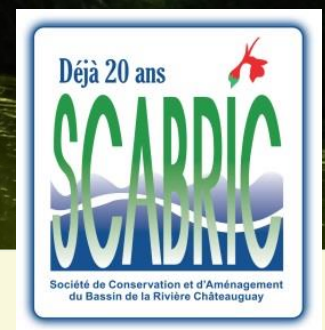


Rapport de caractérisation des berges de Brossard

Préparé par



Présenté à



Janvier 2015

Équipe de réalisation

Coordination :

Alexandre Joly, Directeur général adjoint, Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie
Marcel Comiré, Directeur général, COVABAR
Félix Blackburn, Directeur général, SCABRIC

Rédaction :

Cassandra Panoff, Chargée de projet, Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie

Cartographie :

César Augusto Tartari Pérez, Géomaticien, Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie

Aviseur technique :

Jacques St-Jean, Responsable des chantiers, COVABAR

Équipe de caractérisation :

Émilie Lapalme, Chargée de projet, COVABAR
Louis Beaudet, stagiaire, COVABAR
Thomas Prin-Guenon, stagiaire, COVABAR
Charles Audet, COVABAR
Félix Blackburn, Directeur, SCABRIC
Geneviève Audet, Agente de l'environnement, SCABRIC
Josiane Alarie, Agente de projet, SCABRIC

Révision :

Alexandre Joly, Directeur général adjoint, Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie
Clara Othoniel, Directrice des dossiers de concertation, Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie
Marcel Comiré, Coordonnateur, COVABAR
Félix Blackburn, Directeur général, SCABRIC
Vincent Causse, Chef de la division environnement, Ville de Brossard

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	i
Liste des figures	ii
Liste des tableaux	iii
Liste des cartes	iii
Liste des photos	iii
Sommaire exécutif	iv
1. Introduction	1
2. Territoire d'étude	3
2.1. Cours d'eau suivis	3
2.1.1. Fleuve Saint-Laurent	3
2.1.2. Rivière Saint-Jacques	3
2.1.3. Ruisseau Daigneault	3
2.1.4. Bois de Brossard	4
2.2. Occupation du sol	4
3. Méthodologie	7
3.1. Collecte de données	7
3.2. Types de données	7
3.3. Indicateurs déterminés	8
4. Bande riveraine	9
4.1. Définition	9
4.2. Réglementation	11
5. Largeur de la bande riveraine	12
5.1. Fleuve Saint-Laurent	12
5.2. Rivière Saint-Jacques	15
5.3. Ruisseau Daigneault	17
5.4. Bois de Brossard	19
5.5. Résumé	22
6. Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)	24
6.1. Fleuve Saint-Laurent	25
6.2. Rivière Saint-Jacques	29
6.3. Ruisseau Daigneault	32
6.4. Bois de Brossard	34
6.5. Résumé	36
7. Indice de qualité de l'habitat du poisson (IQHP)	39
7.1. Rivière Saint-Jacques	40
7.2. Ruisseau Daigneault	42

7.3. Bois de Brossard.....	44
7.4. Résumé.....	46
8. Taux d'érosion des berges	49
8.1. Zones d'érosion par intensité	50
8.2. Zones d'érosion par type	52
8.3. Zones d'érosion par priorité d'intervention.....	55
8.4. Résumé	57
9. Obstacles à l'écoulement de l'eau	58
10. Conclusions - Recommandations	61
10.1. Fleuve Saint-Laurent	63
10.2. Rivière Saint-Jacques	63
10.3. Ruisseau Daigneault.....	63
10.4. Bois de Brossard.....	64
10.5. Contrôle du phragmite sur l'ensemble du territoire	64
Références	65
Annexes - Cartes grand format.....	68

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Ligne des hautes eaux (tiré de MDDELCC, 2015a).....	9
Figure 2 : Distribution de la largeur de la bande riveraine du fleuve Saint-Laurent (rive droite)	13
Figure 3 : Distribution de la largeur de la bande riveraine de la rivière Saint-Jacques (rive droite).....	15
Figure 4 : Distribution de la largeur de la bande riveraine du ruisseau Daigneault (rives droite et gauche).....	17
Figure 5 : Distribution de la largeur de la bande riveraine dans le Bois de Brossard (rives droite et gauche).....	20
Figure 6 : Distribution de la largeur de la bande riveraine pour l'ensemble du secteur d'étude	22
Figure 7 : Distribution de l'IQBR du fleuve Saint-Laurent (rive droite).....	26
Figure 8 : Distribution de l'IQBR de la rivière Saint-Jacques (rive droite).....	30
Figure 9 : Distribution de l'IQBR du ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)	32
Figure 10 : Distribution de l'IQBR dans le Bois de Brossard (rives droite et gauche)	34
Figure 11 : Distribution de l'IQBR pour l'ensemble du secteur d'étude.....	37
Figure 12 : Distribution de l'IQHP de la rivière Saint-Jacques (rive droite).....	40
Figure 13 : Distribution de l'IQHP du ruisseau Daigneault (rives droite et gauche).....	42
Figure 14 : Distribution de l'IQHP dans le Bois de Brossard (rives droite et gauche).....	44
Figure 15 : Distribution de l'IQHP pour l'ensemble du secteur d'étude	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Occupation du sol par catégorie d'affectation sur le territoire de la ville de Brossard (source : Ville de Brossard, 2014)*	5
Tableau 2 : Fonctions des rives d'un cours d'eau (d'après MDDELCC, 2015a)	10
Tableau 3 : Distribution de la largeur de la bande riveraine par secteurs d'étude (%)	22
Tableau 4 : Définition des classes de qualité de l'IQBR	25
Tableau 5 : Distribution de l'IQBR par secteurs d'étude (%)	37
Tableau 6 : Définition des classes de qualité pour l'IQHP	39
Tableau 7 : Distribution de l'IQHP par secteurs d'étude (%)*	46
Tableau 8 : Répartition des foyers d'érosion inventoriés par secteurs d'étude (%)	50
Tableau 9 : Pourcentages des différents phénomènes d'érosion relevés (%)	52
Tableau 10 : Relevé des obstacles à l'écoulement de l'eau	58

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Bassins versants de niveau 1 et niveau 2 dans les limites de la ville de Brossard	2
Carte 2 : Cours d'eau suivis et occupation du sol sur le territoire de la ville de Brossard	6
Carte 3 : Largeur de la bande riveraine - Fleuve Saint-Laurent (rive droite)	14
Carte 4 : Largeur de la bande riveraine - Rivière Saint-Jacques (rive droite)	16
Carte 5 : Largeur de la bande riveraine - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)	18
Carte 6 : Largeur de la bande riveraine - Bois de Brossard (rives droite et gauche)	21
Carte 7 : Largeur de la bande riveraine - Ensemble du secteur d'étude	23
Carte 8 : IQBR - Fleuve Saint-Laurent (rive droite)	27
Carte 9 : Composition de la bande riveraine - Ensemble du secteur d'étude	28
Carte 10 : IQBR - Rivière Saint-Jacques (rive droite)	31
Carte 11 : IQBR - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)	33
Carte 12 : IQBR - Bois de Brossard (rives droite et gauche)	35
Carte 13 : IQBR - Ensemble du secteur d'étude	38
Carte 14 : IQHP - Rivière Saint-Jacques (rive droite)	41
Carte 15 : IQHP - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)	43
Carte 16 : IQHP - Bois de Brossard (rives droite et gauche)	45
Carte 17 : IQHP - Ensemble du secteur d'étude	48
Carte 18 : Zones d'érosion par intensité sur le territoire de la ville de Brossard	51
Carte 19 : Zones d'érosion par types sur le territoire de la ville de Brossard	54
Carte 20 : Zones d'érosion par priorité d'intervention sur le territoire de la ville de Brossard	56
Carte 21 : Obstacles à l'écoulement de l'eau sur le territoire de la ville de Brossard	60

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Exemple de sapement	53
Photo 2 : Exemple de décrochement	53
Photo 3 : Exemple d'obstacles à l'écoulement de l'eau	59
Photo 4 : Exemple d'obstacles à l'écoulement de l'eau	59

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Dans le cadre de la présente caractérisation des berges de la ville de Brossard, le territoire étudié a été divisé en quatre secteurs d'analyse, comportant trois cours d'eau principaux, soit le fleuve Saint-Laurent, la rivière Saint-Jacques et le ruisseau Daigneault, et des cours d'eau intermittents, dans le secteur du Bois de Brossard.

Le territoire à l'étude couvre environ 30 kilomètres de berges, répartis en 98 stations d'analyse.

Fleuve Saint-Laurent

Bien que la qualité des bandes riveraines du fleuve Saint-Laurent incluses dans le territoire de la ville de Brossard soit généralement mauvaise, cette situation pourrait être améliorée rapidement. En effet, ces berges ne sont pas soumises à des phénomènes d'érosion importants et sont physiquement solides. Ainsi, afin d'améliorer la qualité des berges du fleuve Saint-Laurent sur le territoire de la ville de Brossard, un élargissement de la largeur de la bande riveraine pourrait s'avérer suffisant. À cet effet, une sensibilisation des propriétaires riverains et une application des règlements en vigueur suffiraient à titre de première étape de réalisation. En outre, des plantations de végétaux accéléreraient le processus.

Rivière Saint-Jacques

De manière générale, la rivière Saint-Jacques jouit de bandes riveraines d'excellente qualité, avec des largeurs adéquates, et ce, malgré l'érosion ponctuelle qu'on y retrouve. Cependant, il est à noter que des colonies de Roseau commun (Phragmite) sont rencontrées fréquemment dans le secteur. La présence de cette espèce exotique envahissante n'affecte pas l'Indice de qualité de la bande riveraine, mais constitue néanmoins une menace à l'écosystème. Des mesures de contrôle de la plante devraient être mises en place à court terme.

Ruisseau Daigneault

Le ruisseau Daigneault se situe principalement en milieu fortement urbanisé, particulièrement au nord du territoire. Cette réalité explique la faible qualité de ses bandes riveraines même si la majeure partie de celles-ci sont de largeur plus qu'adéquates. Il est à noter que le ruisseau Daigneault présente des signes d'érosion à proximité du boulevard du Quartier. Des mesures correctives devraient être envisagées à court terme afin d'éviter une dégradation de la situation.

Bois de Brossard

Le Bois de Brossard, largement protégé par la présence de zones de conservation, montre des bandes riveraines généralement de bonne qualité et de largeur adéquate. Le milieu naturel ainsi protégé verra sa qualité maintenue à long terme par la poursuite des mesures déjà prises par la Ville de Brossard. D'autres milieux pourraient voir une amélioration notable s'ils étaient protégés, notamment au nord de l'autoroute 10, à l'extrémité est du territoire municipal.

1. INTRODUCTION

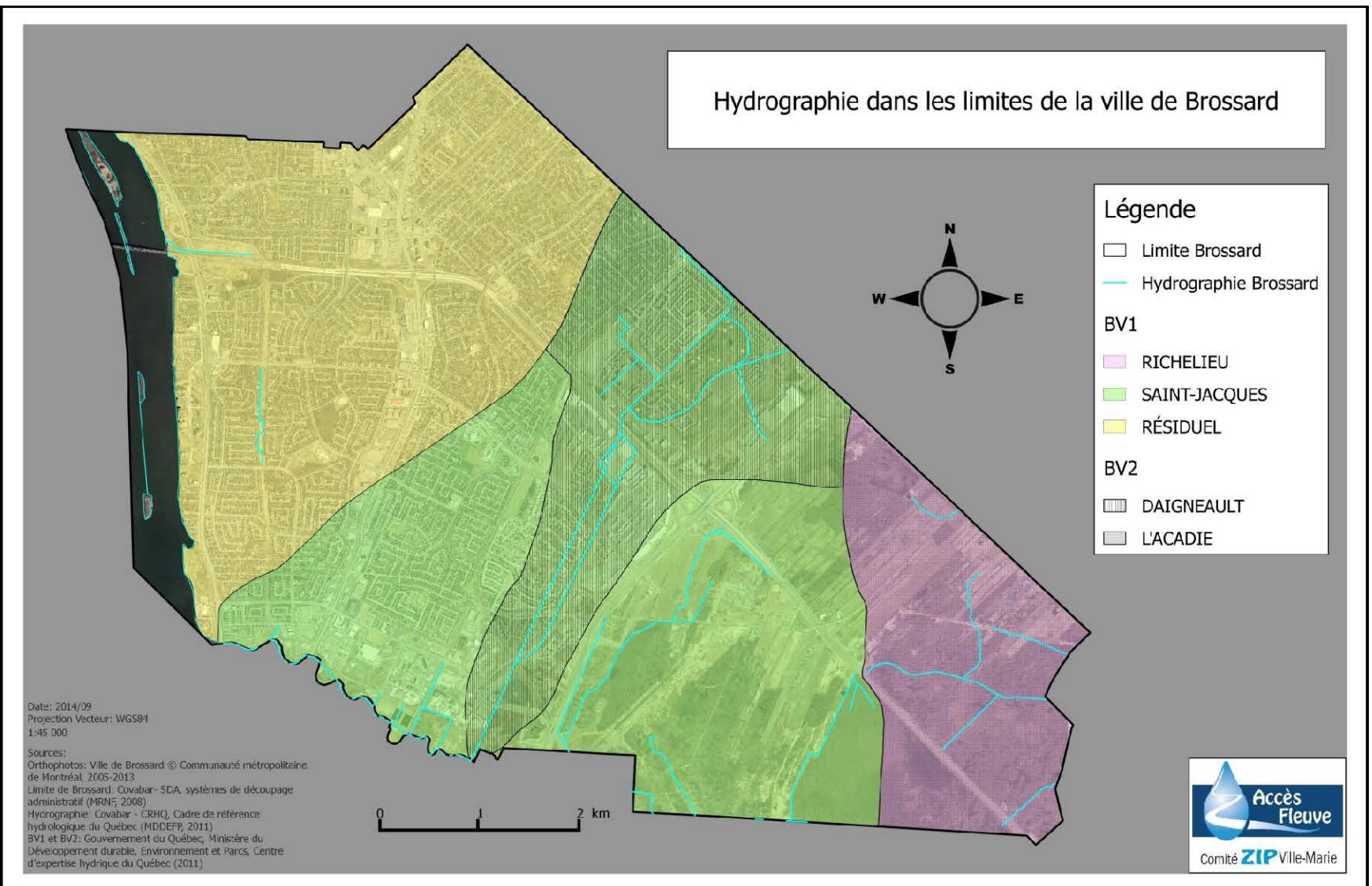
Ayant adopté récemment une *Politique environnementale* visant, entre autres, la protection des boisés et milieux humides de son territoire, ainsi qu'un *Plan directeur de gestion des milieux naturels*, la Ville de Brossard a souhaité acquérir plus d'informations concernant son territoire hydrique afin de mieux définir ses objectifs dans ses projets à venir.

Sur le territoire de la ville de Brossard, on retrouve deux bassins versants de niveau 1, c'est-à-dire se drainant directement dans le fleuve Saint-Laurent¹, soit les bassins de la rivière Richelieu, à l'est, et de la rivière Saint-Jacques, au centre du territoire (carte 1). La partie ouest du territoire se draine directement dans le fleuve Saint-Laurent, sans comporter de cours d'eau principal. En regardant au niveau 2, soit au niveau des sous-bassins se drainant dans un bassin de niveau 1, on identifie le bassin versant du ruisseau Daigneault, affluent de la rivière Saint-Jacques et le bassin versant de la rivière L'Acadie, affluent de la rivière Richelieu. Toutefois, la rivière L'Acadie ne circule pas dans les limites de la municipalité. D'autres plus petits cours d'eau, souvent intermittents, sont présents sur le territoire de la ville, particulièrement au sein du Bois de Brossard, dans lequel on retrouve également la majorité des milieux humides du territoire².

La caractérisation des berges de certains cours d'eau du territoire de la ville de Brossard, dont fait l'objet ce rapport, est issue d'un travail réalisé conjointement par le Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR), la Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay (SCABRIC) et Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie.

¹ ISQ et MDDELCC, 2014. Développement durable. Recueil des indicateurs de développement durable. Disponible au <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/developpement-durable/indicateurs/recueil-indicateurs-dd.pdf>

² Cimon-Fortier, A., Dubé, M.-C., 2012. Portrait de la rivière Saint-Jacques et du boisé de Brossard. Synthèse des connaissances. Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie.



Carte 1 : Bassins versants de niveau 1 et niveau 2 dans les limites de la ville de Brossard

2. TERRITOIRE D'ÉTUDE

2.1. Cours d'eau suivis

Les secteurs de cours d'eau retenus dans le cadre de cette étude de caractérisation des berges sont au nombre de quatre : le fleuve Saint-Laurent, la rivière Saint-Jacques, le ruisseau Daigneault et le Bois de Brossard (carte 2). Au total, la caractérisation vise environ 30 kilomètres de berges.

Notons qu'un petit cours d'eau a été caractérisé dans la partie nord du territoire, à l'est du ruisseau Daigneault. Ce cours d'eau n'étant rattaché à aucun des quatre secteurs d'étude choisis, il sera représenté sur les cartes mais ses données ne seront pas prises en compte lors des calculs des pourcentages de répartition des différents indicateurs.

2.1.1. Fleuve Saint-Laurent

Le fleuve Saint-Laurent borde toute la limite ouest de la municipalité, sur 5,8 km, et c'est environ le tiers de la superficie de la ville qui se draine naturellement vers le fleuve (carte 1). Seule la rive droite du fleuve est située dans les limites de la municipalité et sera donc prise en compte dans le cadre de cette étude.

2.1.2. Rivière Saint-Jacques

La rivière Saint-Jacques a fait l'objet d'un portrait de caractérisation en 2012 réalisé par Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie³. Elle est l'une des dernières rivières naturelles du Grand Montréal. Environ 15 % du bassin versant de la rivière Saint-Jacques sont compris dans les limites de la municipalité de Brossard et occupent la moitié du territoire de la ville (carte 1). La rivière Saint-Jacques coule à la limite sud de la municipalité, entre le fleuve Saint-Laurent, à l'ouest et l'autoroute 30, à l'est. Elle tient ainsi le rôle de frontière municipale entre les villes de Brossard et de La Prairie dans ce secteur. Seule la rive droite de la rivière Saint-Jacques est comprise dans les limites de Brossard et sera donc caractérisée dans le cadre de cette étude. Toutefois, pour les trois petits cours d'eau étudiés qui y débouchent, ce sont les rives droite et gauche qui ont été caractérisées et qui sont comptabilisées au nom de la rive droite de la rivière Saint-Jacques.

2.1.3. Ruisseau Daigneault

Le ruisseau Daigneault traverse la municipalité de Brossard du nord au sud, où il rejoint la rivière Saint-Jacques dont il est l'un des tributaires. Ce ruisseau, qui sépare la ville de Brossard en deux parties

³ Cimon-Fortier, A., Dubé, M.-C., 2012. Portrait de la rivière Saint-Jacques et du boisé de Brossard. Synthèse des connaissances. Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie.

presque égales, draine les eaux pluviales de plusieurs quartiers de Brossard et de l'arrondissement Saint-Hubert de Longueuil. Les rives droite et gauche de ce ruisseau sont comprises dans les limites de Brossard et seront donc prises en comptes dans cette étude.

2.1.4. Bois de Brossard

Le Bois de Brossard occupe la partie sud-est de la ville de Brossard. Il s'étend sur une superficie d'environ 1 000 ha. Le Bois de Brossard comprend plusieurs cours d'eau, dont certains sont des tributaires de la rivière Saint-Jacques, comme le ruisseau des Bois, et d'autres sont des tributaires de la rivière L'Acadie. C'est environ 90 % des cours d'eau du Bois de Brossard qui ont été caractérisés dans cette étude, et ce, pour leurs rives droite et gauche.

2.2. Occupation du sol

Les données d'occupation du sol ont été fournies par la Direction de l'urbanisme de la Ville de Brossard en octobre 2014. Globalement, le territoire de la ville de Brossard est différencié en deux grandes zones, soit une zone majoritairement résidentielle, à l'ouest du ruisseau Daigneault, et une zone de type agricole à l'est de l'autoroute 30 (carte 2). Au total, la couverture résidentielle occupe près de la moitié du territoire de la municipalité, avec un total de 45 % (tableau 1).

En bordure du fleuve Saint-Laurent, on retrouve deux zones d'affectation récréative, au nord et au sud, et une zone d'affectation résidentielle au centre de la portion, occupant environ la moitié de la bordure du fleuve. Des zones d'affectation de conservation sont situées à l'ouest, dans le fleuve. Elles sont constituées par les Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO). À noter que l'on retrouve également des Réserves naturelles en milieu privé (RNMP) à l'est de la ville. Elles constituent la Réserve naturelle du Bois-de-Brossard (230 ha) qu'ont fait reconnaître Nature-Action Québec et la Ville de Brossard auprès du MDDELCC en 2013.

La rivière Saint-Jacques est longée principalement par une zone d'affectation de récréation et protection. Une petite partie de son cours est bordée par un secteur résidentiel (10 %), à proximité de son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent.

