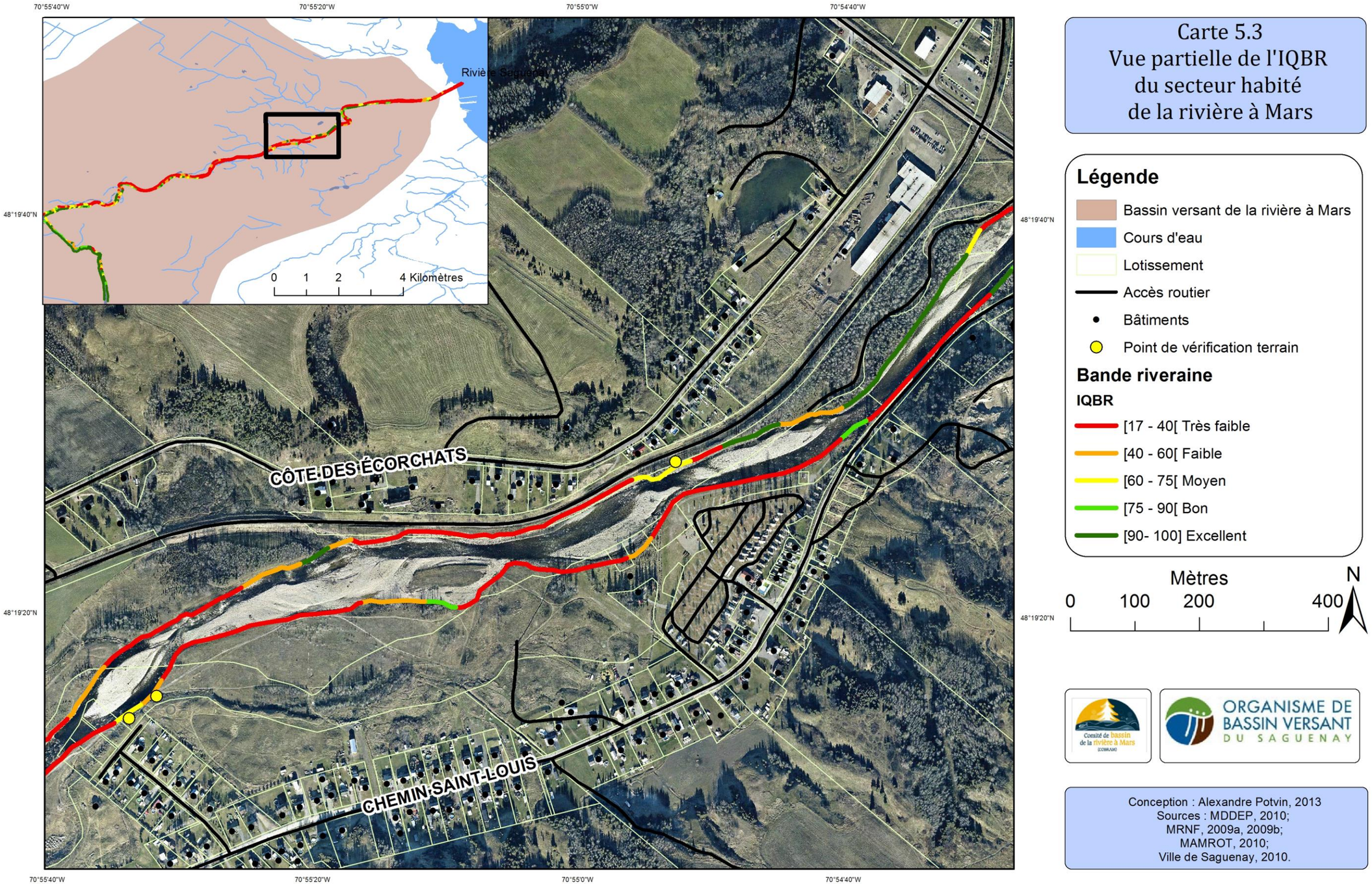
- [17 - 40[Très faible
- [40 - 60[Faible
- [60 - 75[Moyen
- [75 - 90[Bon
- [90- 100] Excellent

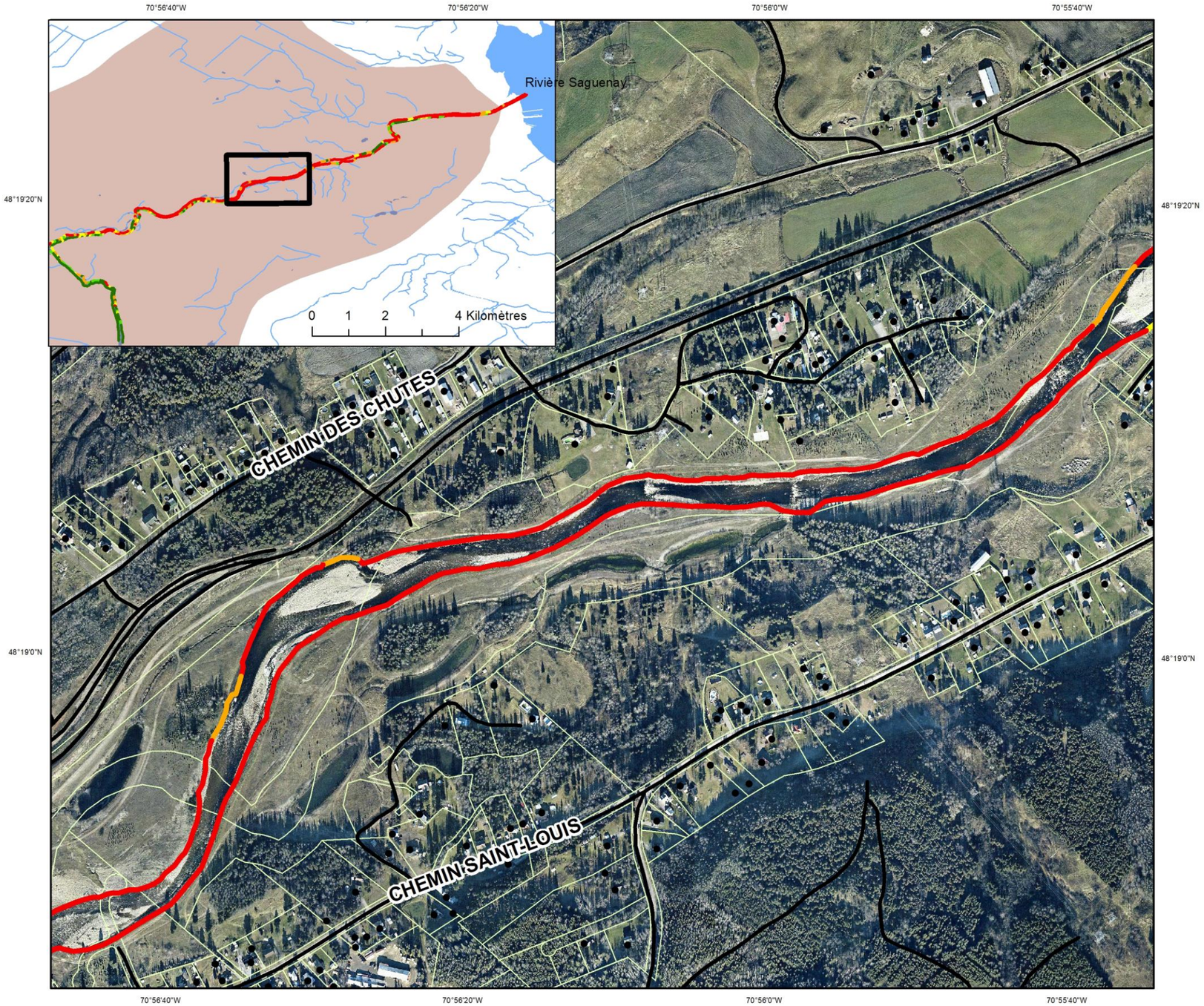
Mètres
0 100 200 400
N

Comité de bassin de la rivière à Mars (COBAMAR)

ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY

Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.


70°55'40"W
70°55'20"W
70°55'0"W
70°54'40"W
48°19'40"N
48°19'20"N
Rivière Saguenay
0 1 2 4 Kilomètres
CÔTE DES ÉCORCHATS
CHEMIN SAINT-LOUIS
Carte 5.3
Vue partielle de l'IQBR
du secteur habité
de la rivière à Mars
Légende
Bassin versant de la rivière à Mars
Cours d'eau
Lotissement
Accès routier
Bâtiments
Point de vérification terrain
Bande riveraine
IQBR
[17 - 40[Très faible
[40 - 60[Faible
[60 - 75[Moyen
[75 - 90[Bon
[90- 100] Excellent
Mètres
0 100 200 400
N
Comité de bassin de la rivière à Mars
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.



Carte 5.4
Vue partielle de l'IQBR
du secteur habité
de la rivière à Mars

Légende

- Bassin versant de la rivière à Mars
- Cours d'eau
- Lotissement
- Accès routier
- Bâtiments
- Point de vérification terrain

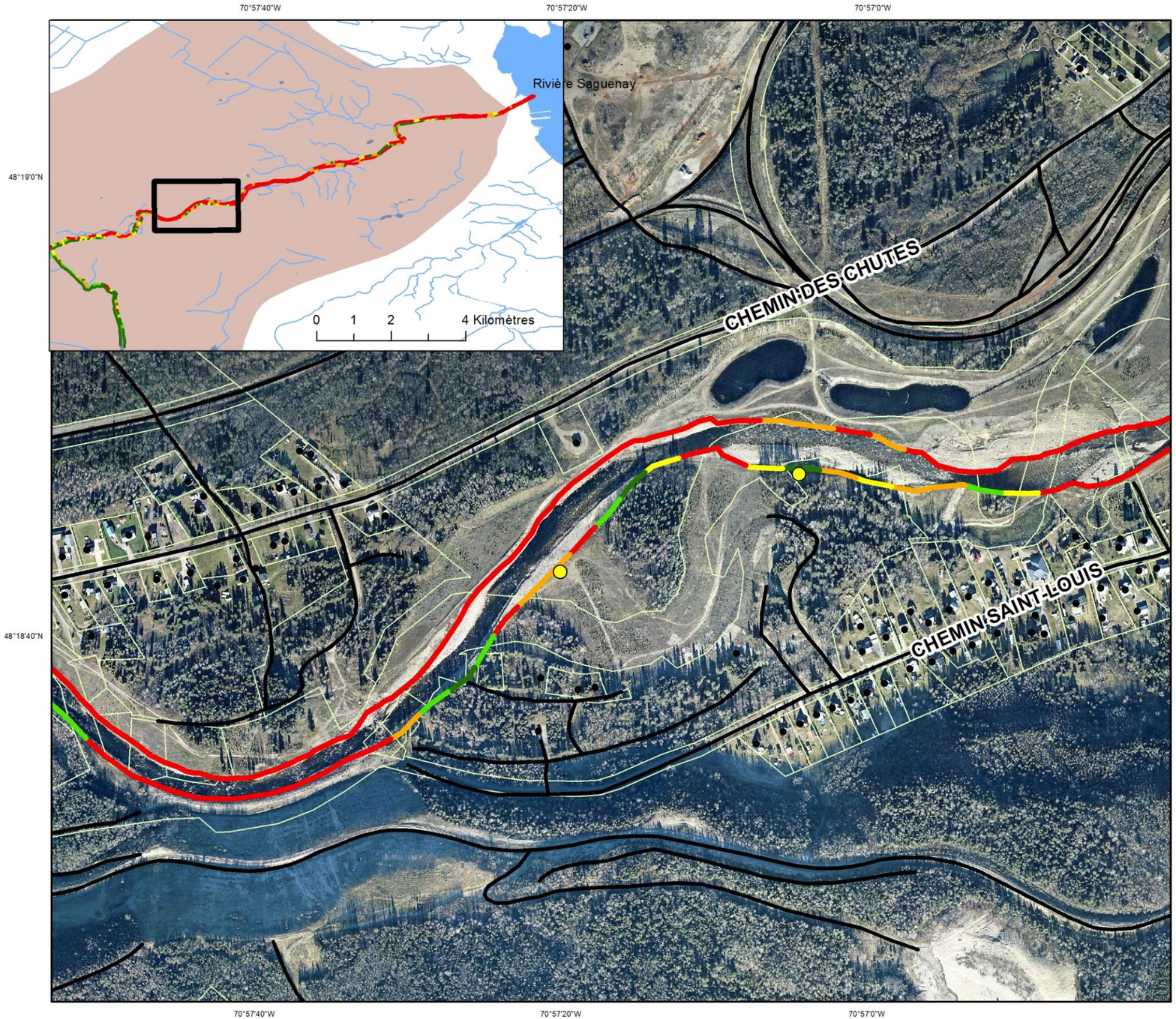
Bande riveraine

IQBR

- [17 - 40[Très faible
- [40 - 60[Faible
- [60 - 75[Moyen
- [75 - 90[Bon
- [90- 100] Excellent

Mètres
0 100 200 400
N

Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.



Carte 5.5
Vue partielle de l'IQBR
du secteur habité
de la rivière à Mars

Légende

- Bassin versant de la rivière à Mars
- Cours d'eau
- Lotissement
- Accès routier
- Bâtiments
- Point de vérification terrain