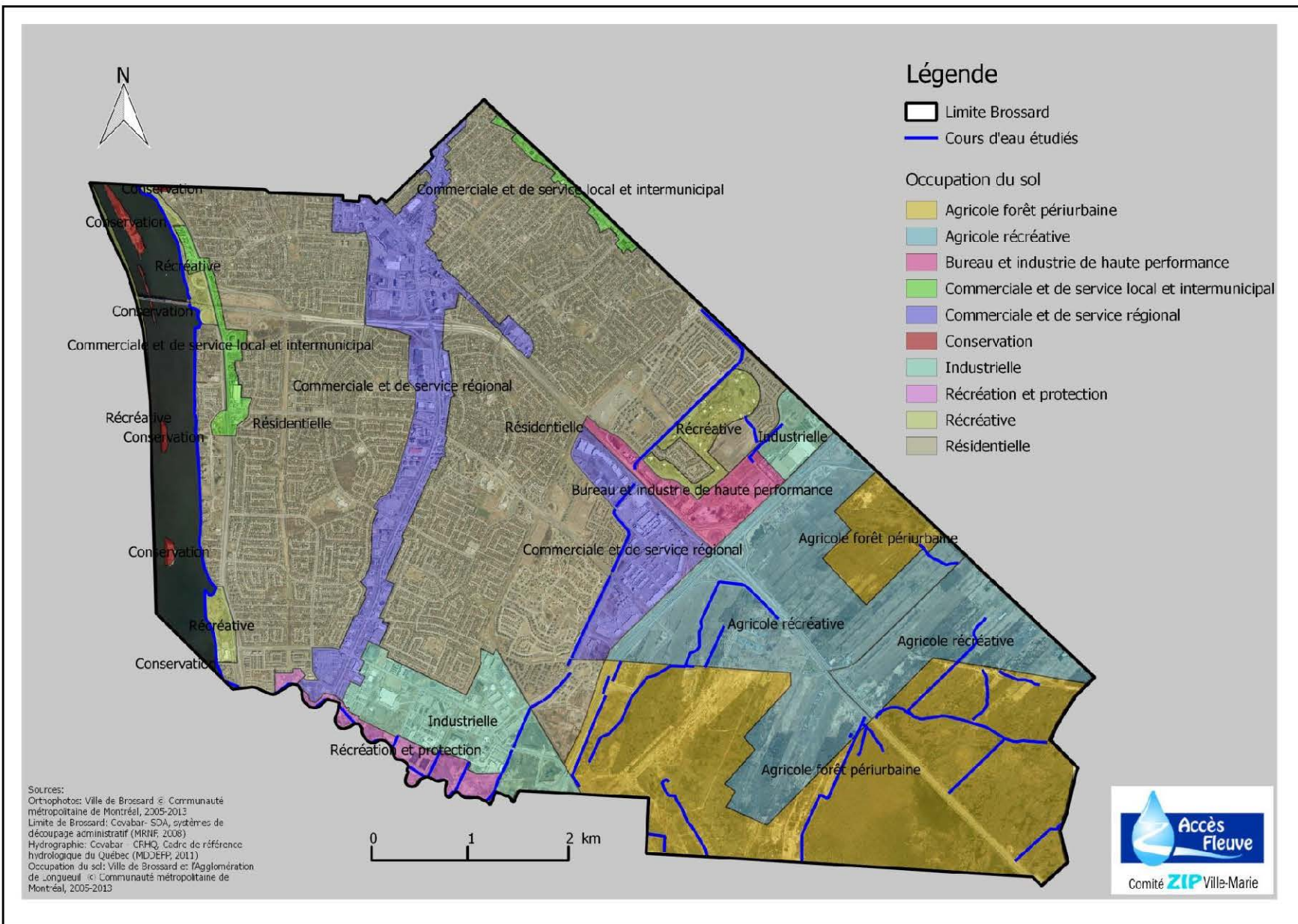
S'agissant du ruisseau Daigneault, les affectations du territoire qui le bordent sont très différentes entre l'ouest et l'est. En effet, la section ouest est constituée majoritairement d'une affectation résidentielle et industrielle, tandis que le territoire à l'est est d'affectation plus mixte, soit récréative, bureau et industrie, commerciale et enfin industrielle sur la portion à proximité de son embouchure dans la rivière Saint-Jacques.

Dans le secteur du Bois de Brossard, l'affectation est exclusivement de type agricole, différenciée en agricole récréative et agricole forêt périurbaine. Au total pour la municipalité de Brossard, l'affectation agricole occupe environ 35 % de la superficie (tableau 1).

Tableau 1 : Occupation du sol par catégorie d'affectation sur le territoire de la ville de Brossard (source : Ville de Brossard, 2014)*

Occupation du sol	Superficie (km ²)	Pourcentage de la superficie totale (%)
Agricole forêt périurbaine	8,8	19,4
Agricole récréative	6,6	14,6
Bureau et industrie de haute performance	0,7	1,6
Commerce (commerciale et de service local, régional et intermunicipal)	4,5	10,0
Conservation	0,2	0,4
Industrielle	0,2	4,7
Récréation et protection	0,5	1,2
Récréative	1,4	3,1
Résidentielle	20,5	45,0
Total	45,5	100

* Le calcul des pourcentages d'occupation du sol par rapport à la superficie totale de la ville de Brossard ont été effectués en prenant en compte le territoire terrestre de la ville.



Carte 2 : Cours d'eau suivis et occupation du sol sur le territoire de la ville de Brossard

3. MÉTHODOLOGIE

3.1. Collecte de données

Le territoire à l'étude couvre environ 30 kilomètres de berges. Chaque cours d'eau a été divisé en différentes stations, de longueurs variables en fonction des changements survenant dans la typologie du cours d'eau ou de la berge. Le nombre total de stations pour l'ensemble des cours d'eau étudiés est de 98. Chaque station inclut le lit du cours d'eau, la pente du talus ainsi que la bande riveraine pour chacune des rives prises en compte.

La collecte des données terrain a été réalisée par le COVABAR et la SCABRIC. Les données d'observation ont été collectées par une équipe de deux personnes, en marchant le long des berges ou en naviguant les cours d'eau.

Les informations relevées sont : largeur du replat ou de la pente, composition de la berge, profondeur de l'eau et substrat du lit. Un relevé de végétation, des zones d'érosion et des obstacles à la libre circulation de l'eau (sortie de drain mal aménagée, ponceaux trop petits, débris, etc.) a également été réalisé. Les données ont été saisies sur un ordinateur portable (HP IPAQ 110) et ont été géo-référencées à l'aide d'un GPS Montana 650 Garmin.

3.2. Types de données

Deux types de données ont été récoltées sur le terrain, soit, des données ponctuelles et des données linéaires. Les données ponctuelles correspondent aux points GPS enregistrés le long des cours d'eau afin de recenser les points d'érosion, les obstacles à l'écoulement de l'eau ou toute autre information jugée pertinente. À noter que lorsqu'un phénomène d'érosion est particulièrement étendu, il peut être enregistré sous forme de donnée linéaire plutôt que ponctuelle.

Les données linéaires sont celles utilisées pour le calcul des indicateurs. Elles se présentent sous forme de stations homogènes, délimitées par deux points GPS, le long desquelles les différents paramètres permettant le calcul des indices sont notés. Lorsque l'un ou plusieurs paramètres varient suffisamment pour changer la valeur d'un indice, c'est là qu'une nouvelle station est créée.

Enfin, des données plus générales sur le territoire ont été récoltées lors de la caractérisation, concernant les espèces fauniques et floristiques observées. Ces observations ne sont notées qu'à titre indicatif et ne se veulent pas exhaustives.

3.3. Indicateurs déterminés

L'analyse des données et la production des cartes ont été réalisées par Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie. Les données saisies ont été transférées par l'intermédiaire du logiciel MapSource® de Garmin et analysées sous les logiciels ArcMap (ArcGis 9.3) et Quantum GIS en vue de la réalisation de la cartographie.

Différents indices et indicateurs ont été déterminés afin d'évaluer la qualité des berges :

- la largeur des bandes riveraines,
- l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR), qui reflète la capacité des bandes riveraines à remplir leurs rôles et fonctions écologiques,
- l'indice de qualité de l'habitat du poisson (IQHP), qui permet d'évaluer la qualité des macrohabitats à soutenir une communauté aquatique,
- le taux d'érosion des berges,
- les obstacles à l'écoulement de l'eau.

4. BANDE RIVERAINE

4.1. Définition

La rive désigne la bande de terre qui borde un plan d'eau (cours d'eau, lac ou fleuve). Elle est délimitée à partir de la ligne des hautes eaux qui se définit comme la « *ligne délimitant le littoral et la rive des lacs et des cours d'eau, située à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres* »⁴ (figure 1).

La rive prend le nom de « bande riveraine » lorsque l'on fait référence au cadre réglementaire (voir section 4.2).

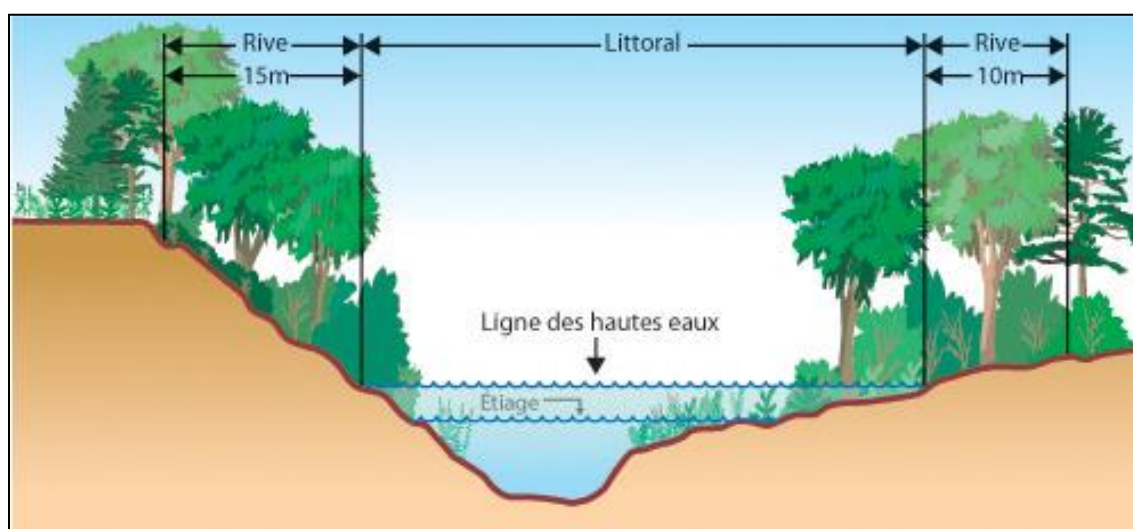


Figure 1 : Ligne des hautes eaux (tiré de MDDELCC, 2015a)

La bande riveraine, idéalement composée d'herbacées, d'arbustes et d'arbres indigènes, assure l'interface entre le milieu terrestre et le milieu aquatique⁵. Cette bande de terre joue un rôle essentiel pour la protection des habitats et de la faune aquatique et terrestre ainsi que pour la préservation de la qualité de l'eau.

En effet, la bande riveraine assure différentes fonctions écologiques nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques et au maintien de l'intégrité de leurs communautés biologiques⁶.

⁴ MDDELCC, 2015a. Vos lacs et cours d'eau - Une richesse collective à préserver. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/EAU/rives/richeesse/index.htm>

⁵ CRE Laurentides, 2013. La bande riveraine, le bouclier des lacs! Disponible au http://www.crelaurentides.org/images/images_site/documents/depliants/Capsules%20FR%202013%201.pdf

⁶ MDDELCC, 2015b. Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/Eau/eco_aqua/IQBR/index.htm

Au titre des fonctions écologiques remplies par la bande riveraine, on peut citer :

- la création d'habitats pour les communautés benthiques et piscicoles et le maintien de la biodiversité aquatique et terrestre,
- la rétention des sédiments, nutriments et contaminants,
- la régularisation de la température de l'eau,
- la régularisation de l'hydrosystème,
- la stabilisation des berges et la protection contre l'érosion des sols,
- la préservation de l'état naturel.

Le détail des fonctions remplies par la bande riveraine est présenté au tableau 2.

L'efficacité de la bande riveraine à retenir les sédiments est fonction de sa largeur et de sa pente. En effet, l'efficacité augmente en fonction de la largeur et diminue selon la pente du terrain. L'efficacité peut également diminuer lorsque l'écoulement de l'eau est concentré à certains endroits, créant ainsi des voies préférentielles pour l'écoulement et le transport des contaminants⁷.

Tableau 2 : Fonctions des rives d'un cours d'eau (d'après MDDELCC, 2015a)⁸

Fonction	Détail
1. Brise-vent naturel	La végétation riveraine protège les habitations, cultures et terres agricoles des dommages causés par le vent.
2. Fonction paysagère	La végétation riveraine maintient le caractère naturel des paysages et contribue à augmenter la valeur du terrain.
3. Régulateur du niveau de l'eau	En retenant et en évaporant une partie des eaux de précipitations, la végétation de la rive contribue à diminuer les risques d'inondations.
4. Écran solaire	L'ombre des arbres forme un écran qui empêche le réchauffement excessif de l'eau limitant ainsi le développement des algues.
5. Filtre contre la pollution	La végétation retient une partie des engrais, pesticides et sédiments présents dans les eaux de ruissellement et prévient ainsi le vieillissement prématuré des plans d'eau.
6. Rempart contre l'érosion	La végétation permet de stabiliser les rives, de diminuer l'ensablement des frayères et d'éviter les pertes de terrain.
7. Richesse biologique	Les plans d'eau renferment différents habitats, nourriture et abris pour la faune, contribuant ainsi à conserver un patrimoine pour l'observation de la nature, chasse et pêche.

⁷ Gagnon, E., Gangbazo, G., 2007. Gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Fiche numéro 7. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. MDDEP. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>

⁸ MDDELCC, 2015a. Vos lacs et cours d'eau - Une richesse collective à préserver. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/EAU/rives/richeesse/index.htm>

4.2. Réglementation

La largeur de la bande riveraine minimalement requise est définie dans la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*⁹ du Gouvernement du Québec. La largeur de la bande riveraine se mesure horizontalement à partir de la ligne naturelle des hautes eaux.

La hauteur du talus et la pente du terrain sont les deux facteurs pris en compte pour déterminer la largeur réglementaire de la bande riveraine. Ainsi, la bande riveraine doit avoir un minimum de 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, et la bande riveraine doit avoir un minimum de 15 m lorsque la pente est continue et supérieure à 30%, ou lorsque la pente est supérieure à 30% et présente un talus de plus de 5 m de hauteur.

En milieu agricole, la largeur minimale requise est différente, la bande riveraine doit être d'un minimum de 3 mètres. De plus, si un talus y est présent et que le haut de celui-ci se situe à une distance inférieure à 3 m à partir de la ligne des hautes eaux, la largeur de la bande de végétation à conserver doit inclure un minimum d'1 m sur le haut du talus.

⁹ Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (chapitre Q-2, r. 35). Loi sur la qualité de l'environnement. Gouvernement du Québec. (2005)

5. LARGEUR DE LA BANDE RIVERAINE

Une bande riveraine qui satisfait à ses fonctions écologiques fait état de sa bonne qualité. Toutefois, en raison du développement de l'industrialisation, des secteurs résidentiels ou de l'expansion des terres agricoles, la bande riveraine perd son caractère d'origine, diminuant ainsi sa possibilité de remplir ses fonctions. Cette dégradation démontre la nécessité d'agir pour mettre en œuvre des mesures correctives aux endroits les plus touchés.

Les paramètres essentiels pour le suivi de la qualité des bandes riveraines sont la largeur des bandes et la superficie occupée par leurs composantes (forêts, cultures, sols à nus, socle rocheux, etc.). Les paramètres complémentaires sont la pente, le type de sol, l'érosion, les espèces végétales arbustives et arborescentes ou le type de drainage (fossés, drains agricoles, émissaires urbains et industriels, etc.)¹⁰.

Dans cette section, nous décrivons les résultats relatifs à la largeur des bandes riveraines mesurées sur le terrain pour les différents cours d'eau suivis dans le cadre de cette étude. Pour déterminer sa largeur, il est considéré que l'on est situé dans la bande riveraine tant que l'on est en milieu naturel, non modifié.

La composition des bandes riveraines fera l'objet de la section suivante (section 6).

5.1. Fleuve Saint-Laurent

Seulement environ 10 % de la bande riveraine du fleuve Saint-Laurent présente une largeur de 10 m ou plus sur le territoire de la ville de Brossard (figure 2). Ces résultats se retrouvent dans la partie nord de la ville, où le fleuve est bordé par une zone d'affectation récréative (carte 3). Dans cette même section, on retrouve des zones où la bande riveraine a une largeur de 5 à 10 m majoritairement, tout comme dans la zone d'affectation récréative située au sud du territoire.

A contrario, tout au long du secteur résidentiel, au sud de l'intersection de l'autoroute 20, la bande riveraine du fleuve Saint-Laurent est d'une largeur inférieure, de 3 à 5 m majoritairement, pour un total de près de 50 % des berges, et même de 1 à 3 m pour la portion située entre la bretelle de l'autoroute et le motel Champlain. Le développement du secteur résidentiel en bordure du fleuve est ainsi relié aux largeurs insuffisantes de la bande riveraine du fleuve sur le territoire de la ville.

¹⁰ MDDELCC, 2015c. Suivi de la qualité des bandes riveraines. Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_mil-aqua/bandes-riv.htm

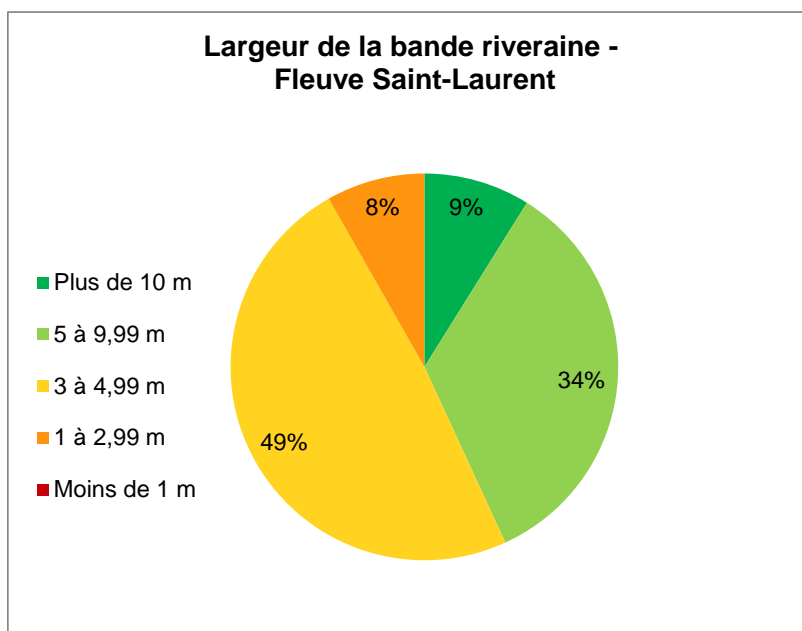
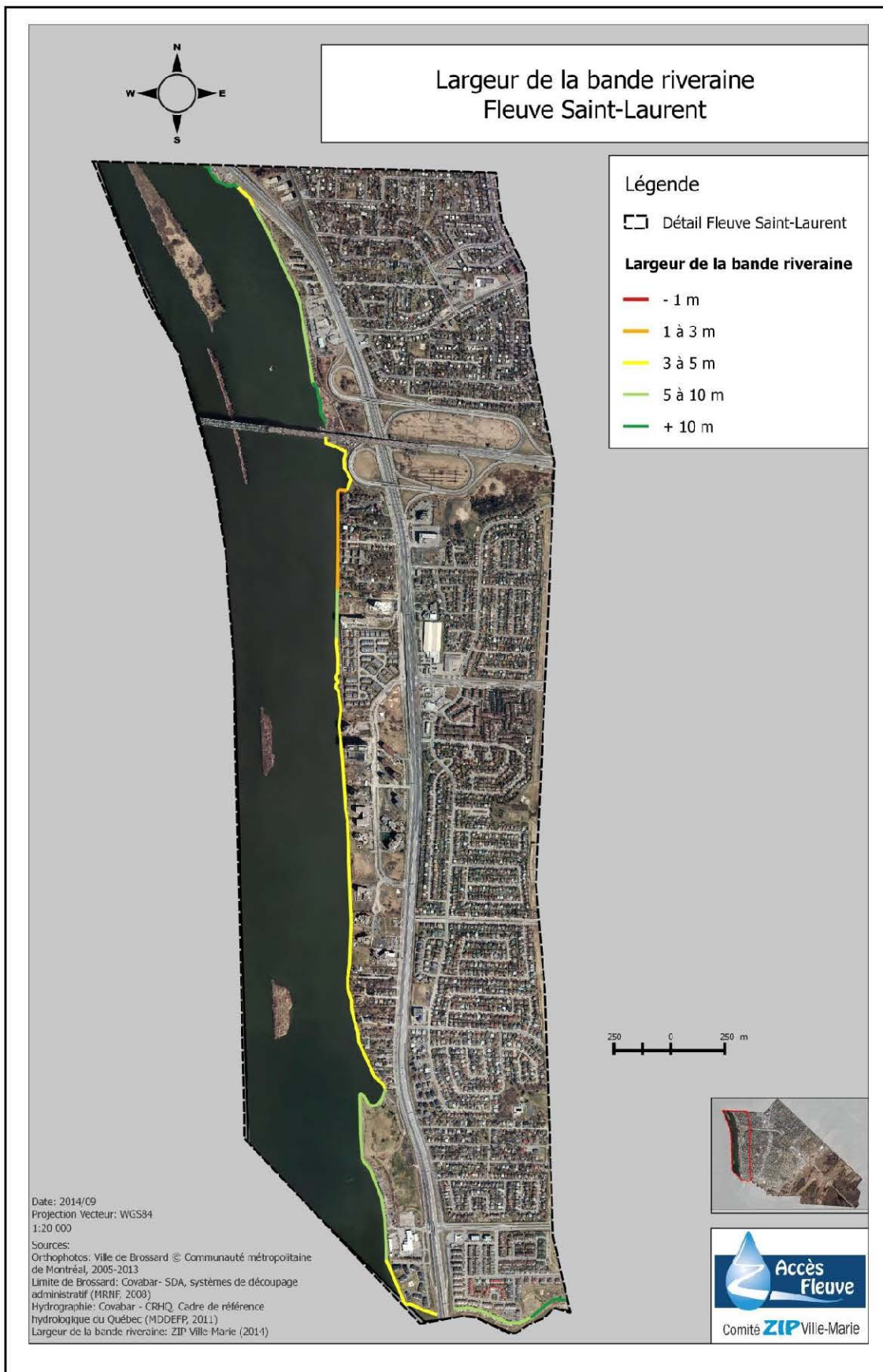


Figure 2 : Distribution de la largeur de la bande riveraine du fleuve Saint-Laurent (rive droite)



Carte 3 : Largeur de la bande riveraine - Fleuve Saint-Laurent (rive droite)

5.2. Rivière Saint-Jacques

Ce sont plus de 90 % des bandes riveraines qui composent la rive droite de la rivière Saint-Jacques qui sont classées dans la catégorie de plus de 10 m de largeur (figure 3). Ce bon résultat est certainement relié au fait que la majorité de la rive borde une zone d'affectation de récréation et de protection.