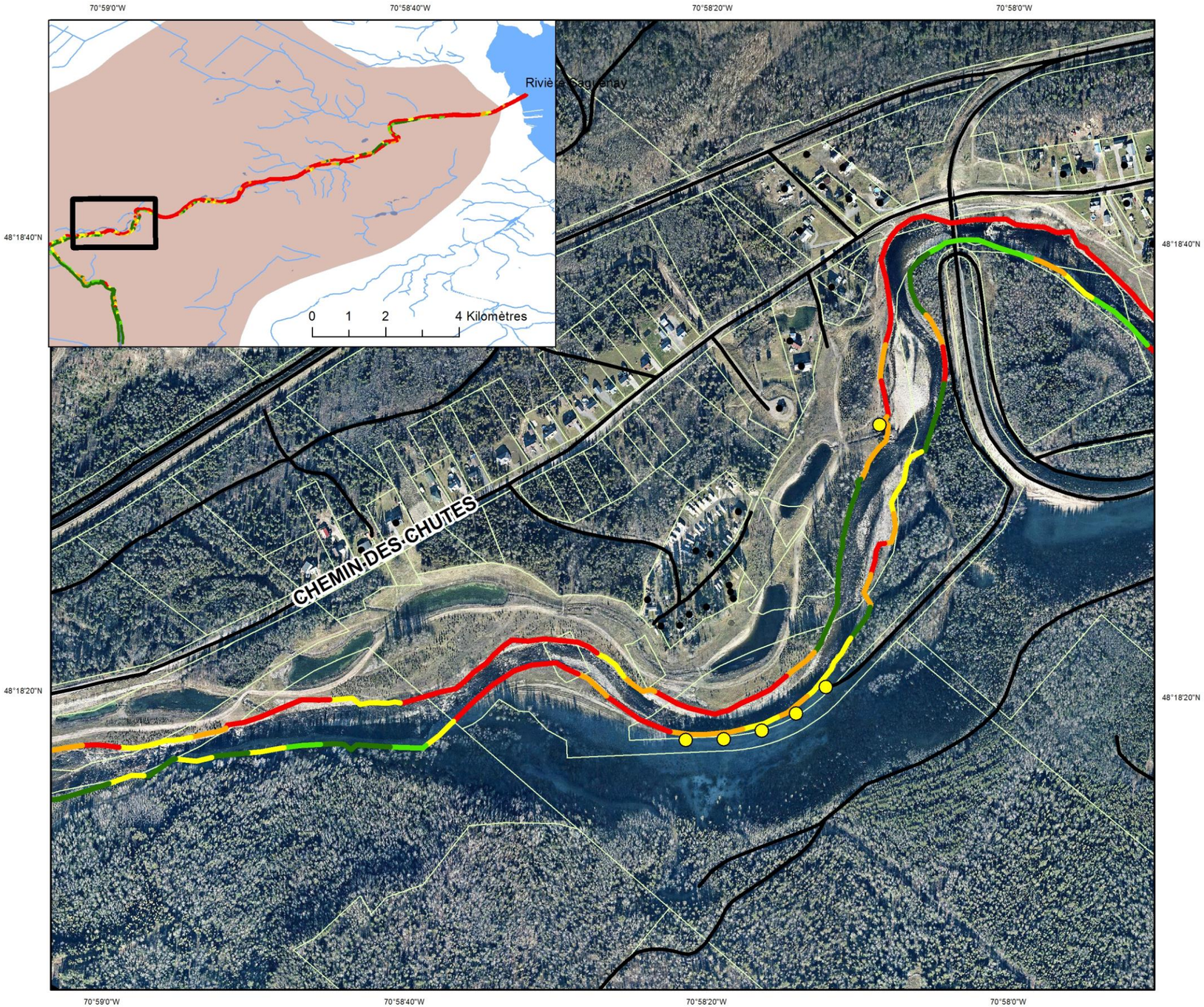
Bande riveraine

IQBR

- [17 - 40[Très faible
- [40 - 60[Faible
- [60 - 75[Moyen
- [75 - 90[Bon
- [90- 100] Excellent

Mètres
0 100 200 400
N

Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.



Carte 5.6
Vue partielle de l'IQBR du secteur habité de la rivière à Mars

Légende

- Bassin versant de la rivière à Mars
- Cours d'eau
- Lotissement
- Accès routier
- Bâtiments
- Point de vérification terrain

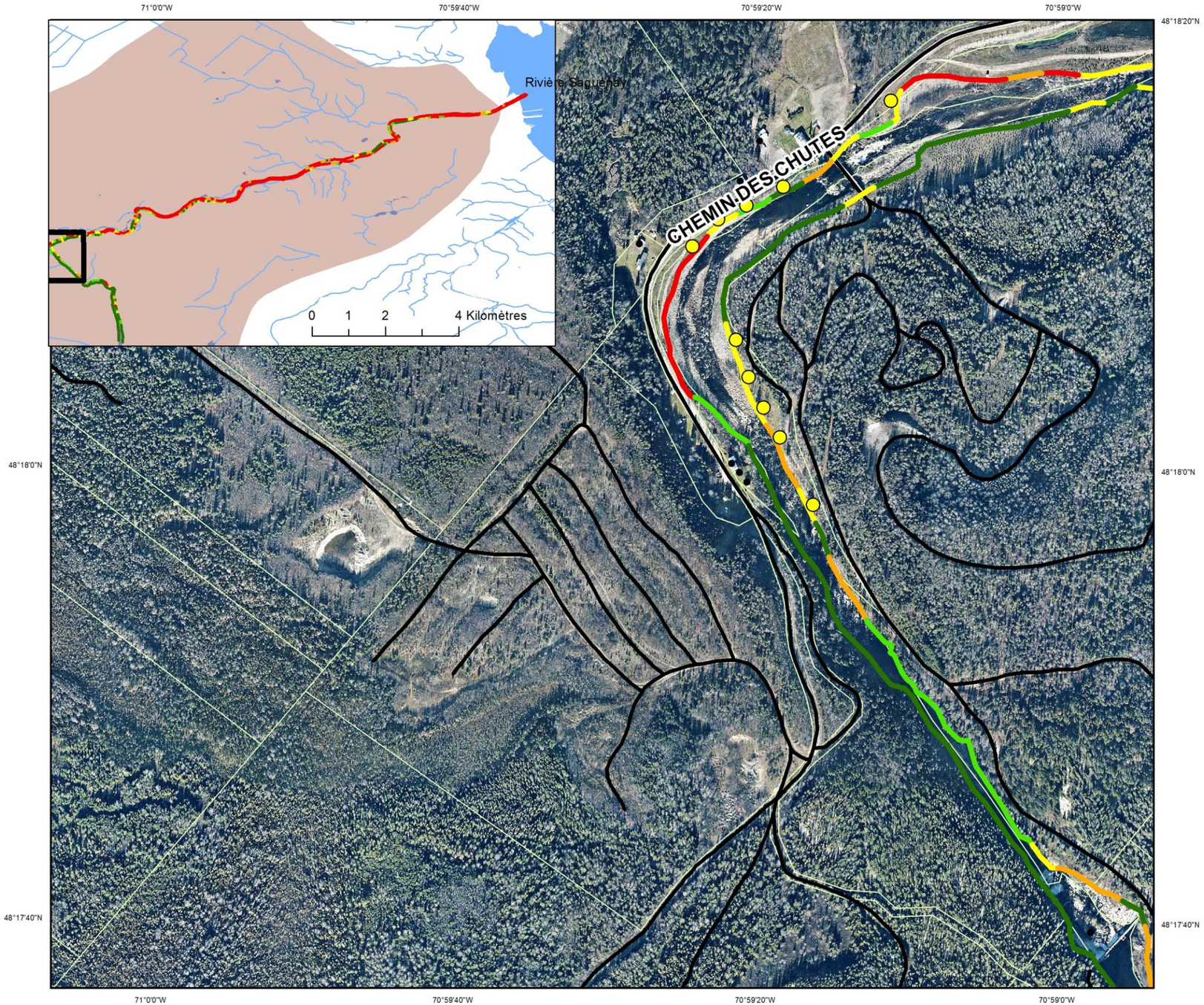
Bande riveraine

IQBR

- [17 - 40[Très faible
- [40 - 60[Faible
- [60 - 75[Moyen
- [75 - 90[Bon
- [90- 100] Excellent

Mètres
0 100 200 400
N

Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.



Carte 5.7
Vue partielle de l'IQBR
du secteur habité
de la rivière à Mars

Légende

- Bassin versant de la rivière à Mars
- Cours d'eau
- Lotissement
- Accès routier
- Bâtiments
- Point de vérification terrain

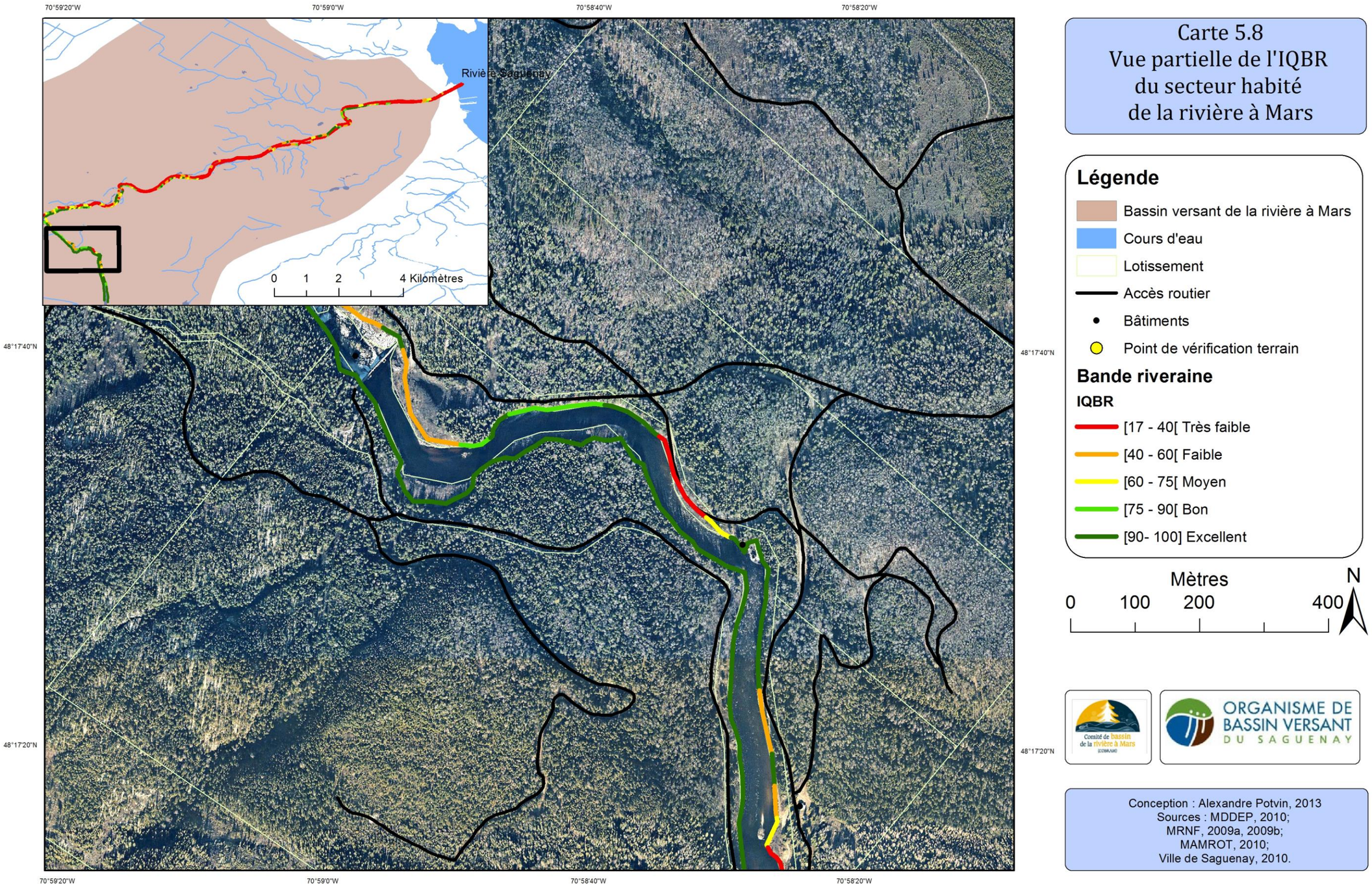
Bande riveraine

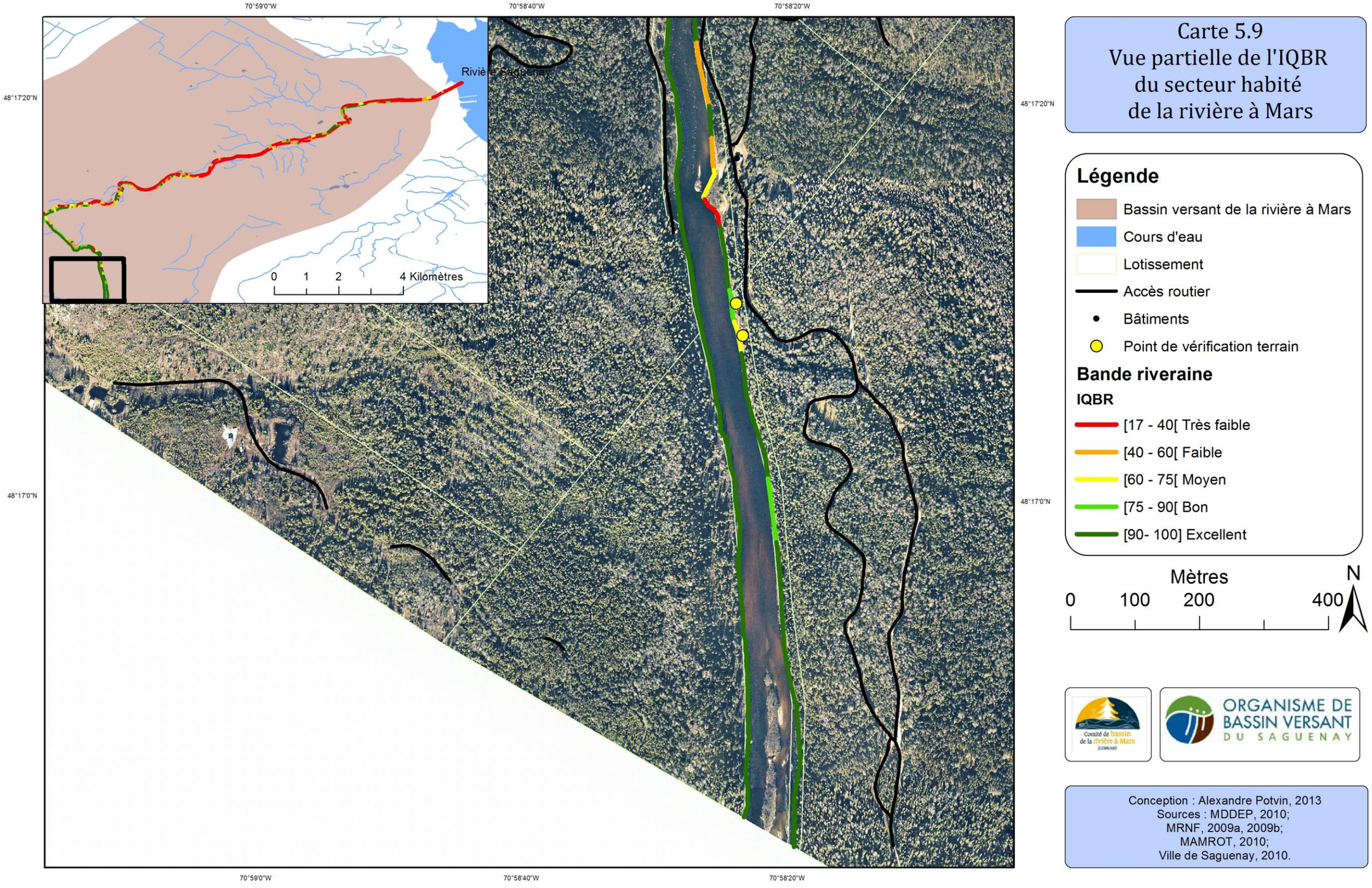
IQBR

- [17 - 40[Très faible
- [40 - 60[Faible
- [60 - 75[Moyen
- [75 - 90[Bon
- [90- 100] Excellent

Mètres
0 100 200 400
N

Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.


70°59'20"W
70°59'0"W
70°58'40"W
70°58'20"W
48°17'40"N
48°17'20"N
Rivière Saguenay
0 1 2 4 Kilomètres
Carte 5.8
Vue partielle de l'IQBR
du secteur habité
de la rivière à Mars
Légende
Bassin versant de la rivière à Mars
Cours d'eau
Lotissement
Accès routier
Bâtiments
Point de vérification terrain
Bande riveraine
IQBR
[17 - 40[Très faible
[40 - 60[Faible
[60 - 75[Moyen
[75 - 90[Bon
[90- 100] Excellent
Mètres
0 100 200 400
N
Comité de bassin de la rivière à Mars
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.