En revanche, dans la partie aval de la rivière, qui longe un quartier résidentiel, les bandes riveraines sont classées dans la catégorie 5 à 10 m (carte 4).

Ainsi, la présence d'habitations dans la partie aval de la rivière explique la diminution de la largeur de la bande riveraine; cependant, la portion située dans la zone de récréation et protection conserve une largeur très adéquate des bandes riveraines.

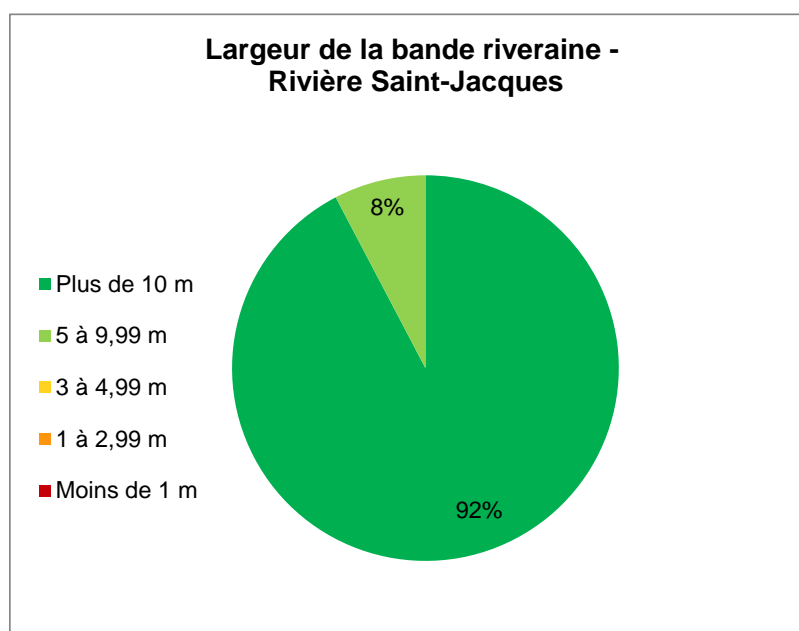
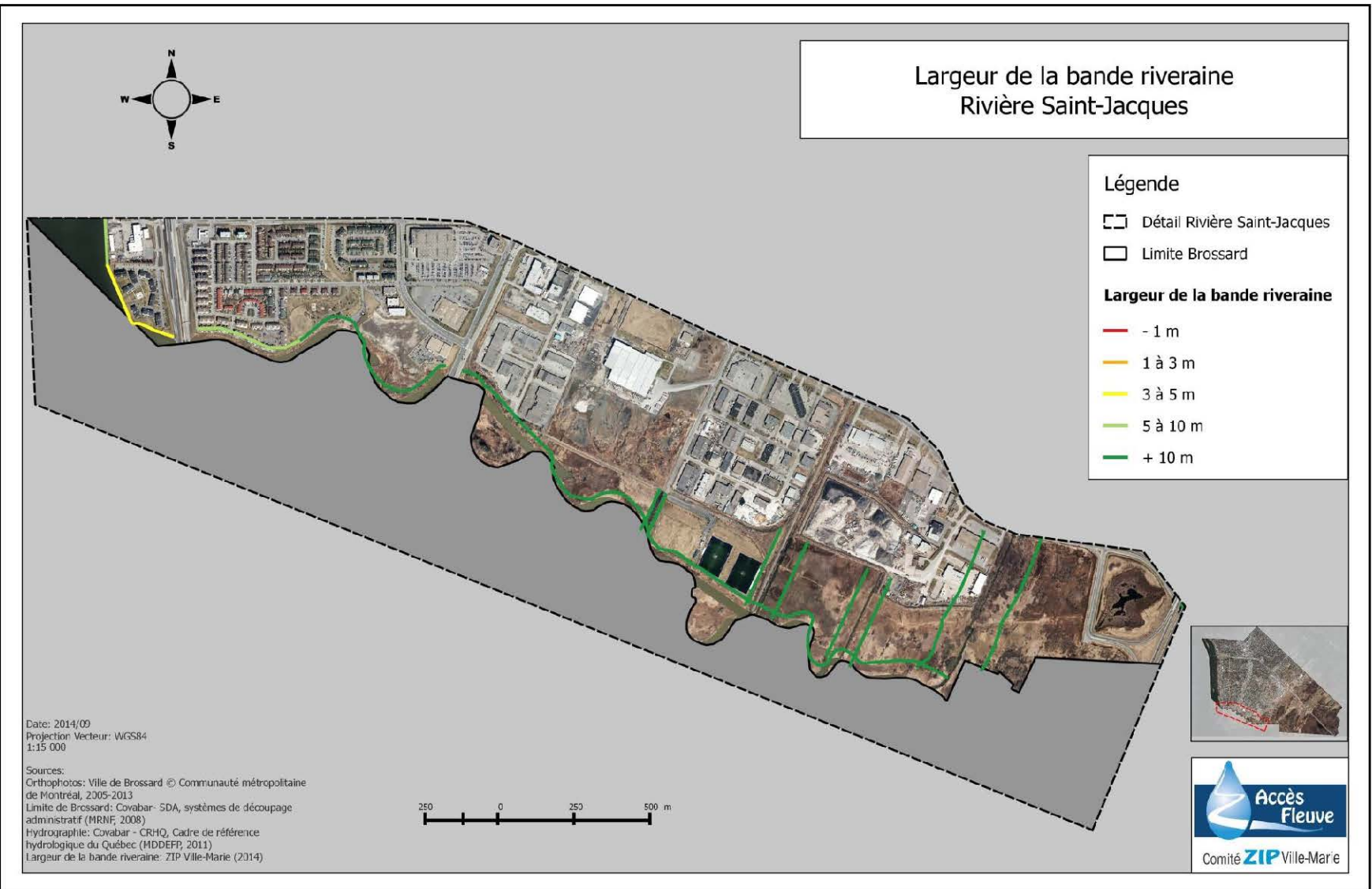


Figure 3 : Distribution de la largeur de la bande riveraine de la rivière Saint-Jacques (rive droite)



Carte 4 : Largeur de la bande riveraine - Rivière Saint-Jacques (rive droite)

5.3. Ruisseau Daigneault

Dans le cas du ruisseau Daigneault, ce sont les deux rives qui ont été caractérisées. Au total, plus de 80 % des bandes riveraines du ruisseau Daigneault sont classées dans la catégorie de plus de 10 m de largeur (figure 4). Ce résultat est assez étonnant compte tenu du type d'affectation du territoire en bordure du ruisseau, qui, mise à part une section récréative, est résidentiel, commercial, de bureau ou industriel.

En comparant les résultats des rives droite et gauche, on note que la rive gauche présente globalement une moins bonne qualité que la rive droite, avec une proportion moins élevée de bande riveraine de plus de 10 m de large (72 % en rive gauche contre 90 % en rive droite). Ces différences sont réparties le long de ruisseau et ne sont pas localisées en un point précis (carte 5).

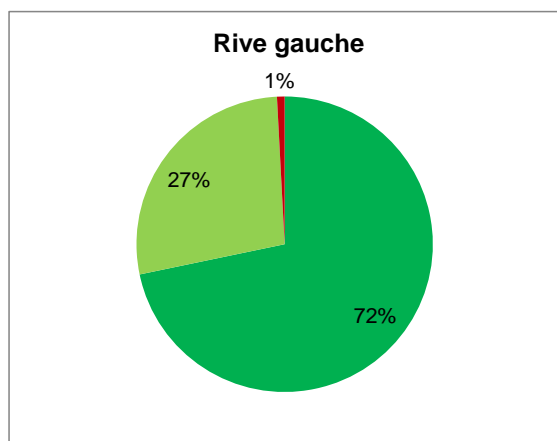
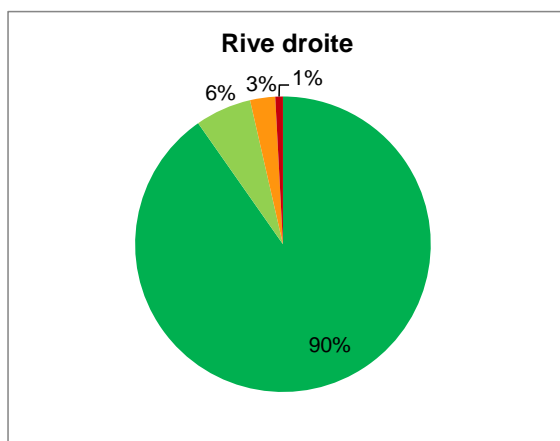
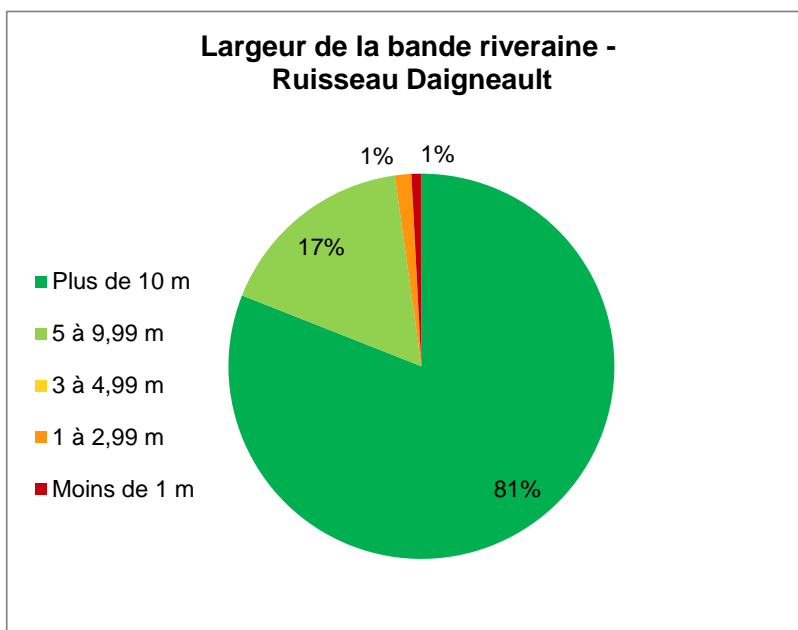
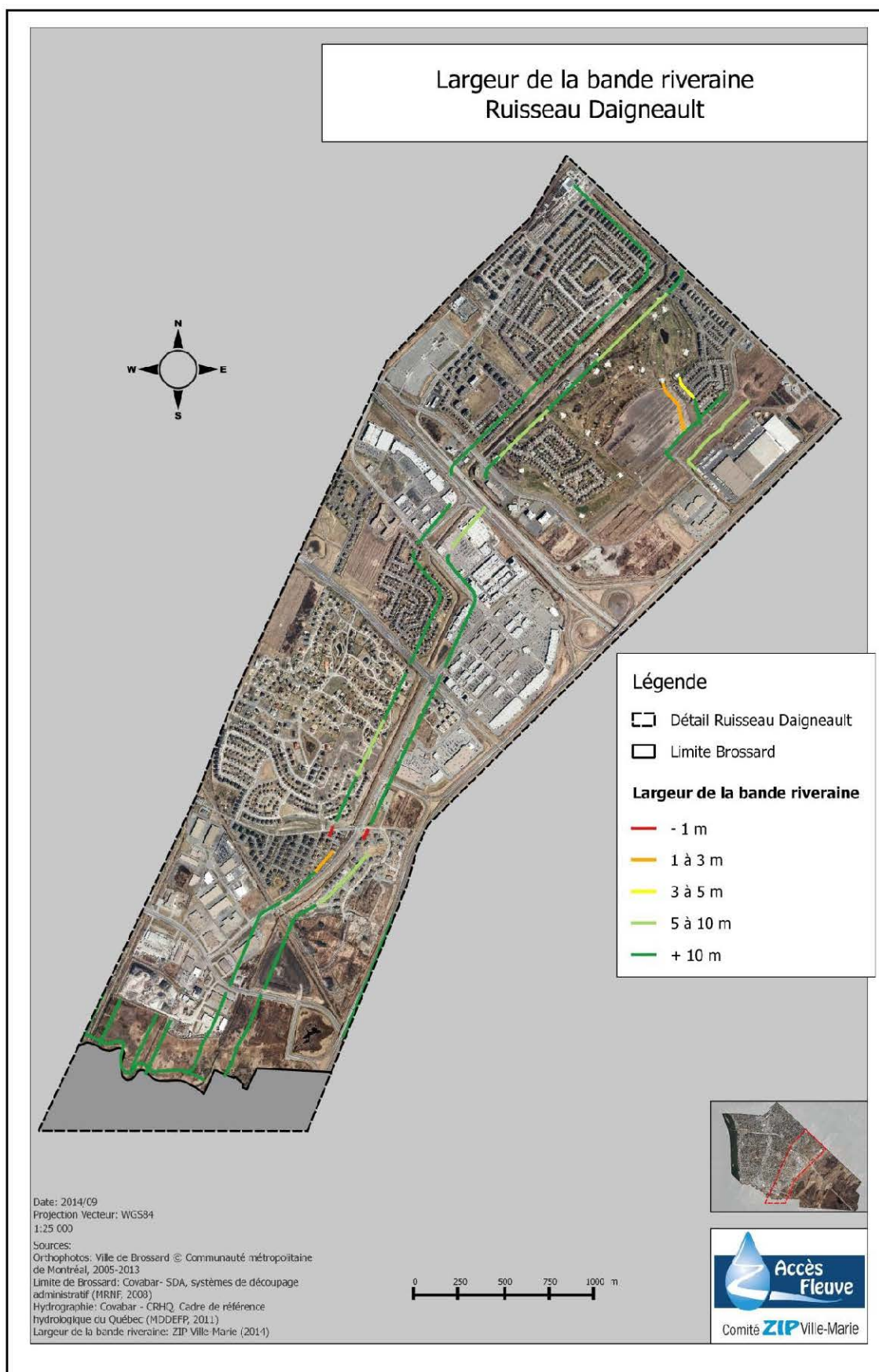


Figure 4 : Distribution de la largeur de la bande riveraine du ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)



Carte 5 : Largeur de la bande riveraine - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)

5.4. Bois de Brossard

Dans le secteur du Bois de Brossard, pour l'ensemble des cours d'eau suivis (rives droite et gauche), on retrouve une majorité de bandes riveraines de largeur satisfaisante puisque supérieure à 10 m (plus de 90 %) (figure 5). Un secteur ressort comparativement aux autres, avec des bandes riveraines d'une largeur inférieure à 1 m, localisé dans la partie nord du Bois de Brossard, à proximité de la Grande Allée (carte 6). Ces berges sont situées en zone agricole. On retrouve également des bandes riveraines inférieures à 1 m sur une section minime dans la partie sud, en bordure d'un bassin situé le long d'un sentier vtt privé.

Pour l'ensemble des résultats, on ne note pas de différence significative entre les résultats des rives droite et gauche.

Il est à noter que, dans le Bois de Brossard, aucun terrain de zonage résidentiel, industriel ou commercial n'est présent ; ainsi, les bandes riveraines ne sont pas exposées aux dégradations anthropiques dues à l'urbanisation ou l'industrialisation. Elles pourraient cependant être soumises aux pressions liées à l'agriculture intensive. Toutefois, la plupart des cours d'eau se situent dans les zones boisées, loin des zones en culture, ce qui leur apporte l'excellente valeur de cet indice à hauteur de 90 %.

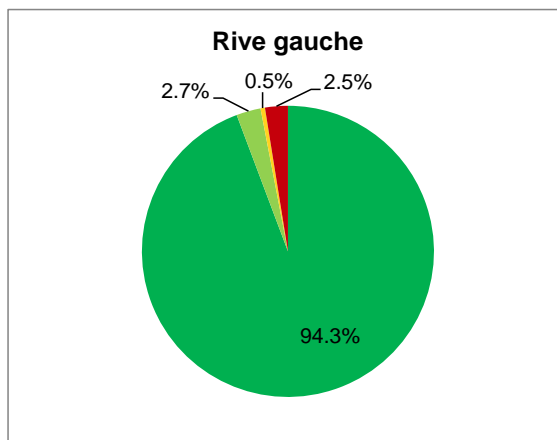
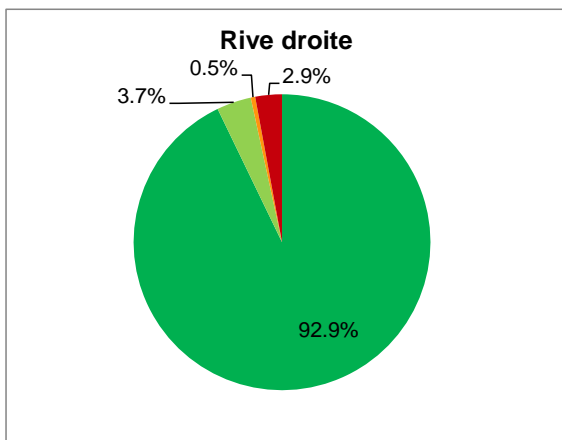
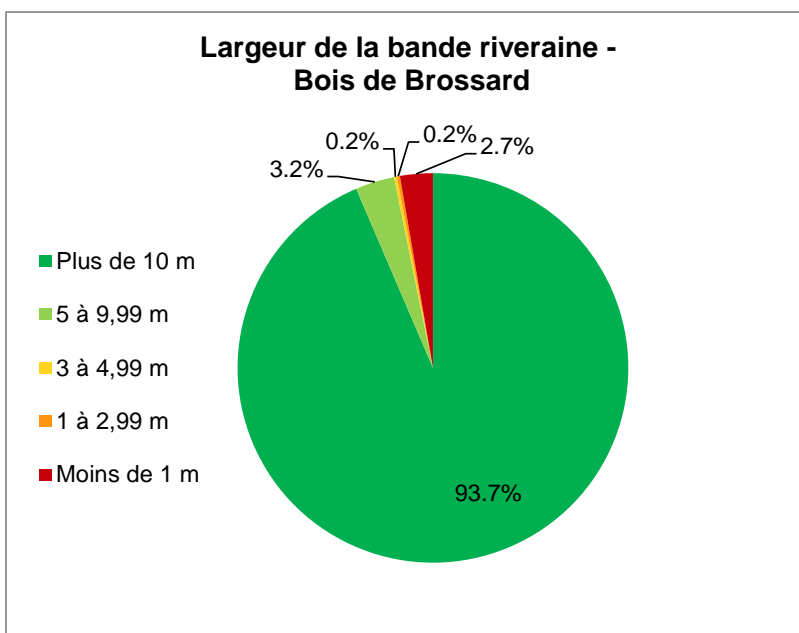
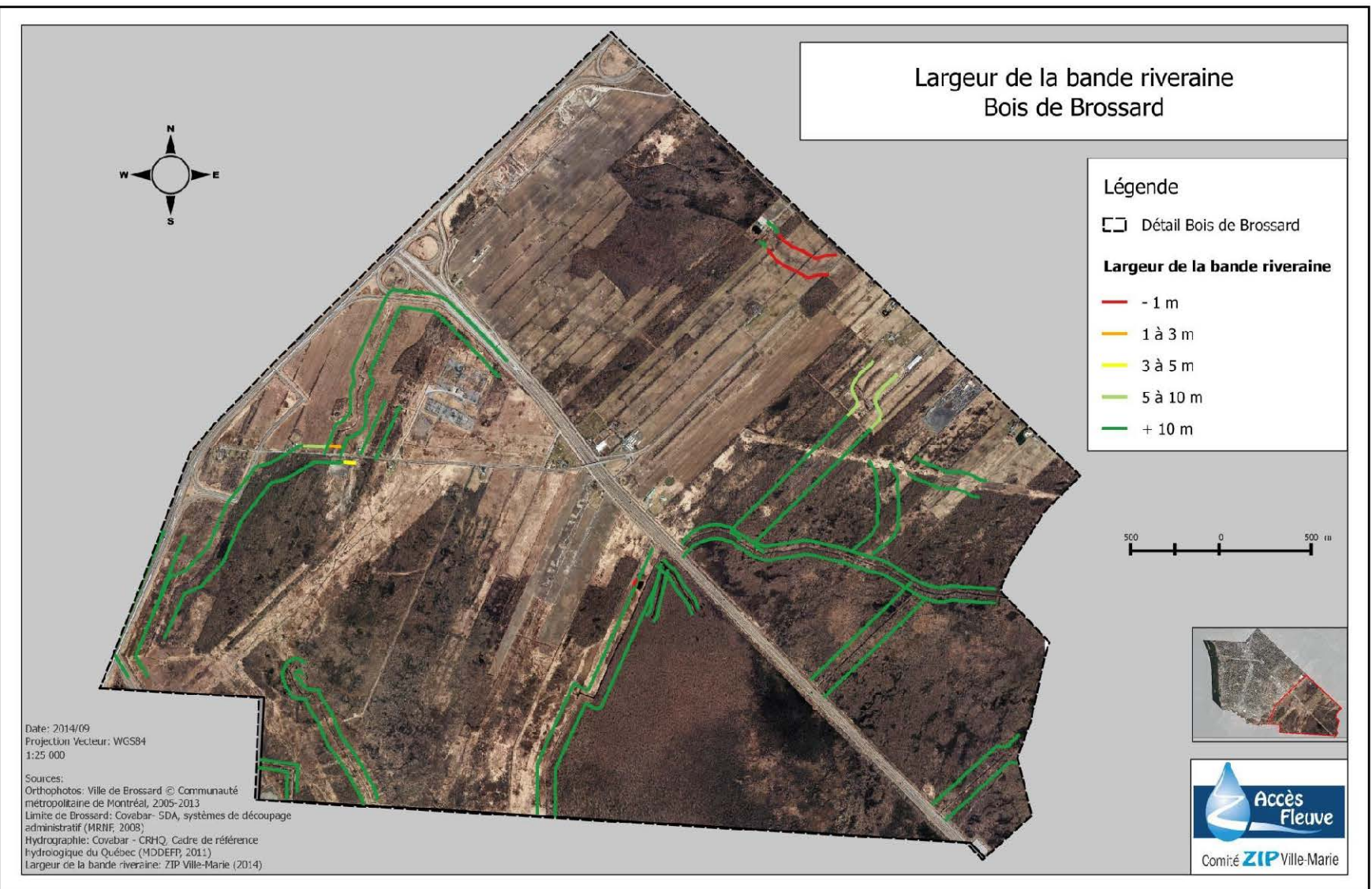


Figure 5 : Distribution de la largeur de la bande riveraine dans le Bois de Brossard (rives droite et gauche)



Carte 6 : Largeur de la bande riveraine - Bois de Brossard (rives droite et gauche)

5.5. Résumé

Les résultats pour l'ensemble du territoire de la ville de Brossard sont présentés à la carte 7. Globalement, les cours d'eau possèdent majoritairement une bande riveraine de plus de 10 m (tableau 3 et figure 6). Si l'on considère la catégorie inférieure, celle de 5 à 10 m, ce sont même plus de 90 % des bandes riveraines du territoire qui sont incluses.