70°59'0"W
70°58'40"W
70°58'20"W
48°17'20"N
48°17'0"N
Rivière Saguenay
0 1 2 4 Kilomètres
Carte 5.9
Vue partielle de l'IQBR
du secteur habité
de la rivière à Mars
Légende
Bassin versant de la rivière à Mars
Cours d'eau
Lotissement
Accès routier
Bâtiments
Point de vérification terrain
Bande riveraine
IQBR
[17 - 40[Très faible
[40 - 60[Faible
[60 - 75[Moyen
[75 - 90[Bon
[90- 100] Excellent
Mètres
0 100 200 400
N
Comité de bassin de la rivière à Mars
ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY
Conception : Alexandre Potvin, 2013
Sources : MDDEP, 2010;
MRNF, 2009a, 2009b;
MAMROT, 2010;
Ville de Saguenay, 2010.

2.4 Discussion

2.4.1 Bandes riveraines

2.4.1.1 Rôle des bandes riveraines

Les bandes riveraines peuvent jouer plusieurs rôles dans la protection de la qualité des plans d'eau. Tout d'abord, la végétation va capter des éléments nutritifs comme que le phosphore et l'azote de telle sorte que l'eau qui ruisselle sera moins chargée en éléments nutritifs lorsqu'elle atteint le plan d'eau (Gagnon et Gangbazo, 2007). Ainsi, plus la bande de végétation est large sur les rives d'un cours d'eau, plus la captation sera efficace et moins l'eau sera surchargée d'azote et de phosphore, qui sont souvent responsables d'une dégradation de la qualité de l'eau en zones habitées.

Ensuite, la végétation va structurer la surface du sol et ainsi ralentir l'écoulement des eaux de surface. À cet effet, s'ajoute aussi le système racinaire des plantes qui structure verticalement le sol et qui participe donc à donner une plus grande cohésion du sol. Ces actions passives des végétaux vont avoir comme principal bénéfice de diminuer l'érosion du sol. Ainsi, elles diminuent la quantité de sédiments qui se rendent dans l'eau par ruissellement (MDDEP, 2007).

Finalement, concernant les cours d'eau de faible largeur, les bandes riveraines créent significativement de l'ombre et vont limiter la prolifération des algues. Ces dernières sont associées à une dégradation de la ressource hydrique et l'ombrage joue un rôle important en diminuant la quantité d'énergie qui leur parvient et également par une diminution de la température de l'eau. La composante thermique est très importante aussi pour la santé des écosystèmes aquatiques. Par exemple, plusieurs espèces de poissons comme la truite ne supportent pas des fortes températures de l'eau (Saint-Jacques et Richard, 1998).

L'efficacité de la bande riveraine à remplir ses rôles dépend de la largeur de la bande riveraine et de la pente du terrain, donc plus la bande riveraine est large, plus elle joue ses rôles efficacement et plus la pente est élevée, moins la bande riveraine est efficace. Une bonne bande riveraine permet également une plus grande diversité faunique (Gagnon et Gangbazo, 2007). Il est donc important de garder une bande riveraine végétalisée, même lorsque le terrain est habité.

Les bandes riveraines doivent idéalement être constituées de végétation naturelle, c'est-à-dire composée d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées, et présentes sur au moins 15 m de profondeur pour assurer leurs différents rôles de protection de l'eau (Saint-Jacques et Richard, 1998).

2.4.1.2 Conséquences de la dévégétalisation des bandes riveraines

Les conséquences possibles de la dévégétalisation des bandes riveraines sont nombreuses pour le cours d'eau et ses riverains. On relève notamment une augmentation de l'écoulement de l'eau de surface et du lessivage des sols qui entraîne le ruissellement d'un plus grand volume d'eau chargée de particules diverses, notamment des sédiments et des contaminants, vers le cours d'eau. Le phénomène n'est que peu amorti par la présence d'un parterre gazonné, considéré comme une surface dure relativement imperméable. À cela s'ajoute l'intensification de l'érosion par la pluie, les vagues et le vent, puisqu'aucune racine ne maintient le sol, ce qui amplifie encore davantage l'enrichissement de l'eau de la rivière (Comité ZIP Alma-Jonquière, 2007[3]).

Les sédiments qui se retrouvent dans les cours d'eau peuvent soit rester en suspension ou se sédimenter dans le fond du cours d'eau. Ceux qui restent en suspension dans l'eau peuvent avoir plusieurs effets sur les poissons, notamment l'irritation des branchies et la destruction des muqueuses protectrices des yeux et des écailles. L'irritation des branchies peut causer la mort des individus et la destruction des muqueuses rend les poissons plus vulnérables aux infections et aux maladies. Quant à la sédimentation, elle peut diminuer la survie des organismes benthiques comme les invertébrés qui servent de nourriture à plusieurs autres espèces animales comme les poissons (Gagnon et Gangbazo, 2007). La sédimentation peut également entraîner la perte de frayères et limiter le succès reproducteur des poissons par le fait même.

De plus, sans couverture végétale au-dessus de l'eau, celle-ci tend à se réchauffer et à se refroidir plus rapidement, perturbant ainsi plusieurs processus biochimiques, paramètres physiques et conditions d'habitat. L'enrichissement de l'eau en éléments nutritifs, combiné au réchauffement de l'eau, favorise la prolifération des plantes aquatiques et des algues, et accélère le processus d'eutrophisation du cours d'eau (Comité ZIP Alma-Jonquière, 2007[4]).

2.4.1.3 Limites des résultats

Les résultats de la caractérisation des bandes riveraines de la rivière à Mars de cette étude permettent d'évaluer la qualité de la berge par sa composition en surface. La photographie aérienne est la méthode utilisée et elle est probablement la plus efficace. Cependant, elle comporte plusieurs paramètres qui peuvent induire de l'incertitude.

[3] http://www.banderiveraine.com/index.php?id=68, consulté le 19 janvier 2012.
[4] http://www.banderiveraine.com/index.php?id=68, consulté le 19 janvier 2012.

D'abord, le tracé des bandes riveraines à main levée sur ArcGIS est soumis à l'interprétation du niveau de la ligne des hautes eaux. Ainsi, le tracé qui est évalué dans l'étude peut dévier de la trajectoire réelle des bandes riveraines. L'opération de découpage des bandes riveraines a aussi produit deux erreurs, soit la bande riveraine droite #74 qui mesure 74 m et les dernières bandes riveraines de chaque côté de la rivière qui n'atteignent pas le 50 m de longueur, puisque les photos aériennes s'arrêtaient.

Ensuite, les photos aériennes ont une certaine définition, qui n'est pas idéale pour la caractérisation puisqu'il pouvait être difficile de différencier la friche de l'arbustaie par exemple. De plus, les photos ont été prises lorsque les feuilles d'arbres étaient tombées et que le soleil était bas à l'horizon, créant des ombrages très présents et diminuant une fois de plus la facilité d'interprétation des images. Pour diminuer les difficultés d'interprétation, les sorties de vérification sur le terrain ont aidé à augmenter la fiabilité de l'analyse.

De plus, les orthophotos disponibles à l'été 2013 pour faire la caractérisation des bandes riveraines ont été prises à l'automne 2010. Ainsi, le paysage a passablement eu le temps de se remodeler. Les arbres de taille arbuste peuvent être passés dans la catégorie forêt par exemple. De plus, les crues du 2 juin 2013 ont réactivé l'érosion sur une vaste zone dans la partie habitée de la rivière. Les berges se sont donc rétrécies à certains endroits. Ce constat a été réalisé pendant les sorties de vérification de la caractérisation sur le terrain (photographies 9 à 12).

Finalement, cette étude présente des résultats de zones homogènes d'indice d'IQBR en cinq classes, soit de 100 à 90 (excellent), 89 à 75 (bon), 74 à 60 (moyen), 59 à 40 (faible) et 39 à 17 (très faible). Une légère modification du pourcentage de recouvrement d'une composante vers une autre pour raison d'erreur d'interprétation pourrait faire changer de catégorie une bande riveraine en modifiant l'IQBR résultant. L'évaluation par classes d'IQBR indique donc la tendance et est un bon indicateur à l'échelle de la rivière, mais ne dois pas être pris comme une évaluation d'une exactitude irréprochable pour une seule bande de 50 m de longueur.

2.4.1.4 Analyse des résultats

Le niveau d'occupation humaine aux abords de la rivière à Mars varie de plus élevé au nord à plus faible au sud. Cette tendance se répercute sur l'IQBR qui a une relation inverse à l'occupation humaine. Ainsi, l'IQBR est très faible dans la région de l'embouchure avec la baie des Ha!Ha!, endroit où le secteur industriel est très développé. En remontant la rivière vers le sud, les berges sont influencées principalement par le secteur résidentiel et finalement à la limite de l'arrondissement de La Baie au sud, l'IQBR devient excellent puisque la majorité du territoire est boisé. L'exploitation forestière doit être inactive depuis longtemps dans la zone habitée de la rivière puisque les bandes riveraines sont en période de reboisement le plus souvent.

Certains secteurs de la rivière obtiennent un indice de qualité faible sans que l'activité humaine semble très soutenue. Majoritairement, ce résultat est attribuable aux enrochements des rives qui ont été réalisés pour stabiliser les berges contre l'érosion de l'eau et aux chemins qui passent très près de la rivière, comme le montre la photographie 7. Lors de l'analyse des photos aériennes, ces zones couvertes de roches ont été considérées comme une infrastructure puisque leurs présences modifient probablement le tracé des berges en augmentant la bande de terre hors de l'eau qui ne possède pas de couvert végétal terrestre.

Photographie 7. Bande riveraine dont l'enrochement cause un recul de la végétation

À partir des secteurs se trouvant sur la carte 5.2, une section de la bande riveraine de la rivière à Mars obtient un IQBR très élevé dans une zone où l'IQBR est généralement très faible. L'information a été vérifiée sur le terrain et les observations ont révélé que le terrain abrupt de ce secteur fait en sorte que la rive est peu accessible et la végétation est établie sur un socle rocheux naturel. Les bandes riveraines sont donc fortement recouvertes d'arbres (photographie 8).

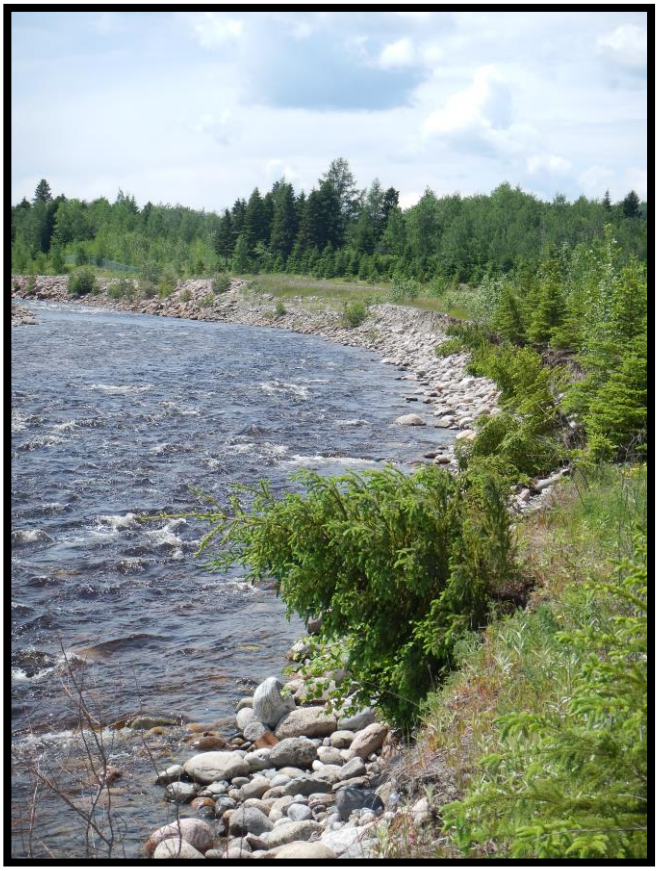
Photographie 8. Bande riveraine avec fort escarpement et végétation naturelle

Les cartes 5.3 à 5.6 ont des secteurs qui ont une couverture végétale jeune et qui présente rarement des arbres, alors ces bandes riveraines ont majoritairement des IQBR très faibles. Mentionnons que les sorties sur le terrain pour faire des vérifications dans ces zones ont montré que les berges de ces secteurs sont fortement affectées par l'érosion. Les crues du 2 juin 2013 qui se sont produites peu de temps avant les sorties sur le terrain ont grugé des sédiments riverains, ce qui a eu comme conséquence de rendre instable les abords de la rivière à Mars. Le sol a été grugé, si bien que plusieurs arbres sont tombés dans la rivière et que les graminées qui couvraient le sol pendaient dans le vide. Cette problématique survient dans un secteur où les truites de mer et le saumon atlantique se reproduisent. Conséquemment, cette situation est d'autant plus inquiétante pour la pérennité de la ressource de ces espèces faisant l'objet de la pêche récréative (Communication personnelle, Mario Dallaire pour la Passe à Saumon Rivière-à-Mars, 27 juin 2013). Les photographies 9 à 12 montrent l'érosion qui a été observée en juin 2013 sur la rivière à Mars.

Photographie 9. Bande riveraine avec un fort décrochement de terre qui emporte la végétation

Photographie 10. Bande riveraine avec toile géotextile de stabilisation du sol visible sous l'effet de l'érosion

Photographie 11. Bande riveraine avec végétation qui pend dans la rivière



Photographie 12. Bande riveraine dont la plantation d'arbres se fait emporter dans la rivière par l'érosion du sol

L'IQBR moyen en fonction de l'affectation des terres présente très peu de différences d'une rive à l'autre, ainsi l'analyse selon les deux rives ensemble est plus simple.

De façon générale, les segments de bande riveraine en zone récréative obtiennent le meilleur indice de tous avec une moyenne de 80, en raison des sentiers dans la forêt qui sont fréquents dans cette zone. L'attrait touristique du Centre Plein-Air Bec-Scie est en partie la nature, alors ce secteur récréatif a intérêt à conserver la forêt.

La zone de conservation présente une qualité élevée. La jeunesse du couvert végétal et la présence d'enrochement par endroit expliquent que la qualité des bandes riveraines du secteur en conservation n'atteint pas la classe maximale de qualité très élevée.

Contre toute attente, le secteur forestier présente un indice de qualité à peine supérieur au secteur agricole et urbain. Le secteur forestier situé au milieu de la portion habitée de la rivière à Mars a probablement été laissé à lui-même, sans protection et le reboisement est donc plus long que le secteur récréatif. Les segments de bande riveraine à vocation forestière sont de faible qualité. Cette particularité est attribuable à la jeunesse du couvert végétal et la quasi-absence de reboisement observée dans une zone entre le camping Au Jardin de Mon Père et le Centre Plein-Air Bec-Scie.

Également, les segments de bande riveraine à vocation urbaine sont de faible qualité. Cette tendance s'explique par la forte présence d'enrochement des berges dans ce secteur et par un rare couvert forestier dans la bande d'une profondeur de 15 m.

Les segments de bande riveraine sous vocation agricole présentent un IQBR de très faible qualité, puisque cette partie de territoire est caractérisée par un faible recouvrement d'arbres et d'arbustes.