Le fleuve Saint-Laurent fait toutefois nettement exception à ces résultats, en possédant des bandes riveraines moins larges, inférieures à 10 m pour 90 %, voire même inférieures à 5 m pour 57 %. Également, un petit secteur dans nord du Bois de Brossard, au niveau d'une zone de culture, présente des bandes riveraines inférieures à 1 m.

Tableau 3 : Distribution de la largeur de la bande riveraine par secteurs d'étude (%)

Classes	Fleuve Saint-Laurent	Rivière Saint-Jacques	Ruisseau Daigneault	Bois de Brossard	Total du secteur d'étude
Plus de 10 m	9	92	81	93,7	81
5 à 9,99 m	34	8	17	3,2	10
3 à 4,99 m	49	0	0	0,2	6
1 à 2,99 m	8	0	1	0,2	1
Moins de 1 m	0	0	1	2,7	2

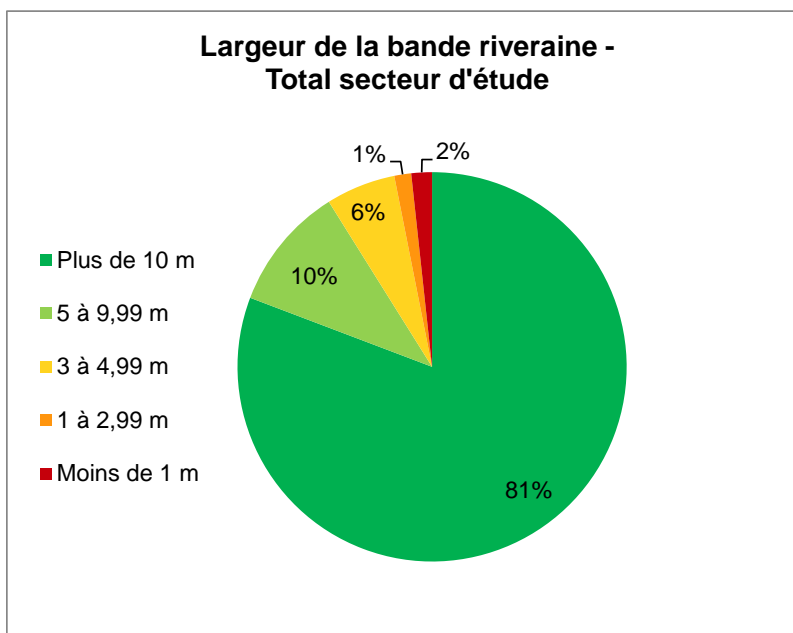
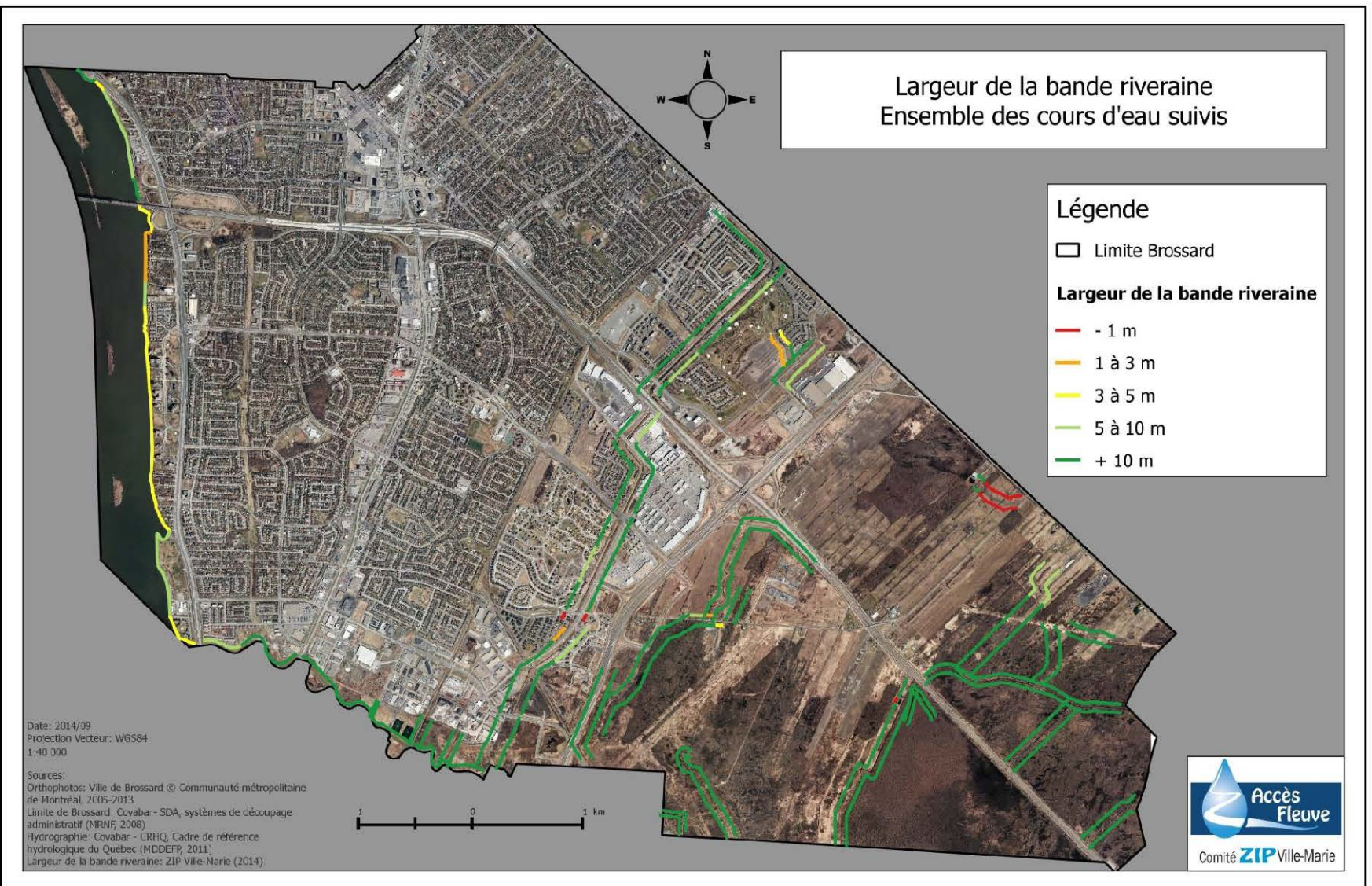


Figure 6 : Distribution de la largeur de la bande riveraine pour l'ensemble du secteur d'étude



Carte 7 : Largeur de la bande riveraine - Ensemble du secteur d'étude

6. INDICE DE QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE (IQBR)

L'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR), adapté de Saint-Jacques et Richard (1998)¹¹, permet d'en évaluer la condition écologique. Il est basé sur la superficie relative occupée par neuf composantes de la bande riveraine, auxquelles on associe un facteur de pondération qui estime le potentiel de chacune d'elles à remplir les fonctions écologiques en regard de la protection des écosystèmes aquatiques¹².

Les composantes à identifier et dont il faut évaluer la superficie de recouvrement de la bande riveraine sont : forêt, arbustaie, herbaçaie naturelle, coupe forestière, friche-fourrage-pâturage-pelouse, culture, sol nu, socle rocheux et infrastructures, la somme des recouvrements devant être égal à 100 %.

La méthode utilisée est la méthode modifiée du COVABAR. Cette méthode ne tient pas compte de la pente et l'indice est calculé sur les 10 premiers mètres du replat. De plus, les stations de terrain sont de longueurs différentes, contrairement à la méthode du MDDELCC où toutes les stations sont de même distance. Enfin, on rapport la note maximale de l'indice est de 10 au lieu de 100.

L'IQBR se calcule selon la formule suivante :

$$\text{IQBR} = [\text{somme } (\%C \times Pc)] / 100$$

où :

C : composante (ex : forêt, arbustaie, etc.)

%C : pourcentage du secteur couvert par la composante (valeur de 0 à 100)

Pc : facteur de pondération de la composante

Selon que l'IQBR du secteur concerné est bas ou élevé, cela se traduit respectivement par une bonne ou mauvaise capacité à remplir les fonctions écologiques telles que l'épuration de l'eau, la régulation des niveaux d'eau, la filtration d'éléments polluants, la stabilisation des berges et la fonction de protection des sols (tableau 4).

¹¹ Saint-Jacques, N., et Richard, Y., 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. Disponible au http://www.mddecc.gov.qc.ca/Eau/eco_aqua/IQBR/rapport.pdf

¹² MDDELCC, 2015b. Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). Disponible au http://www.mddecc.gov.qc.ca/Eau/eco_aqua/IQBR/index.htm

Tableau 4 : Définition des classes de qualité de l'IQBR

Classes	Description
90 - 100	Excellent
75 - 89	Bon
60 - 74	Moyen
40 - 59	Faible
0 - 39	Très faible

6.1. Fleuve Saint-Laurent

Les résultats de l'IQBR pour les berges du fleuve Saint-Laurent comprises dans les limites de la ville de Brossard se distribuent entre très faibles et faibles majoritairement (total de 81 %) (figure 7). De petits secteurs sont de catégorie moyenne, soit un secteur en regard du parc Léon-Gravel et l'autre juste au nord de l'intersection de l'autoroute 20 (carte 8). La seule section de berges ayant un IQBR excellent est située à la limite nord du territoire.

La construction d'industries et de commerces, tout comme l'expansion des quartiers résidentiels en bordure de la rive est du fleuve, causent des transformations du paysage, ce qui diminue les fonctions écologiques des bandes riveraines.

Concernant la composition végétale des berges dans le secteur du fleuve Saint-Laurent, elles sont composées majoritairement de pelouse, présente sur tout le long. On note également la présence d'herbacées particulièrement autour de l'intersection de l'autoroute 20, et d'arbres à moins de 25 % dans toute la section au sud de l'autoroute, sauf dans le secteur du parc Léon-Gravel où ils sont présents entre 25 et 75 % (carte 9).

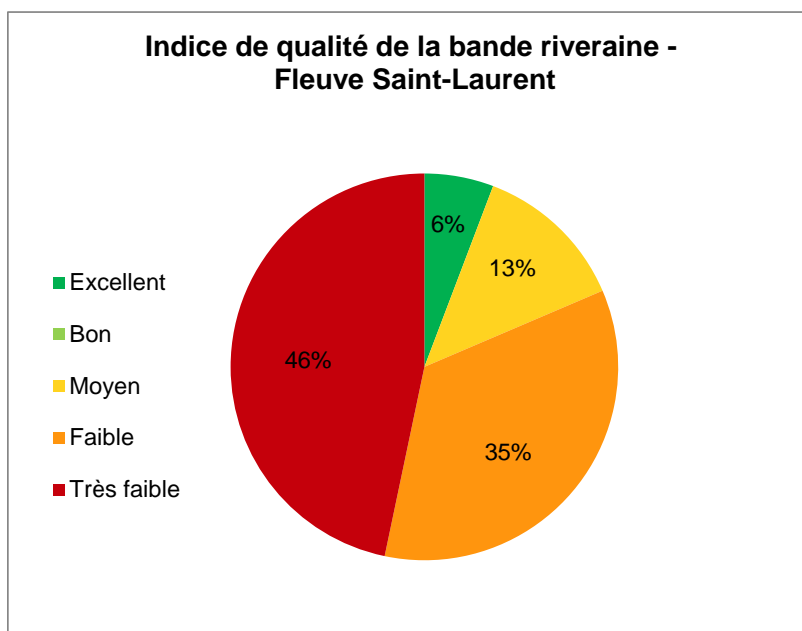
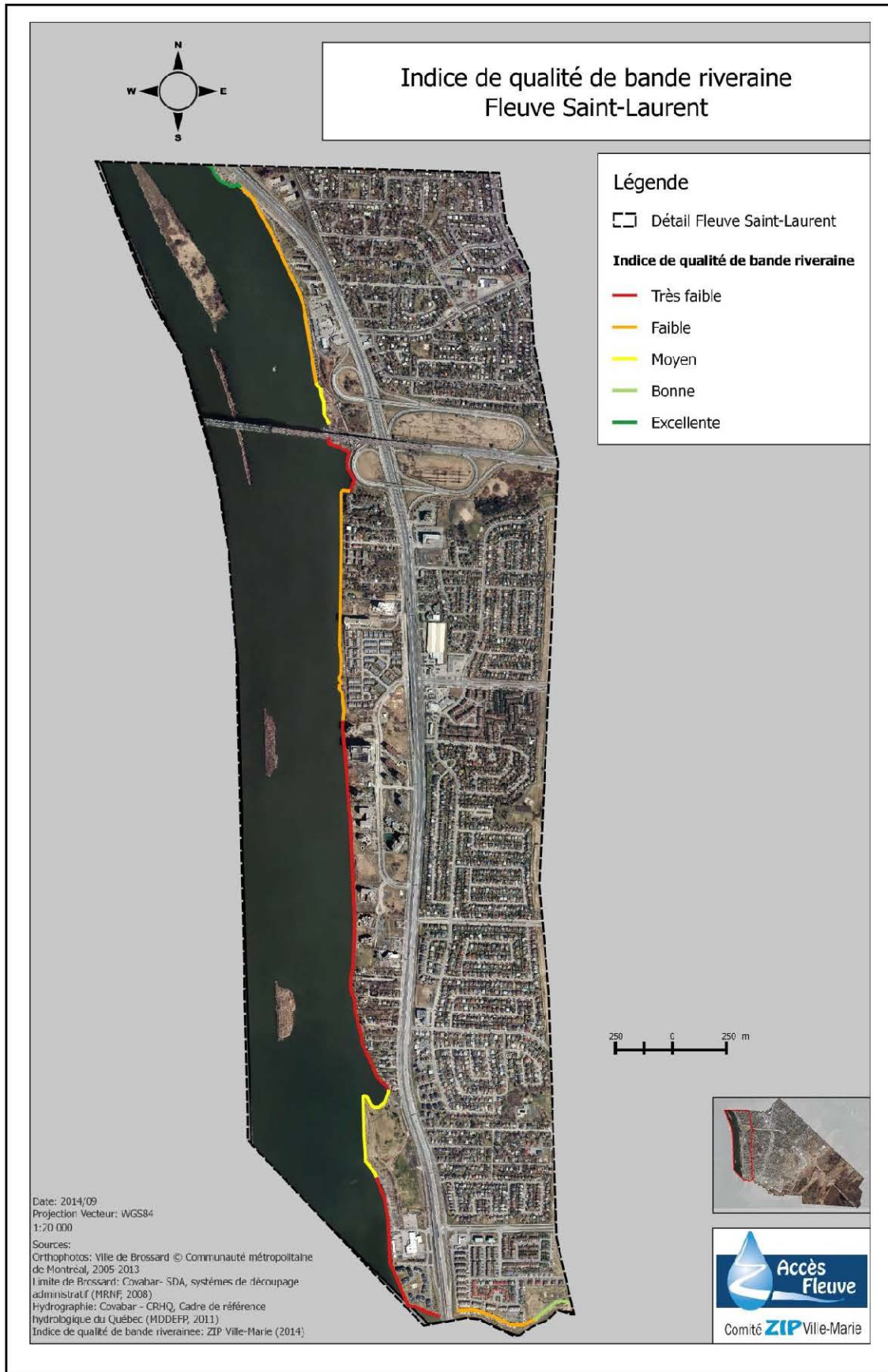
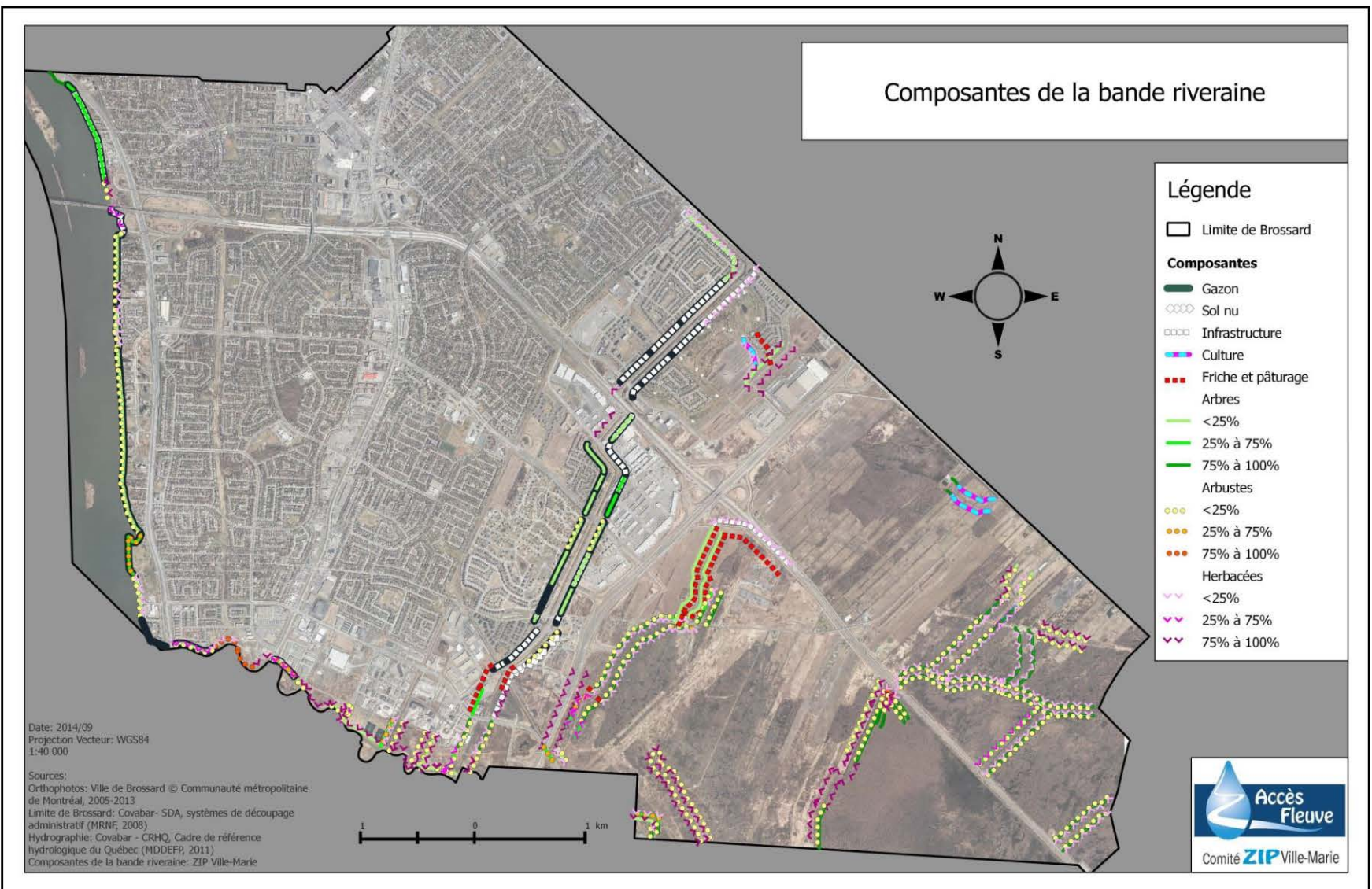


Figure 7 : Distribution de l'IQBR du fleuve Saint-Laurent (rive droite)



Carte 8 : IQBR - Fleuve Saint-Laurent (rive droite)



Carte 9 : Composition de la bande riveraine - Ensemble du secteur d'étude

6.2. Rivière Saint-Jacques

Sur le territoire de la ville de Brossard, la rivière Saint-Jacques est bordée sur plus des trois quarts de sa longueur par un zonage de récréation et protection qui a été créé dans le but de maintenir les bandes riveraines dans un bon état biologique. Les valeurs de l'IQBR sont majoritairement moyennes (50 %), quelques sections montrent un niveau faible (38 %) et une plus petite part un indice bon (12 %) (figure 8). La section de la rivière indiquant un IQBR de niveau bon est localisée juste en amont du secteur résidentiel, en regard du parc Radisson (carte 10).