Finalement, la zone d'affectation publique présente le pire indice de qualité de tous, puisque les rives sont majoritairement enrochées et contiennent parfois des infrastructures routières. Les bandes riveraines de moins bonne qualité ont une affectation publique, puisqu'elles sont situées dans une petite zone presque totalement recouverte par les installations de Rio Tinto Alcan.

FAITS SAILLANTS ET RECOMMANDATIONS

Les forêts et les friches sont les composantes principales des berges du secteur habité de la rivière à Mars (59,0 %). Les segments de bande riveraine ont tendance à présenter un IQBR plus élevé au sud qu'au nord, puisque la portion ayant une plus forte densité de population et d'industrialisation est au nord. De plus, les infrastructures sont majoritairement composées de chemins et d'enrochement. Dans le cas des chemins de terre, il est possible d'améliorer la qualité de plusieurs bandes riveraines en déplaçant plus à l'intérieur des terres ces structures. Effectivement, en plus d'être mauvais pour la qualité de l'eau, ces chemins de terre présentent un risque supplémentaire d'érosion et un risque éventuel pour la sécurité des véhicules en cas de décrochement de berges après les crues.

Dans les secteurs où l'IQBR s'est avéré majoritairement très faible sur de longues bandes riveraines, les signes d'érosion des berges sont très présents. Cette situation est d'autant plus inquiétante que les berges instables se situent dans le secteur de frai de la truite de mer et du saumon atlantique. L'apport trop grand de sédiments peut nuire à la reproduction de ses deux espèces qui font l'objet de la pêche récréative et qui sont un attrait important pour l'arrondissement. Des travaux de stabilisation des berges seront probablement nécessaires à certains endroits et la revégétalisation de cette vaste zone devrait être réalisée dans les plus brefs délais pour corriger la situation et arrêter la perte de terrain par érosion.

L'analyse de la qualité des bandes riveraines par affectation des terres a révélé qu'il n'y a que le secteur à vocation récréative (IQBR = 80) qui présente une bonne qualité. Ainsi, la revégétalisation devrait être axée sur les bandes riveraines des autres secteurs afin qu'elles remplissent adéquatement tous leurs rôles écologiques.

Dans un autre ordre d'idée, COBRAM préconise qu'une caractérisation de l'érosion des rives soit faite rapidement pour connaître les priorités d'intervention et ainsi, achever le rapport de caractérisation des bandes riveraines.

La caractérisation effectuée dans ce document est faite avec des photos prises en 2010. Conséquemment, le territoire a pu subir des modifications depuis cette année, que ce soit l'érosion qui a modifié le tracé des berges ou bien la végétation qui s'est développée. Attendre la publication des photos aériennes récentes est recommandé pour la prochaine phase de caractérisation des bandes riveraines. De plus, le

moment de photographie du territoire devrait être au courant de l'été, c'est-à-dire au moment où les feuilles sont dans les arbres afin de pouvoir mieux évaluer le couvert forestier.

Le suivi hydraulique du programme de stabilisation des berges pour les rivières Ha! Ha!, À Mars et Du Moulin a servi pour évaluer l'état des aménagements de stabilisation des berges des rivières après le Déluge du Saguenay. Cependant, ce programme a arrêté ses activités en 2004 et l'évaluation de l'état des réalisations de stabilisation des berges n'a pas été mise à jour depuis. De plus, la cartographie des zones inondables de la rivière à Mars a été faite en réaction au Déluge du Saguenay et est à présent à refaire pour que la municipalité puisse se doter d'un plan d'urgence qui considère autant que possible les événements exceptionnels. Des crues ayant fortement érodé les berges ont été observées sur la rivière en 2005 et en 2013 (Communication personnelle, Mario Dallaire pour la Passe à Saumon Rivière-à-Mars, 27 juin 2013), alors le cours de la rivière n'est certainement plus le même qu'il était juste après le Déluge. Ainsi, nous recommandons qu'un suivi hydraulique soit refait pour révéler s'il est nécessaire de faire une nouvelle cartographie des zones inondables qui protégerait adéquatement la population d'une éventuelle inondation de la rivière à Mars.

CONCLUSION

L'étude de caractérisation des bandes riveraines réalisée par COBRAM et l'OBVS au cours de l'été 2013 a permis de mieux documenter certaines réalités susceptibles d'influencer les décisions d'aménagement des rives de la rivière à Mars.

Des segments ont présenté un IQBR très faible, majoritairement dans les secteurs urbains et agricoles de l'arrondissement de La Baie. De plus, l'érosion est particulièrement présente dans le secteur agricole, et ce probablement en raison de la faible qualité des bandes riveraines, jumelée à des crues importantes. Néanmoins, plusieurs actions sont recommandées pour assurer l'intégrité de l'écosystème aquatique, la pérennité de la pêche récréative et la sécurité des citoyens.

Le présent document constitue un état de référence, c'est-à-dire que l'état de la rivière à Mars tel qu'établi dans ce rapport permettra de comparer les portraits (complets ou partiels) qui seront faits ultérieurement, à la suite de la réalisation de mesures correctrices des bandes riveraines que nous recommandons.

RÉFÉRENCES

COMITÉ DE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE À MARS ET ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY. 2011. *Plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière à Mars* Saguenay – Dépôt officiel, 45 pages et 1 annexe.

COMITÉ ZIP ALMA-JONQUIÈRE. 2007. *Étude sur le nettoyage, les constitutions de plages, l'érosion et les stabilisations artificielles des berges du lac-réservoir Kénogami*, Rapport technique présenté au ministère de l'Environnement du Québec, Alma, 47 pages et 8 annexes.

GAGNON, E. et G. GANGBAZO. 2007. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, ISBN : 978-2-550-49213-9, 17 pages

GÉOLOGIE QUÉBEC. 2011. *Regroupements lithologiques et failles* – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay, fichiers informatiques géoréférencés.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2012. *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, En ligne : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R35.htm, consulté le 26 mars 2013.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. 2000. *Suivi des ouvrages de stabilisation en enrochement année 1999-2000*, Gouvernement du Québec, Programme de stabilisation des berges, 90 pages et 27 annexes.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE DU QUÉBEC. 2010. *Portrait provincial en aménagement du territoire – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2009a. *Base de données topographiques du Québec au 1 / 20 000 – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, Service de la Cartographie, Direction générale de l'Information géographique, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2009b. *Base de données topographiques et administratives à l'échelle de 1 : 250 000 – Extraction pour la zone des bassins versants du Saguenay*, Direction de la cartographie générale et administrative, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2013. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA)*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2002. *Protocole d'évaluation et méthode de calcul de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR),* En ligne : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/protocole.htm, consulté le 25 mars 2013.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2007. *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, MDDEP, Direction des politiques de l'eau, 148 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2010. *Limites des zones de gestions intégrées de l'eau et des bassins versants du Québec méridional au 1 / 250 000*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.

SAINT-JACQUES N. ET Y. RICHARD. 1998. *Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique*, pages 6.1 à 6.41, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), *le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique – 1996*, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, Envirodoq no EN980022.

VILLE DE SAGUENAY. 2010. *Banque de données sur les orthophotos des zones habitées de Ville de Saguenay*, fichiers informatiques géoréférencés, Québec.