La formation de colonies de phragmites en bordure du cours d'eau est également une source de perturbation. L'expansion de ces colonies accapare les berges de la rivière, si bien que les plantes indigènes reculent devant cet envahissement, provoquant une baisse importante de la biodiversité. L'écosystème aquatique n'assure donc plus son rôle écologique à son plein potentiel. Les racines des phragmites croissent longuement et densément nuisant ainsi à la croissance des espèces indigènes. De plus, leur présence influe sur l'agriculture et peut également perturber les activités récréatives telles que la navigation, la baignade et la pêche sportive¹³. Même si la plante n'affecte pas directement la valeur de l'IQBR, une attention particulière devrait être portée sur le contrôle de sa propagation.

Concernant la composition des berges de la rivière Saint-Jacques, les herbacées de 75 à 100 % sont présentes en majorité, puis ce sont des arbustes, présents en proportion inférieure à 25 % ou entre 75 et 100 %, et les arbres, en proportion inférieure à 25 % (carte 9). Aucune composante de culture, sol nu ou socle rocheux n'a été rencontrée. La composante d'infrastructures n'a été rencontrée qu'en deux stations, et ce dans des proportions de 5 et 15 %. Dans le parc Radisson, la composante arbustive est plus importante que dans le reste du secteur et se situe dans l'intervalle 75 à 100 %.

¹³ Gouvernement de l'Ontario. Feuille de renseignements sur les espèces envahissantes. Phragmite envahissant. Disponible au <https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/3227/phragmites-fact-sheet-f.pdf>

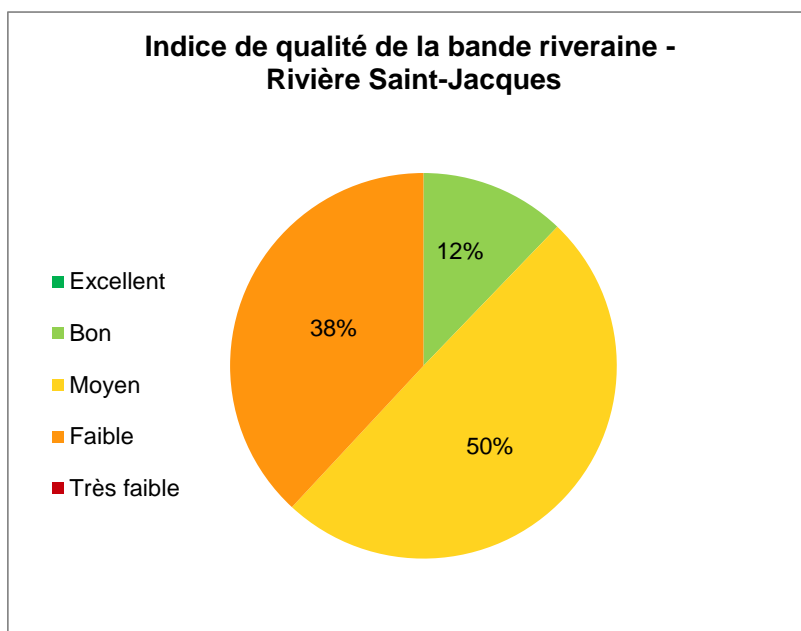
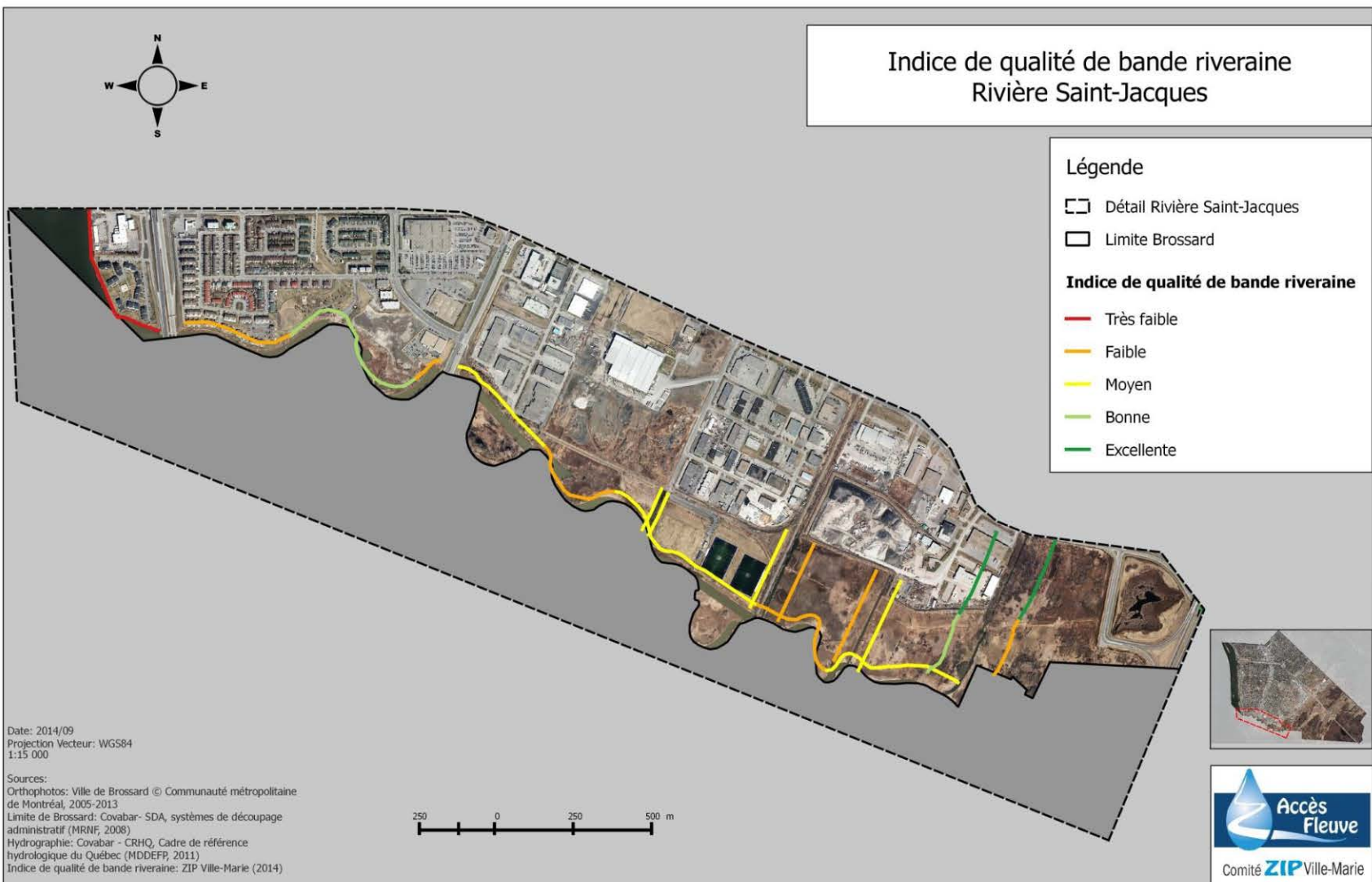


Figure 8 : Distribution de l'IQBR de la rivière Saint-Jacques (rive droite)



Carte 10 : IQBR - Rivière Saint-Jacques (rive droite)

6.3. Ruisseau Daigneault

Les valeurs d'IQBR relevées au niveau du ruisseau Daigneault sont très variables (figure 9). Toutefois, l'IQBR est majoritairement très faible le long du ruisseau (63 %). Les valeurs plus élevées de l'IQBR sont observées au niveau de la zone industrielle (carte 11).

On ne note pas de différence notable entre les valeurs de l'IQBR de la rive droite et de la rive gauche. Les bandes riveraines y sont dégradées par les activités anthropiques ainsi que par l'aménagement de terrains privés. Elles ne peuvent donc plus remplir leurs fonctions naturelles.

La composition des terrains riverains du ruisseau Daigneault montre essentiellement la présence d'infrastructures dans la partie nord du ruisseau (à plus de 90 %), puis de terrains engazonnés, de manière plus marquée en rive droite (carte 9).

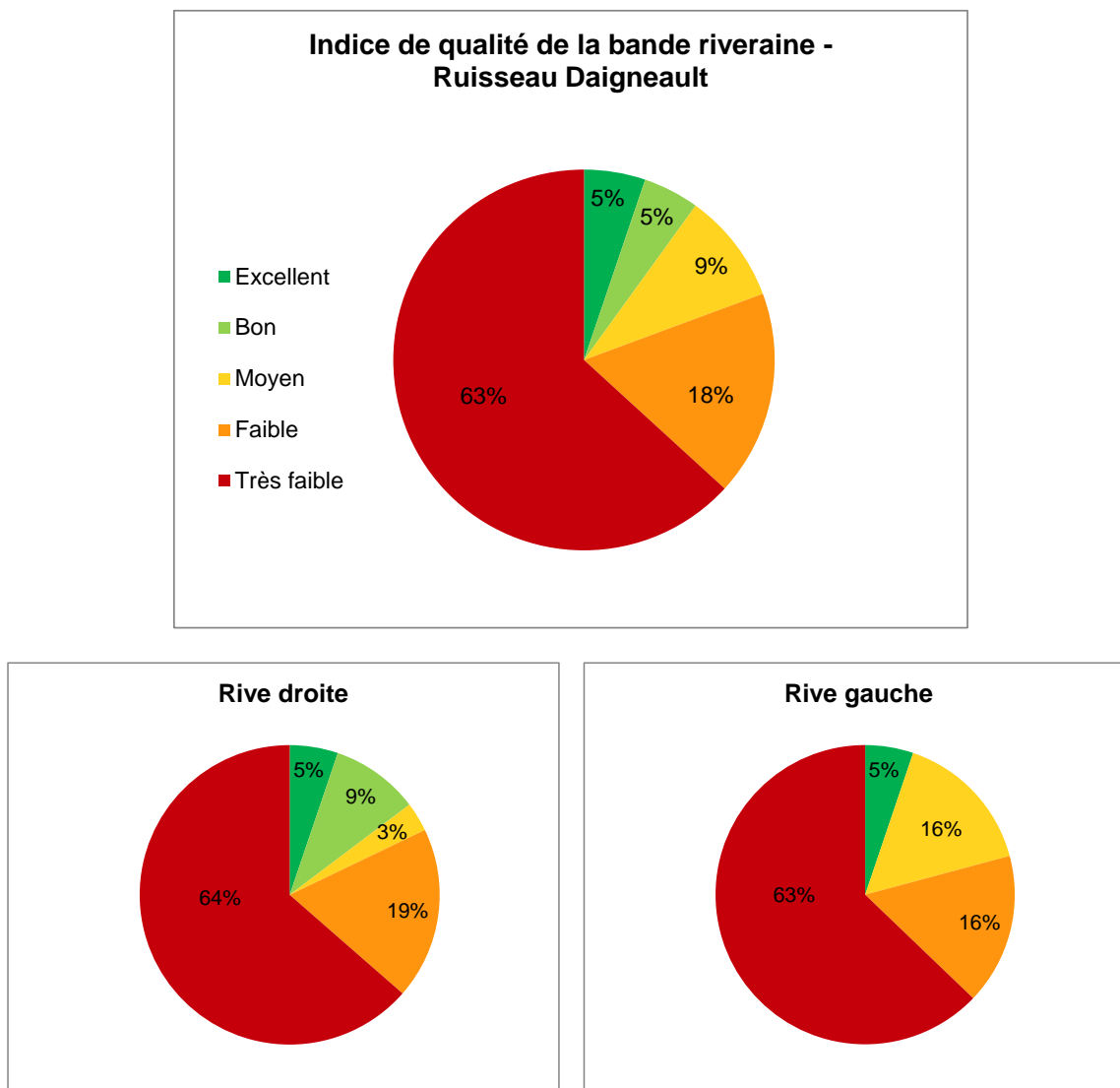
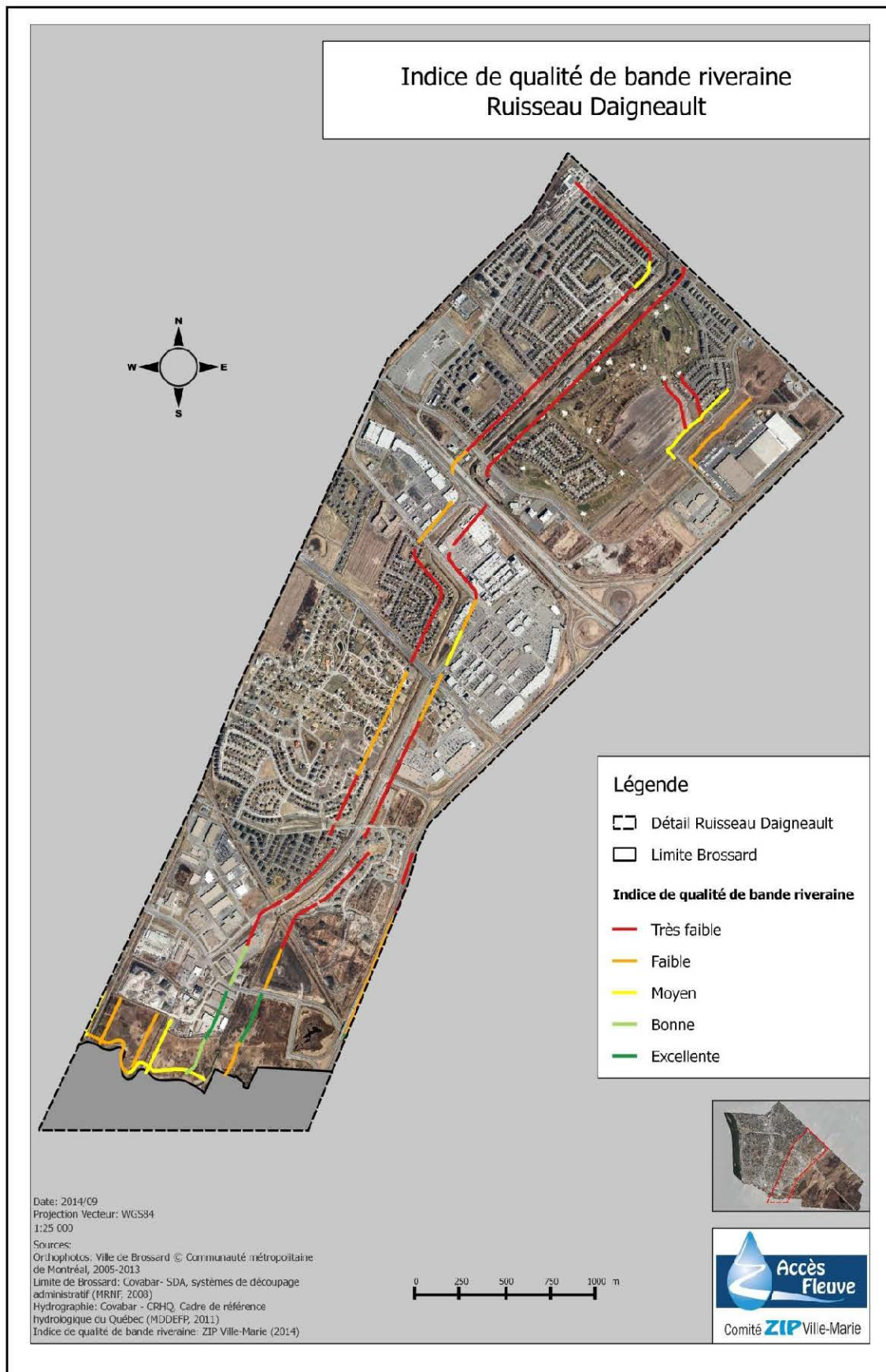


Figure 9 : Distribution de l'IQBR du ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)



Carte 11 : IQBR - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)

6.4. Bois de Brossard

L'IQBR au niveau du Bois de Brossard apparaît majoritairement comme excellent (à 50 %), puis est partagé entre moyen, faible et très faible, à presque égales proportions (figure 10). Les valeurs élevées de l'IQBR du secteur du Bois de Brossard sont retrouvées particulièrement au nord de l'autoroute 10 (carte 12). Les valeurs les plus faibles de l'indice sont rencontrées dans un secteur triangle composé des autoroutes 10 et 30 et du chemin des Prairies, le long de l'autoroute 30 dans la partie sud, ainsi que dans la zone de culture à proximité de Grande allée, déjà identifiée comme à largeur de bande riveraine très faible (inférieure à 1 m).

Dans le Bois de Brossard, la composition des berges varie entre des arbres (de 75 à 100 %) et des herbacées (de 75 à 100 % ou inférieures à 25 %) (carte 9). Les arbustes sont présents sur tout le territoire (en proportion généralement inférieure à 25 %). Enfin, on retrouve de longues sections où la composante majoritaire est de friches et pâturages.

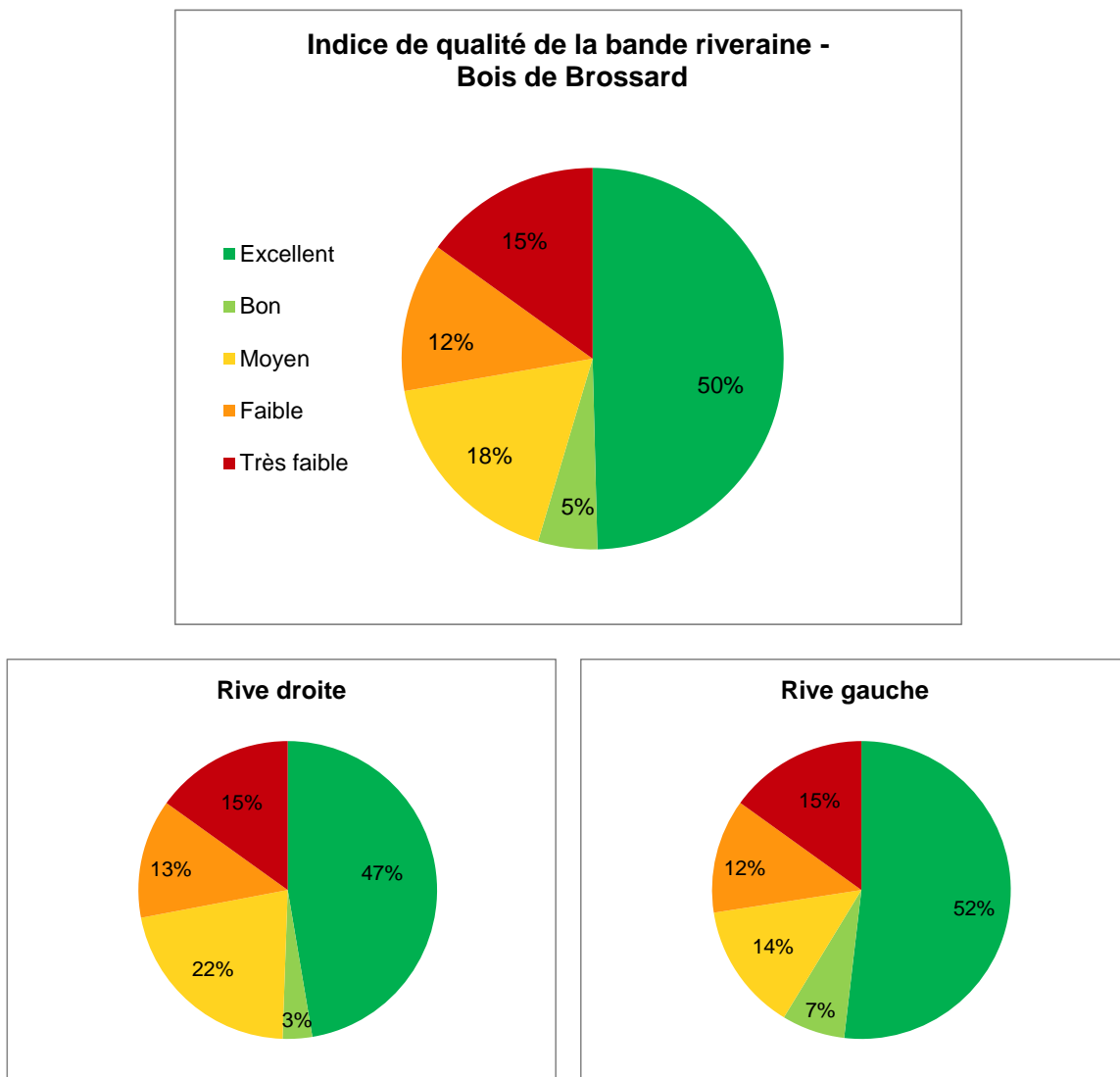
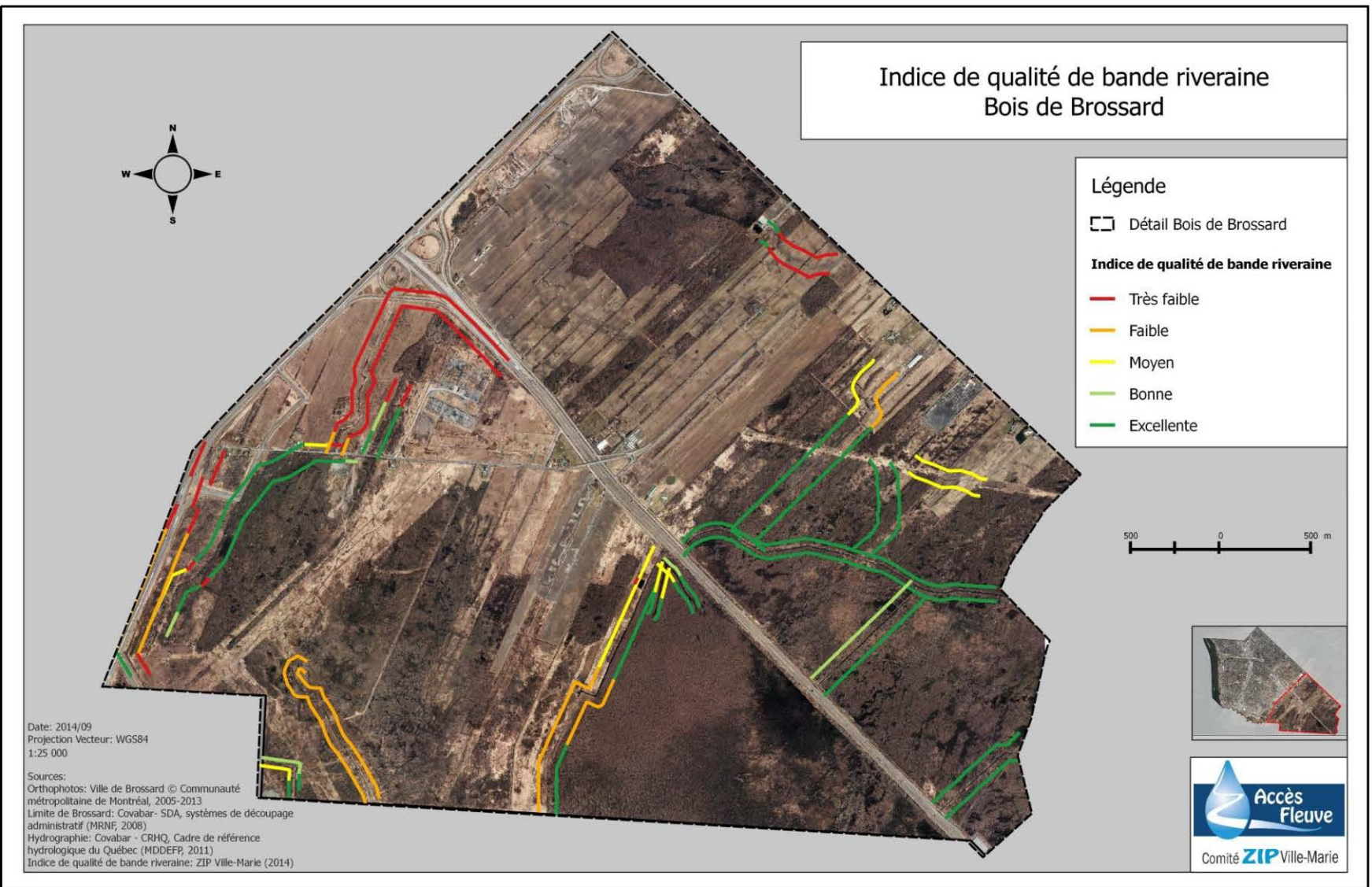


Figure 10 : Distribution de l'IQBR dans le Bois de Brossard (rives droite et gauche)



Carte 12 : IQBR - Bois de Brossard (rives droite et gauche)

6.5. Résumé

Pour l'ensemble du territoire étudié, les résultats sont présentés à la figure 11 et à la carte 13. La distribution de l'IQBR en fonction des classes de qualité pour chacun des quatre secteurs et l'ensemble du secteur d'étude est présentée au tableau 5.