ANNEXE A

Chiffrier de caractérisation de la rive gauche de la rivière à Mars

Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR
1	21,2	35	24,8	69	29,35	103	40,4
2	21,2	36	24,8	70	72	104	37,8
3	21,2	37	26,1	71	100	105	30
4	21,2	38	27,4	72	100	106	30
5	21,2	39	35,2	73	100	107	35,2
6	21,2	40	35,2	74	100	108	35,2
7	21,2	41	23,5	75	100	109	30
8	21,2	42	22,4	76	95,85	110	28,7
9	22,5	43	26,1	77	51	111	28,05
10	32,7	44	22,2	78	40,4	112	28,7
11	44,3	45	30	79	100	113	31,2
12	28,65	46	73	80	100	114	30
13	21,95	47	64,6	81	23,5	115	30
14	23,6	48	25	82	70,3	116	30
15	19,75	49	26,3	83	60,1	117	28,9
16	23,5	50	25	84	23,4	118	28,9
17	66,1	51	19,8	85	20,6	119	20,9
18	66,1	52	19,8	86	20,6	120	27,8
19	55,6	53	19,8	87	23,9	121	35,35
20	45,9	54	19,8	88	23,9	122	31,85
21	17,1	55	33,8	89	25	123	28,05
22	34	56	23,5	90	23,7	124	28,7
23	34	57	49,95	91	23,7	125	37
24	20,25	58	86	92	30	126	46,85
25	17,3	59	87,4	93	54,1	127	28,35
26	30	60	58	94	100	128	28,9
27	30	61	79	95	44	129	30
28	30	62	30,7	96	40,5	130	30
29	30	63	19	97	30	131	51
30	30	64	20,75	98	30	132	44
31	35,2	65	30	99	32,6	133	37,25
32	35,2	66	27,5	100	35,2	134	36,5
33	26,7	67	30	101	28,7	135	19,6
34	29,45	68	28,8	102	40,4	136	28,5

Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR
137	38	176	26,1	215	33,8	254	100
138	38	177	17,1	216	28,7	255	100
139	38	178	17,1	217	30,3	256	100
140	38	179	17,4	218	65	257	100
141	38	180	22,4	219	79,8	258	100
142	38	181	24,8	220	63,1	259	100
143	38	182	37,8	221	50,2	260	100
144	17,65	183	48,4	222	90,1	261	100
145	56	184	20,25	223	80,65	262	100
146	36,5	185	42	224	69,55	263	100
147	53,4	186	41,9	225	17,3	264	100
148	54,7	187	100	226	17,5	265	100
149	23,5	188	100	227	17,4	266	100
150	20,9	189	100	228	17,8	267	100
151	22,2	190	100	229	19,9	268	100
152	17,2	191	100	230	82	269	100
153	18,9	192	49,5	231	84,7	270	100
154	23,55	193	30	232	100	271	100
155	24,5	194	20,25	233	100	272	100
156	24,5	195	25,5	234	100	273	100
157	26,7	196	21,2	235	100	274	100
158	26,7	197	49,5	236	100	275	100
159	23,5	198	62,5	237	100	276	100
160	19,6	199	30	238	100	277	100
161	17	200	23,5	239	100	278	100
162	18,3	201	20,25	240	100	279	100
163	20,9	202	32,9	241	100	280	100
164	22,2	203	34,45	242	100	281	100
165	28,2	204	23,3	243	100	282	100
166	26,1	205	69	244	100	283	100
167	37,25	206	66,4	245	100	284	100
168	18,3	207	18	246	100	285	100
169	18,3	208	29,8	247	100	286	100
170	28,7	209	28,05	248	100	287	100
171	18,3	210	51,2	249	100	288	100
172	24,8	211	69	250	100	289	100
173	19,6	212	69	251	100	290	100
174	23,5	213	26,75	252	100	291	100
175	22,2	214	54,1	253	100	292	100
						293	100
						294	100

Chiffrier de caractérisation de la rive droite de la rivière à Mars

Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR
1	19	40	82	79	28,9	118	25,1
2	19	41	69	80	28,9	119	31,6
3	18,6	42	45,8	81	26,7	120	28,7
4	18,8	43	63,7	82	25,4	121	20,6
5	19	44	79	83	37,05	122	22,3
6	19	45	100	84	56	123	30
7	19	46	100	85	30,8	124	30
8	19	47	100	86	30,8	125	31,9
9	19	48	100	87	30,8	126	29,5
10	19	49	100	88	30	127	30
11	19	50	95,85	89	27,8	128	30
12	19	51	100	90	27,8	129	30
13	19	52	100	91	86	130	30
14	19	53	95,85	92	51	131	30
15	20,1	54	75,1	93	56	132	30
16	22,3	55	83,4	94	28,35	133	30
17	22,85	56	91,7	95	28,9	134	28,9
18	33,9	57	27,1	96	28,9	135	35,9
19	87,85	58	19	97	30	136	35,9
20	55,45	59	19	98	30	137	35,9
21	43,3	60	23,05	99	30	138	35,9
22	32,1	61	77,2	100	29,78	139	35,7
23	30,3	62	19	101	52	140	27,8
24	36,05	63	29,85	102	55,2	141	71,2
25	23,7	64	42,45	103	26,7	142	79
26	29,35	65	26,4	104	27,8	143	58
27	33,4	66	53,55	105	27,8	144	58
28	21,9	67	41,8	106	27,8	145	66,4
29	21,7	68	22,3	107	27,8	146	58
30	25,6	69	88,4	108	26,7	147	91,6
31	22,3	70	100	109	25	148	65
32	24,3	71	31,4	110	26,7	149	31,6
33	20	72	19	111	26,7	150	28,2
34	19	73	19	112	22,3	151	72
35	75,5	74	19	113	37,5	152	91,6
36	75,5	75	37,9	114	19	153	77,6
37	30	76	85,45	115	22,3	154	30,1
38	27,4	77	30,2	116	30	155	45,05
39	32,6	78	31	117	28,7	156	51

Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR	Secteur	IQBR
157	39,3	198	44,3	239	82	280	91,6
158	86	199	30	240	82	281	87,4
159	100	200	30	241	82	282	87,4
160	86	201	30	242	60	283	100
161	49,7	202	23,5	243	48,7	284	100
162	21,2	203	61,1	244	48,7	285	100
163	19	204	83,4	245	91,6	286	100
164	19	205	100	246	58,4	287	100
165	19	206	100	247	58	288	100
166	19	207	76,4	248	58	289	100
167	19	208	62,4	249	58	290	100
168	19	209	91,7	250	79	291	100
169	32,6	210	62,4	251	95,8	292	100
170	32,6	211	100	252	87,4		
171	82	212	66,8	253	79		
172	82	213	100	254	89,9		
173	69	214	100	255	91,6		
174	56	215	100	256	91,6		
175	84	216	100	257	32,6		
176	84,6	217	100	258	32,6		
177	79,3	218	100	259	32,6		
178	95,8	219	67,1	260	70,9		
179	100	220	100	261	100		
180	53,8	221	100	262	100		
181	36,2	222	100	263	100		
182	100	223	100	264	100		
183	100	224	100	265	100		
184	73,2	225	61	266	100		
185	65,8	226	70,15	267	54,1		
186	54,4	227	69,7	268	54,1		
187	37,1	228	58,1	269	100		
188	55,3	229	43	270	54,1		
189	91,7	230	74,2	271	70,7		
190	66,8	231	100	272	29,1		
191	64,95	232	43,3	273	95,85		
192	57,4	233	56	274	100		
193	61	234	77,6	275	75,1		
194	54,4	235	77,6	276	62,5		
195	54,4	236	77,6	277	100		
196	26,1	237	82	278	100		
197	28,7	238	82	279	100		

2013

En partenariat avec

Ville de Saguenay

Service Canada

ROBVQ
Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec

Comité de bassin de la rivière à Mars (COBRAM)

ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY

1577, rue des Roitelets,
Chicoutimi (Qc), G7H 0K8

Téléphone : 418 973-4321
Courriel COBRAM : cobram@obvsaguenay.org
Courriel OBVS : info@obvsaguenay.org
Site WEB : www.obvsaguenay.org