De manière globale, l'IQBR montre une grande variabilité sur le territoire de la ville de Brossard où il varie de très faible à excellent. Alors que les valeurs les plus élevées de l'indice se retrouvent principalement en terres agricoles, dans le secteur du Bois de Brossard (50% d'IQBR excellent), les valeurs les plus faibles de l'indice sont relevées au niveau du fleuve Saint-Laurent et du ruisseau Daigneault, dans les secteurs résidentiels et commerciaux, avec respectivement 46 % et 63 % d'IQBR très faible. La rivière Saint-Jacques est le secteur présentant les meilleures valeurs d'IQBR après le Bois de Brossard.

Le mauvais état écologique des bandes riveraines est relatif tant aux activités anthropiques, telles que la construction d'infrastructures, l'urbanisation et l'industrialisation, qu'à la fragmentation du paysage ou à un changement dans la nature de l'occupation du sol. La présence d'espèces exotiques envahissantes a également un effet néfaste sur la qualité des bandes riveraines, sans toutefois en affecter l'indice.

L'absence ou la mauvaise qualité des bandes riveraines est souvent à l'origine de la mauvaise qualité de l'eau, entre autres par l'accélération du ruissellement des matières particulaires et des nutriments dans les cours d'eau. En outre, en l'absence de bandes riveraines adéquates, les berges ne sont pas protégées contre l'érosion et les glissements de terrain. Les bandes riveraines doivent tenir un rôle central dans les pratiques de gestion et de conservation des milieux¹⁴ et leur amélioration doit être une considération constante dans les projets de gestion du territoire.

Concernant les travaux de végétalisation des rives, ceux ne comportant pas de modification de la topographie ne nécessitent pas de demande de certificat d'autorisation en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. De ce fait, lorsque les berges sont physiquement en bon état, mais que la bande riveraine est inadéquate, une plantation ponctuelle de végétaux suivie par un arrêt total de toute intervention (i. e. travaux horticoles) peut permettre de rétablir une bande riveraine de qualité à court terme et à peu de frais.

¹⁴ Centre de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2007. Les bandes riveraines et la qualité de l'eau : une revue de littérature. Disponible au www.cantondehatley.ca/pdf/bandriv.pdf

Tableau 5 : Distribution de l'IQBR par secteurs d'étude (%)

Classes	Fleuve Saint-Laurent	Rivière Saint-Jacques	Ruisseau Daigneault	Bois de Brossard	Total du secteur d'étude
Excellent	6	0	5	50	30
Bon	0	12	5	5	5
Moyen	13	50	9	18	18
Faible	35	38	18	12	19
Très faible	46	0	63	15	28

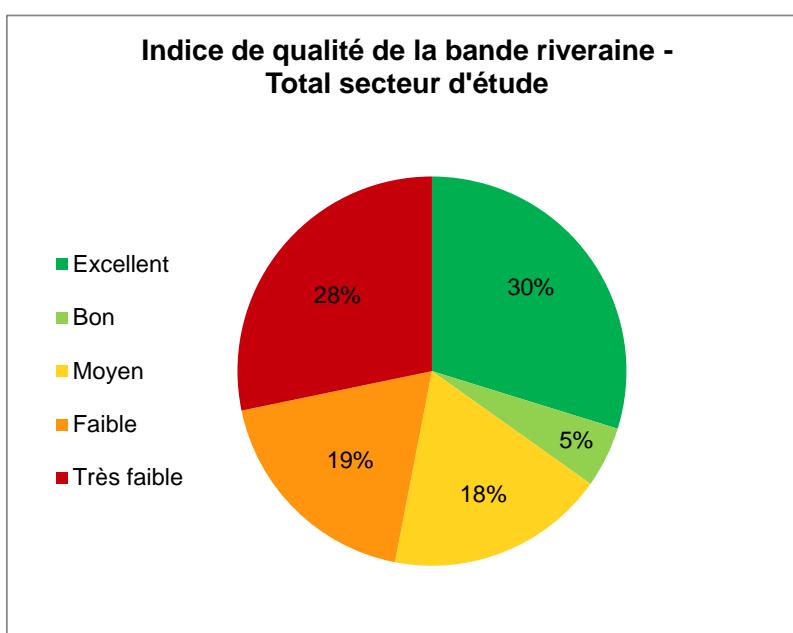
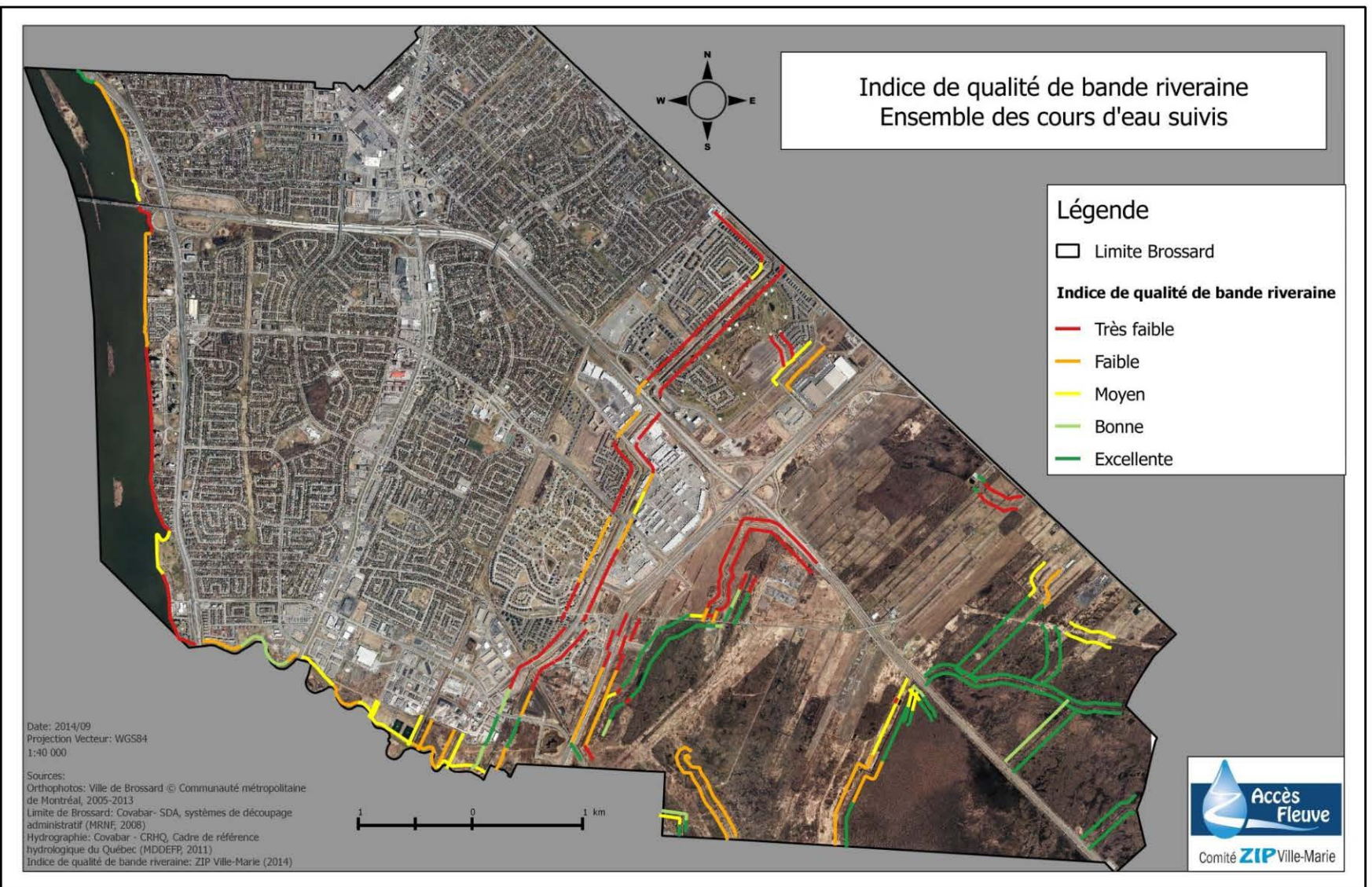


Figure 11 : Distribution de l'IQBR pour l'ensemble du secteur d'étude



Carte I3 : IQBR - Ensemble du secteur d'étude

7. INDICE DE QUALITÉ DE L'HABITAT DU POISSON (IQHP)

L'Indice de qualité de l'habitat du poisson (IQHP) a été conçu par l'Agence américaine de protection de l'environnement (*Environmental Protection Agency*) dans l'état de l'Ohio¹⁵ et a été adapté au Québec par le Comité de bassin de la rivière Fouquette.

L'IQHP est un indice d'habitat physique conçu pour fournir une évaluation empirique des caractéristiques des macro-habitats qui sont importants pour les communautés de poissons. Plus cet indice est élevé, plus le milieu est considéré comme apte à soutenir une communauté diversifiée. Il indique également l'intégrité biologique du milieu, si bien qu'il renseigne sur l'état biologique de l'écosystème aquatique.

L'évaluation de l'indice prend en considération les besoins des espèces présentes en se basant, entre autres, sur la nature du substrat, la vitesse du courant et la morphologie du cours d'eau. Les classes de qualité de l'IQHP sont présentées au tableau 6.

L'indice traduit la qualité physique des macro-habitats, ainsi une rivière ayant un IQHP élevé n'abritera pas automatiquement une grande variété d'espèces et, à l'inverse, une rivière ayant un IQHP très faible n'impliquera pas automatiquement aucune communauté piscicole, mais pourra abriter des espèces tolérantes à ce type de milieu¹⁶.

Tableau 6 : Définition des classes de qualité pour l'IQHP

Classes	Description
70 - 100	Excellent
55 - 69,9	Bon
43 - 54,9	Moyen
30 - 42,9	Faible
0 - 29,9	Très faible

¹⁵ Rankin, E. T., 1989. The Qualitative Habitat Evaluation Index (QHEI): Rationale, Methods, and Application. State of Ohio: Environmental Protection Agency, Ecological Assessment Section, Division of Water Quality, Planning & Assessment.

¹⁶ St-Jean, J., De Araujo Borba, J.C., Maurice, M.-P., 2011. Caractérisation des cours d'eau de la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu. Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR).

Les caractéristiques des rives droite et gauche d'un cours d'eau sont nécessaires pour procéder au calcul de l'IQHP. Sur le territoire étudié, deux secteurs ne comportent qu'une seule rive étudiée. Concernant le Saint-Laurent, le calcul d'indice n'est pas adapté pour un cours d'eau aussi large que le fleuve l'est à la hauteur de la ville de Brossard. Ainsi, cette section ne comporte pas de résultats pour le fleuve Saint-Laurent. Concernant la rivière Saint-Jacques, la rive gauche a été caractérisée afin de pouvoir procéder au calcul de l'IQHP.

7.1. Rivière Saint-Jacques

L'IQHP de la rivière Saint-Jacques se révèle très homogène, il est faible sur plus de 90 % de son cours (figure 12). L'IQHP remonte à la classe de catégorie moyenne sur sa section aval, juste avant son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent (carte 14).

Malgré ce résultat, la rivière Saint-Jacques peut potentiellement offrir aux populations de poissons un milieu plus diversifié. Des aménagements piscicoles seraient bénéfiques à la rivière Saint-Jacques et permettraient une diversification des habitats.

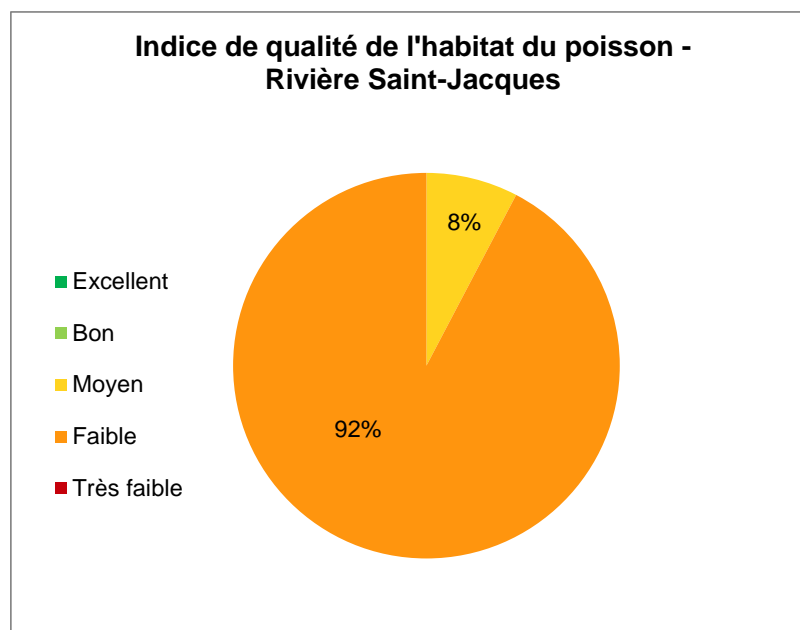
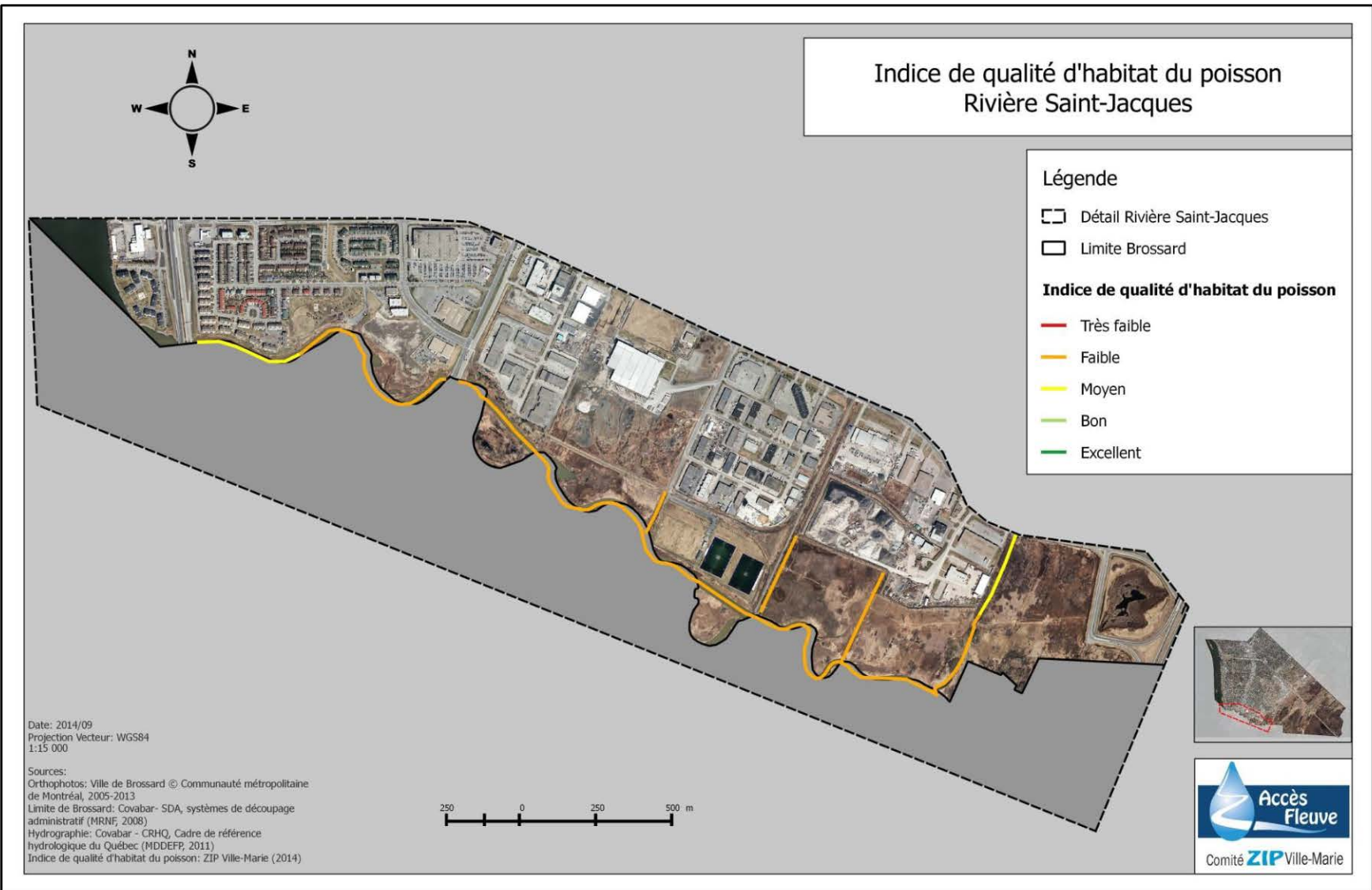


Figure 12 : Distribution de l'IQHP de la rivière Saint-Jacques (rive droite)



Carte 14 : IQHP - Rivière Saint-Jacques (rive droite)

7.2. Ruisseau Daigneault

Les valeurs d'IQHP du ruisseau Daigneault se répartissent entre faibles ou très faibles, environ à part égales, pour un total de 95 %. Les valeurs d'IQHP très faibles sont localisées majoritairement dans la portion amont du ruisseau alors que l'indice classé faible est plutôt localisé au niveau de la partie aval (carte 15). Ces résultats sont à mettre en relation avec la nature du ruisseau qui est un ancien fossé de drainage agricole.

On note une petite section où l'IQHP remonte à une valeur moyenne, dans la partie sud du cours d'eau où il borde un secteur boisé.

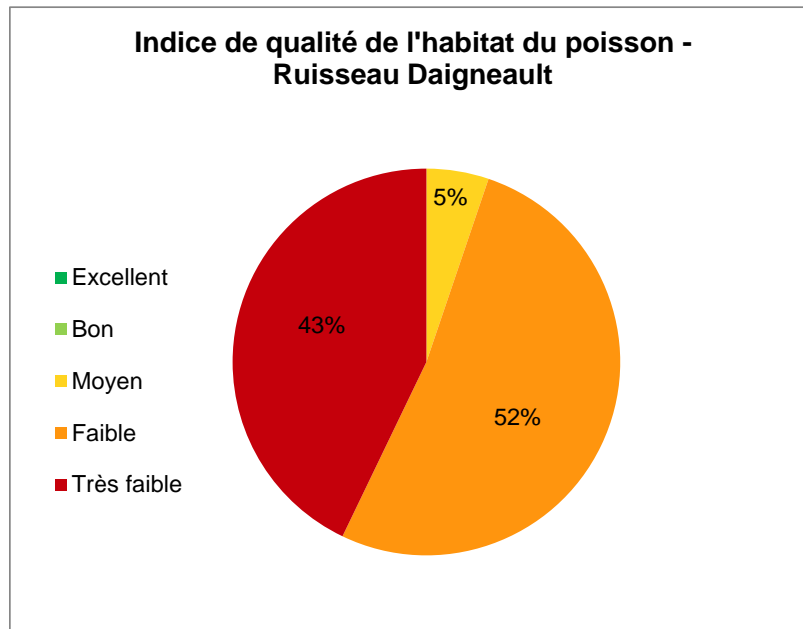
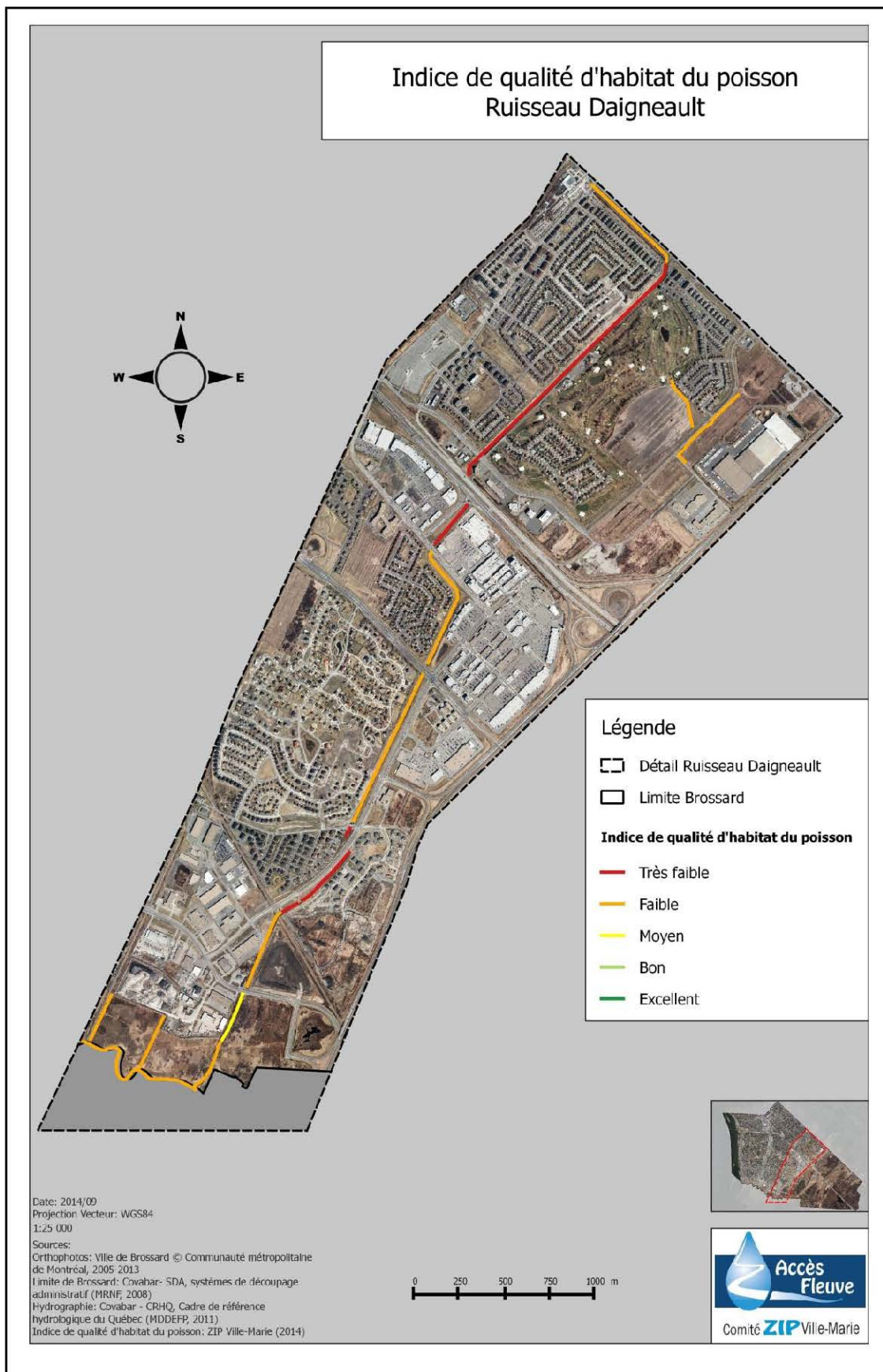


Figure 13 : Distribution de l'IQHP du ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)



Carte 15 : IQHP - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)

7.3. Bois de Brossard

Dans le secteur du Bois de Brossard, les valeurs de l'IQHP sont faibles pour la majorité (70 %), et faibles pour environ 30 % des cours d'eau. Ces valeurs d'IQHP peuvent refléter le fait que le Bois de Brossard abrite des cours d'eau offrant peu d'habitats aux poissons étant donné que plusieurs sont intermittents.

Les valeurs d'IQHP très faibles sont notamment retrouvées dans la zone de culture dans le nord du Bois de Brossard, préalablement caractérisée par un IQBR et une largeur de bande riveraine faibles (carte 16).

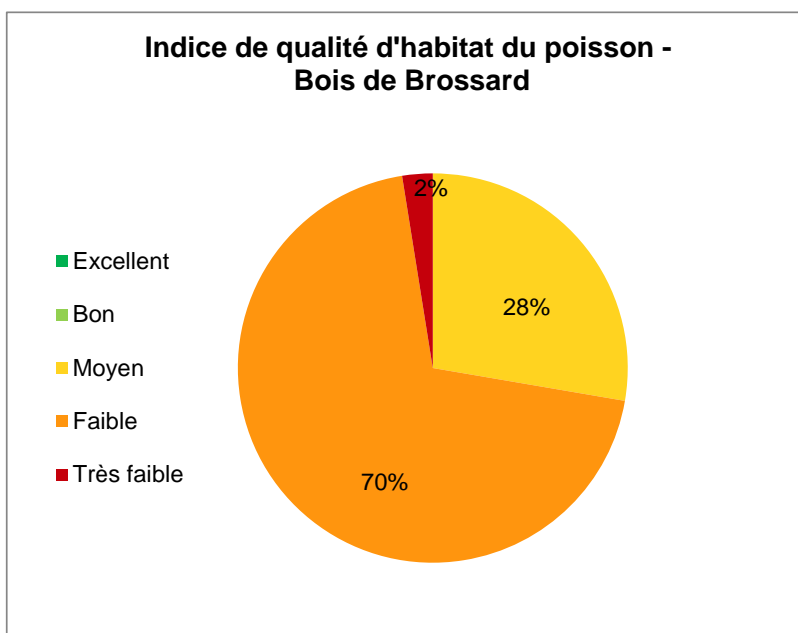
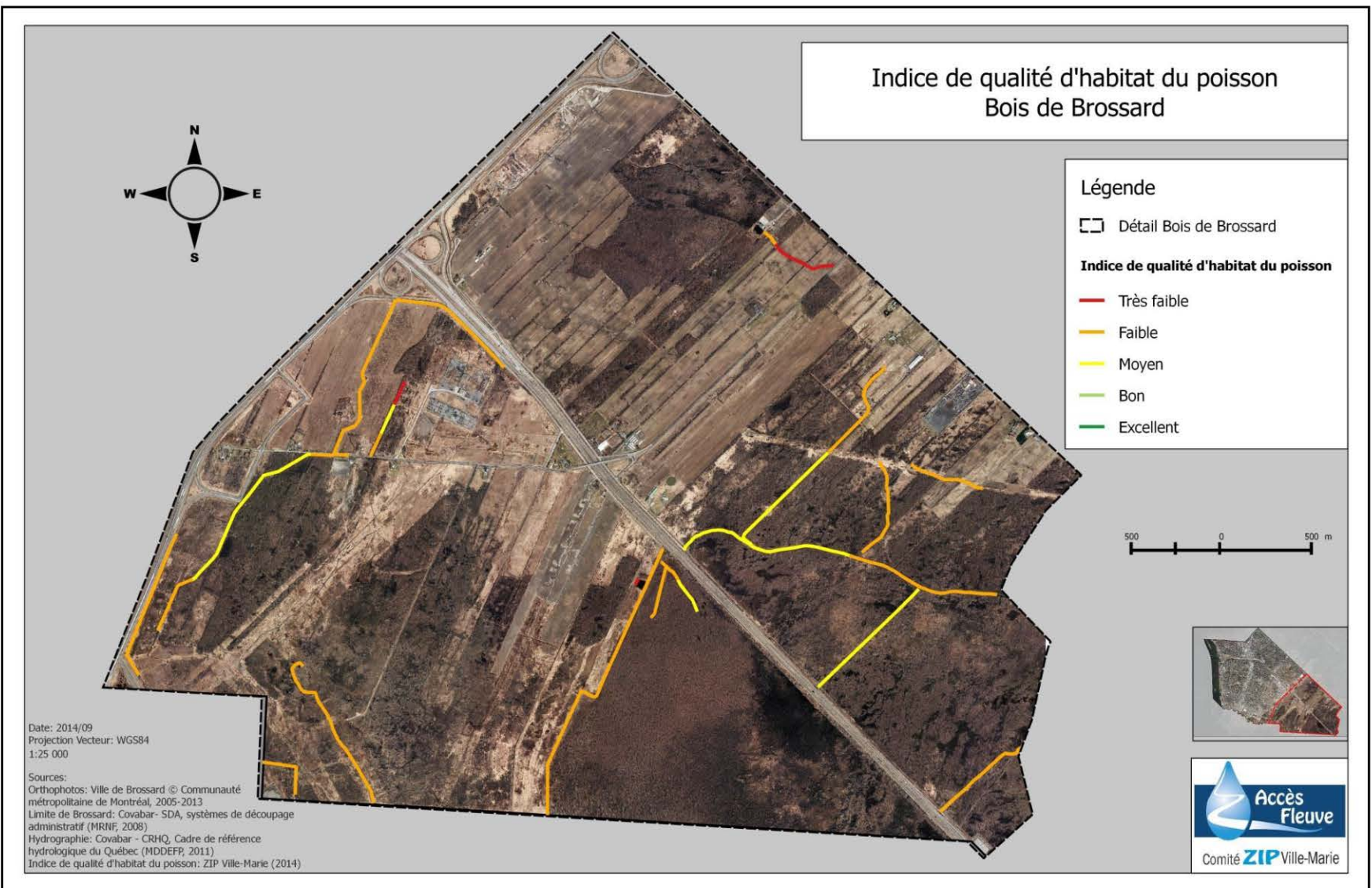


Figure 14 : Distribution de l'IQHP dans le Bois de Brossard (rives droite et gauche)



Carte 16 : IQHP - Bois de Brossard (rives droite et gauche)

7.4. Résumé

L'IQHP sur l'ensemble du territoire de la ville de Brossard est globalement bas, avec des valeurs faibles pour environ 70 %, moyennes pour 20 % et très faibles pour 10 % (tableau 7). Ainsi, les résultats indiquent que les cours d'eau du territoire n'offrent pas d'habitats intéressants aptes à soutenir une communauté aquatique diversifiée.

Les valeurs très faibles d'IQHP sont relevées sur le ruisseau Daigneault et dans une portion du Bois de Brossard, tandis que les valeurs moyennes sont principalement rencontrées dans le Bois de Brossard (figure 15 et carte 17). Les valeurs faibles d'IQHP sont réparties sur l'ensemble du territoire.

Ces résultats sont liés en partie à l'utilisation du territoire par l'agriculture et les activités anthropiques diverses. Ces activités affectent les milieux propices à offrir un habitat potentiel aux populations de poissons en raison, par exemple, de la présence de matières en suspension susceptibles de colmater les abris pour les poissons ou de l'artificialisation des berges. Cela dit, le faible relief du territoire et la composition naturelle des sols ont également une incidence sur les résultats, tout comme un faible couvert ou des substrats trop fins.

Des ajustements sont néanmoins envisageables pour permettre d'atteindre de meilleures valeurs d'IQHP. Dans le cas de la rivière Saint-Jacques, il serait ainsi profitable d'entreprendre des démarches de restauration piscicoles appropriées et d'effectuer un suivi de la qualité de l'habitat du poisson afin d'en évaluer l'impact.

Tableau 7 : Distribution de l'IQHP par secteurs d'étude (%)*

Classes	Rivière Saint-Jacques	Ruisseau Daigneault	Bois de Brossard	Total du secteur d'étude
Excellent	0	0	0	0
Bon	0	0	0	0
Moyen	8	5	28	19
Faible	92	52	70	69
Très faible	0	43	2	12

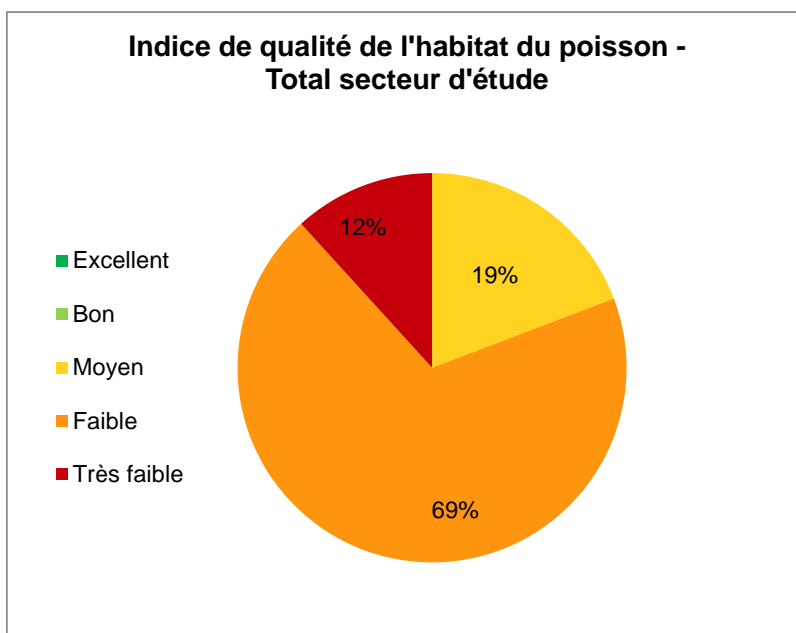
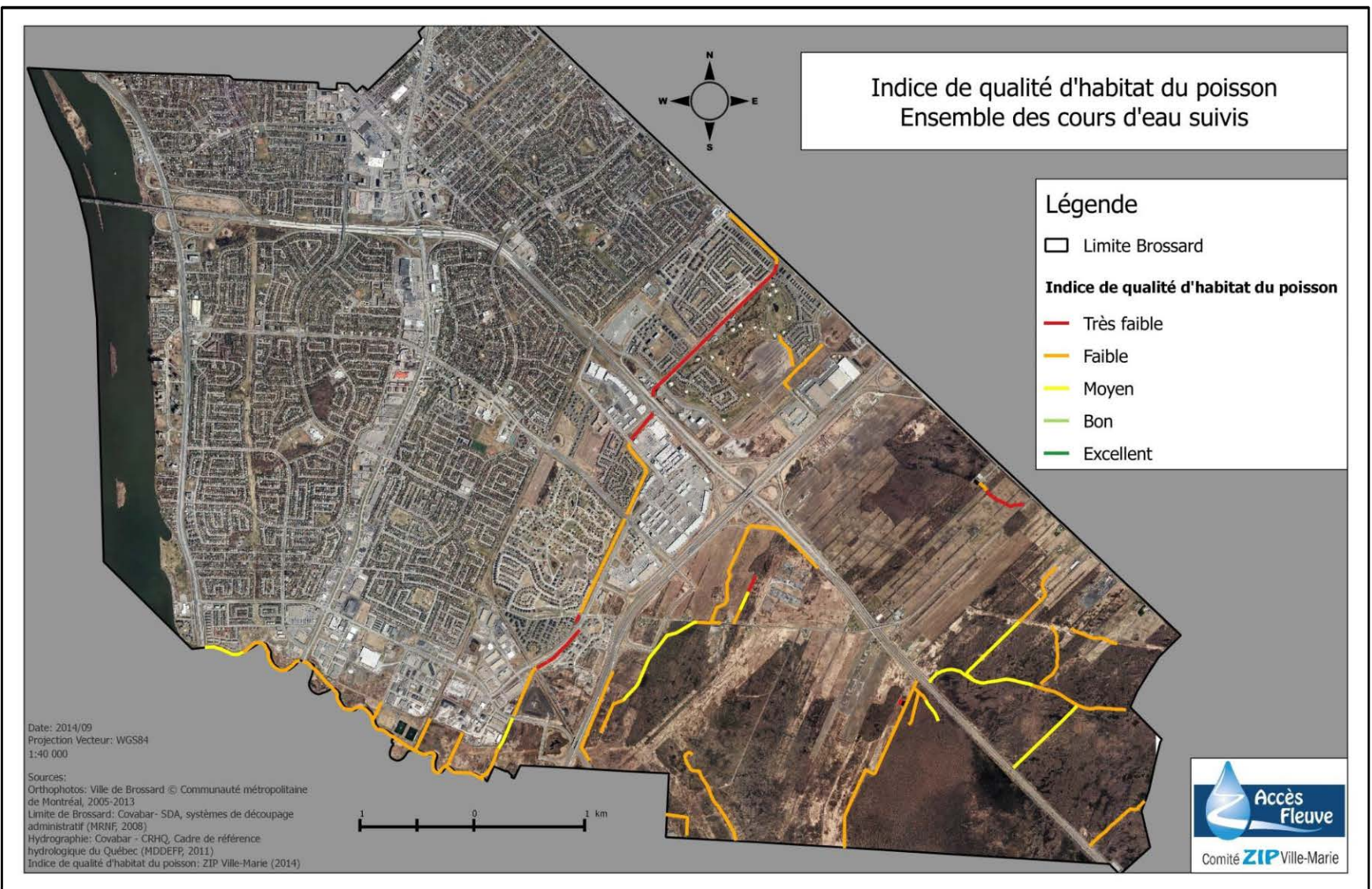


Figure 15 : Distribution de l'IQHP pour l'ensemble du secteur d'étude



Carte 17 : IQHP - Ensemble du secteur d'étude

8. TAUX D'ÉROSION DES BERGES

L'érosion des berges se définit comme le processus naturel qui entraîne la perte des éléments constituant les berges de plans d'eau. Le phénomène d'érosion intervient lorsque la vitesse du courant et la turbulence arrivent à vaincre le poids des particules et leur force de cohésion. Des obstacles dans le cours d'eau, le rétrécissement de la section du cours d'eau, les sorties de drains mal installées ou la pente forte du cours d'eau peuvent créer des foyers d'érosion car ce sont des facteurs qui peuvent contribuer à changer la direction de l'eau ou à augmenter sa vitesse¹⁷.

Bien que les causes de l'érosion soient majoritairement naturelles, les activités anthropiques accentuent ce phénomène. Les principales causes naturelles retenues sont l'action des vagues, le mouvement des glaces, le vent, l'alternance des périodes de gel et de dégel et les tempêtes. Les principales interventions humaines causant de l'érosion sont le redressement des cours d'eau, la dénudation des surfaces et la concentration de l'écoulement des eaux ainsi que le battillage dû aux activités humaines¹⁸.

Quelques zones ponctuelles témoignent de la présence de foyers d'érosion sur l'ensemble du territoire de la ville de Brossard, mais les principaux foyers inventoriés sont localisés sur le ruisseau Daigneault, ensuite dans le Bois de Brossard et la rivière Saint-Jacques (tableau 8).

Nous nous concentrerons dans cette partie sur les phénomènes d'érosion relevés sur la rivière Saint-Jacques et le ruisseau Daigneault car l'hydrographie du Bois de Brossard est constituée de petits cours d'eau, souvent intermittents.

On indique toutefois que les foyers d'érosion relevés dans le Bois de Brossard sont localisés principalement le long de l'autoroute 10 et sont certainement liés à la présence de l'autoroute et de la bretelle d'entrée qui sont des infrastructures modifiant le ruissellement et l'écoulement des eaux.

¹⁷ Agri-Réseau, 2008. Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion des berges de cours d'eau. Disponible au http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Berges_FR_web.pdf

¹⁸ MSP, 2012. L'érosion des berges. Disponible au <http://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/surveillance-territoriale/erosion-berges.html>

Tableau 8 : Répartition des foyers d'érosion inventoriés par secteurs d'étude (%)

Secteur	Pourcentage des foyers d'érosion relevés
Fleuve Saint-Laurent	5
Rivière Saint-Jacques	25
Ruisseau Daigneault	40
Bois de Brossard	30

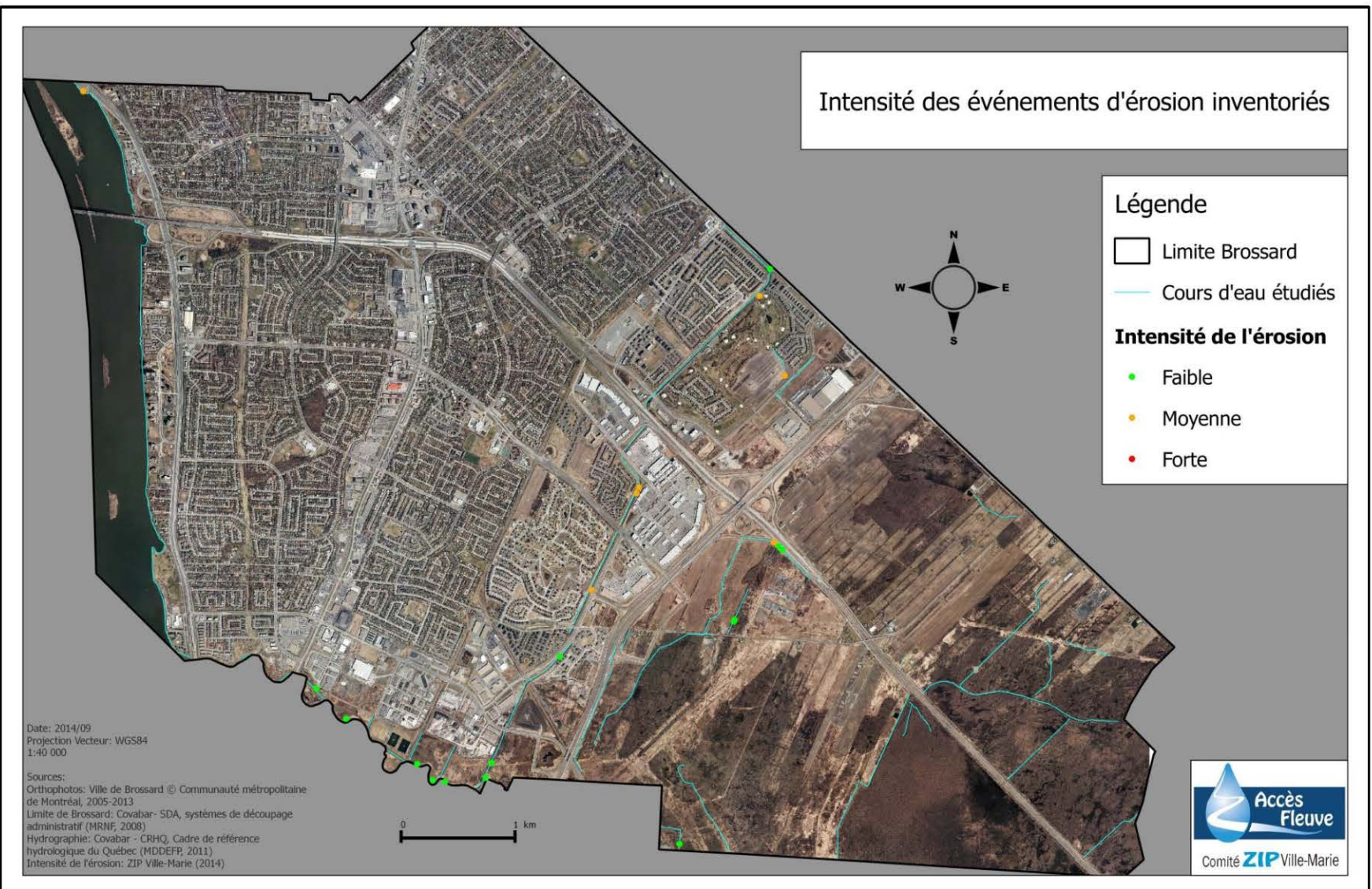
8.1. Zones d'érosion par intensité

Les zones d'érosion révélées au niveau du ruisseau Daigneault sont d'intensité moyenne (carte 18). Ce ruisseau est bordé tout le long de son cours de secteurs de type résidentiel, commercial ou industriel. L'aménagement d'infrastructures, tout comme le redressement du cours d'eau, modifie l'écoulement des eaux, pouvant ainsi être à l'origine de foyers d'érosion.

En ce qui concerne la rivière Saint-Jacques, la partie linéaire inventoriée montre une érosion d'intensité faible. Le parcours de la rivière Saint-Jacques dans la ville de Brossard est dans un secteur désormais zoné de récréation et protection. Toutefois, en plus des causes naturelles de l'érosion, la source de la dégradation des berges semble être également anthropique. Notamment, elle peut être liée au passage des piétons sur les bords des rives. Également, on note la pratique fréquente d'activités nautiques par motomarines dans la rivière Saint-Jacques, jusqu'à trois kilomètres en amont de son embouchure¹⁹. Les motomarines peuvent de plus occuper tout l'espace de la rivière, en l'absence de bateaux à moteur gênants. Ces activités génèrent un fort batillage contribuant aux phénomènes d'érosion.

Toutefois, il est à noter qu'aucun site d'érosion de forte intensité n'a été repéré sur le territoire de la ville de Brossard.

¹⁹ Michel Lajoie, Enviro Kayak Ltée, 2011. Disponible au www.envirokayak.com/wb/pages/galerie/environnement/riviere-st-jacques.php



Carte 18 : Zones d'érosion par intensité sur le territoire de la ville de Brossard

8.2. Zones d'érosion par type

Le ruisseau Daigneault et la rivière Saint-Jacques présentent des types d'érosion distincts qui requerront des approches différentes. La rivière Saint-Jacques est principalement affectée par un sapement de la berge alors que le secteur du ruisseau Daigneault concerné montre une érosion principalement par décrochement de la berge (carte 19). Le sapement d'une berge est dû à l'action de l'eau trop intense qui affaiblit les fonctions naturelles de la berge (photo 1) et le décrochement de la berge survient généralement après le sapement (photo 2). On note également des points d'arrachement sur le ruisseau Daigneault, qui représentent un pourcentage important du type d'érosion rencontré mais le phénomène de décrochement a été localisé sur une plus longue section de berge.

Tableau 9 : Pourcentages des différents phénomènes d'érosion relevés (%)

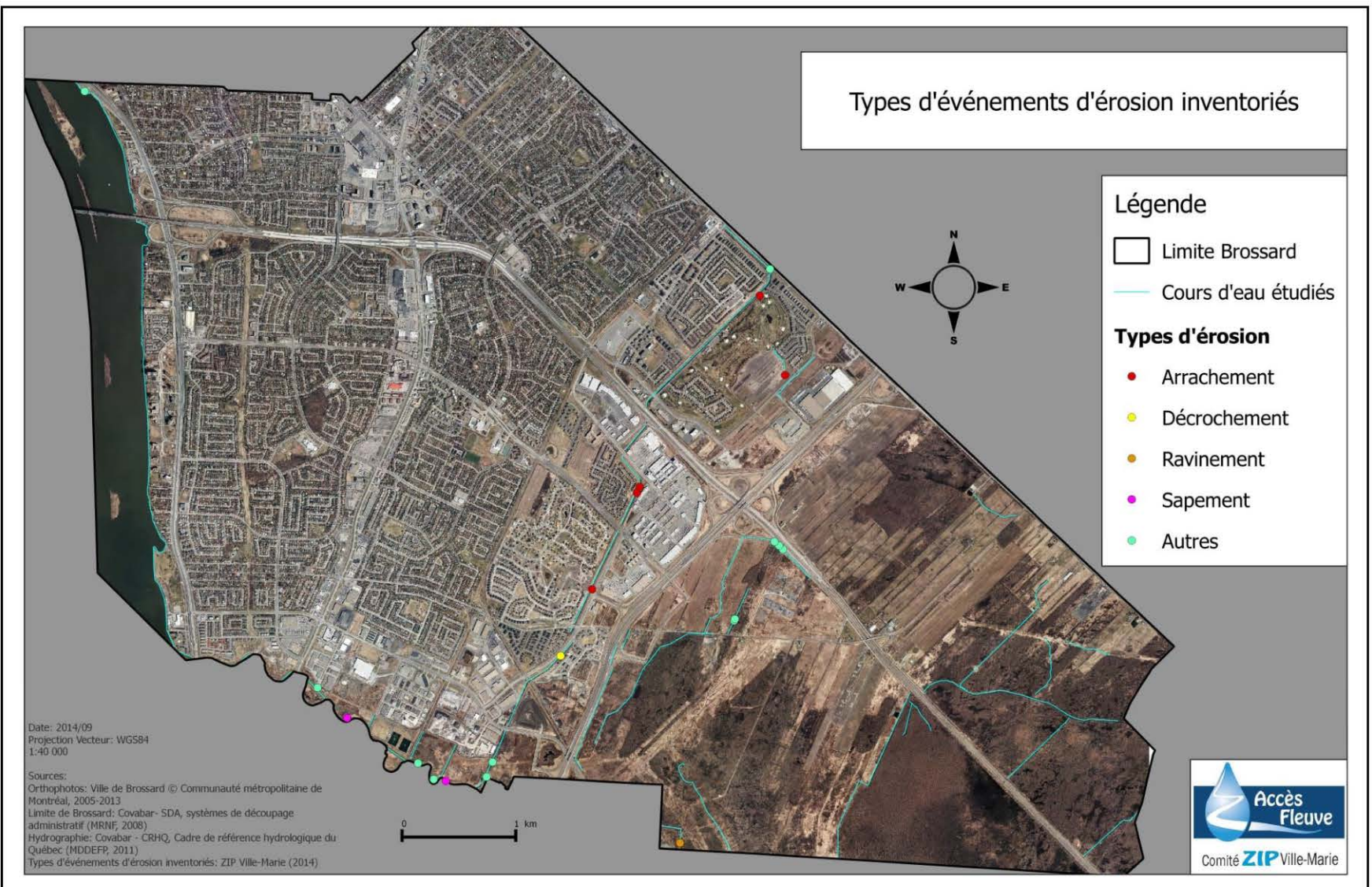
Types d'érosion	Pourcentage de chaque type d'érosion
Érosion continue ou sapement : L'action de l'eau (courant, vague) endommage le pied de berge qui se creuse, affaiblissant ainsi la base de la berge.	9,5
Décrochement : La berge s'affaisse, le morceau de terre est encore bien en vue au pied de la berge. Souvent, un décrochement survient suite à un sapement.	9,5
Arrachement : La berge est complètement arrachée, par exemple suite à l'action des vagues ou des glaces.	19
Ravinement : Des ravins et des rigoles se forment sous l'action des eaux de pluie, sur les pentes déboisées des reliefs.	4,8
Autres types : Trou ou dégradation par les animaux ou les rives externes des méandres.	57,2



Photo 1 : Exemple de sapement



Photo 2 : Exemple de décrochement



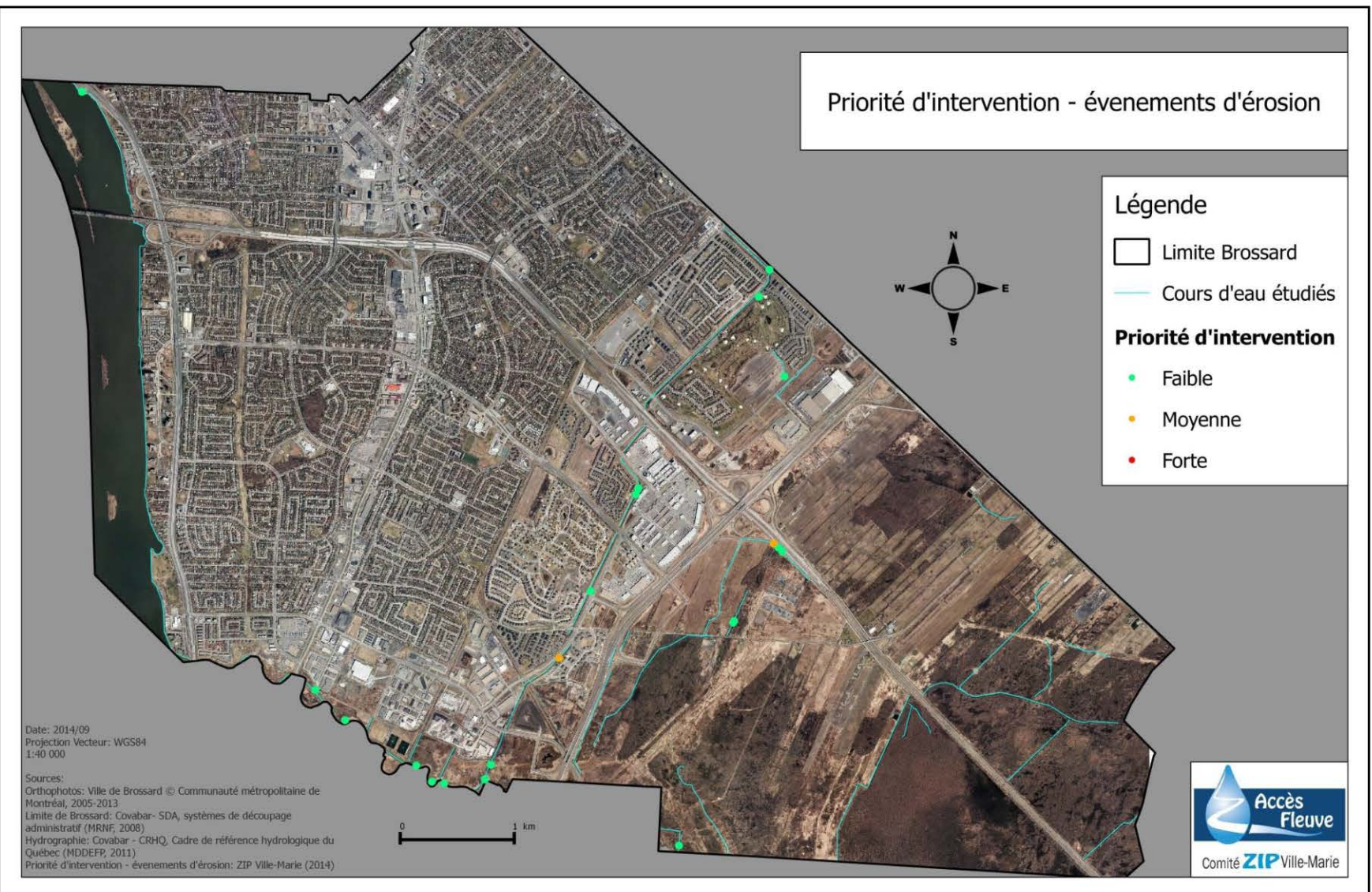
Carte 19 : Zones d'érosion par types sur le territoire de la ville de Brossard

8.3. Zones d'érosion par priorité d'intervention

La priorité d'intervention est relative au type de la problématique d'érosion relevée conjugué à son intensité.

De ce fait, c'est le profil du ruisseau Daigneault qui a été jugé comme celui nécessitant une intervention à plus court terme, au niveau du secteur affecté par le décrochement, dans la section aval du ruisseau (carte 20). En effet, le phénomène d'érosion de type décrochement est une étape ultérieure au sapement, ce qui montre que la dégradation est déjà bien avancée. La perte de terrain, suite à un évènement météorologique par exemple, est potentiellement plus importante quand il s'agit d'un décrochement plutôt que d'un sapement car le sol est à nu et n'est plus retenu par la végétation.

De plus, contrairement aux autres sites où de l'érosion a été localisée ponctuellement, ce cas de décrochement s'étend sur une section importante de berges (environ 350 m).



Carte 20 : Zones d'érosion par priorité d'intervention sur le territoire de la ville de Brossard

8.4. Résumé

Quelques phénomènes d'érosion ont été détectés sur l'ensemble du territoire de la ville de Brossard. Plusieurs foyers d'érosion ont été répertoriés au niveau de la rivière Saint-Jacques et du ruisseau Daigneault, mais un seul a été relevé sur le fleuve Saint-Laurent (tableau 8 et carte 18). Ces phénomènes sont de faible et moyenne intensité et montrent une priorité d'intervention également faible ou moyenne.

Dans le cas du ruisseau Daigneault, les sites d'érosion sont principalement localisés dans la section du ruisseau qui longe le boulevard du Quartier, regroupant commerces et résidences. Un site a été jugé avec une priorité d'intervention moyenne, contrairement à tous les autres sites à qui l'on a attribué une priorité d'intervention faible. Ce site abrite un phénomène de décrochement de la berge, sur une section importante (environ 350 m).

Dans le cas de la rivière Saint-Jacques, les sites d'érosion sont localisés tout au long du cours d'eau. La présence de motomarines, ainsi que leur vitesse excessive, a été notée comme facteur aggravant de l'érosion naturelle des berges.

Enfin, dans les cours d'eau du Bois de Brossard, l'érosion est plutôt naturelle. Elle semble davantage associée à la dynamique même des cours d'eau à méandres, qui ont besoin d'un espace de liberté pour se déplacer dans le temps²⁰. Toutefois, les foyers d'érosion relevés dans le secteur situé en bordure de l'autoroute 10 semblent être liés à la présence de l'infrastructure routière.

²⁰ Ouranos, 2013. Espace de liberté : Un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques. Disponible au http://www.ouranos.ca/media/publication/299_rapportbironetal2013.pdf

9. OBSTACLES À L'ÉCOULEMENT DE L'EAU

Plusieurs obstacles à l'écoulement de l'eau ont été recensés sur les cours d'eau étudiés : ponceaux, drains, arbres tombés, barrages de castors et débris divers. Toutefois, de tous ces obstacles, aucun n'implique de répercussions graves demandant une action urgente (carte 21). En effet, les obstacles répertoriés sur le territoire à l'étude sont de faible gravité pour la plupart.

Il s'agit majoritairement d'arbres tombés (tableau 10). Des exemples sont montrés aux photos 3 et 4.

Ces obstacles se situent principalement dans les zones agricoles et forestières, à l'est de la ville, dans le secteur du Bois de Brossard. Ils sont localisés notamment le long de l'autoroute 10 et dans la portion du boisé au nord de l'autoroute. Compte tenu de la nature du secteur (boisé), il est logique de rencontrer des morceaux de bois en tant qu'embâcles. Cependant, il est important de considérer que certains arbres tombés peuvent constituer un effet bénéfique pour la faune, par exemple en offrant des endroits d'exposition au soleil pour les tortues, et il sera nécessaire de prendre en compte ce type de services rendus avant de viser à retirer les obstacles répertoriés.

Tableau 10 : Relevé des obstacles à l'écoulement de l'eau

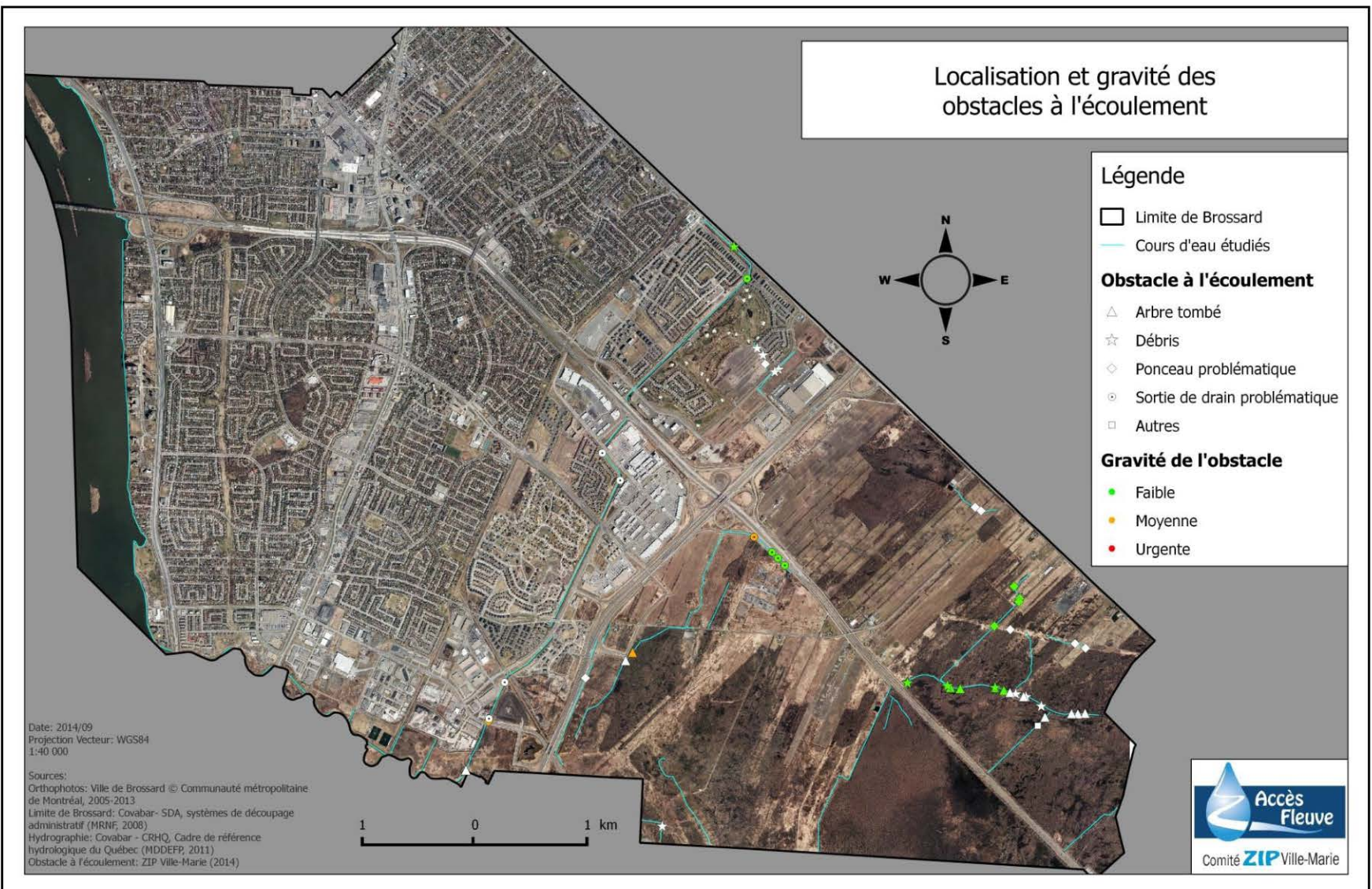
Nature de l'obstacle	Nombre
Ponceaux	12
Drains	9
Arbres tombés	16
Barrages de castors	1
Débris divers	13



Photo 3 : Exemple d'obstacles à l'écoulement de l'eau



Photo 4 : Exemple d'obstacles à l'écoulement de l'eau



Carte 21 : Obstacles à l'écoulement de l'eau sur le territoire de la ville de Brossard

10. CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS

La caractérisation des berges effectuée sur la municipalité de la ville de Brossard a permis de dresser un portrait réaliste du territoire hydrique. Les bandes riveraines sont importantes car elles jouent un rôle dans la protection des habitats pour la faune et la flore ainsi que dans la prévention de la contamination de l'eau²¹. Leur efficacité dépend de plusieurs facteurs, tels que leur largeur, la topographie du terrain ou le type de végétation qui les compose.

Il s'avère que les berges des cours d'eau situés dans le Bois de Brossard sont de bonne qualité, tant par leur largeur que par la valeur de l'Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). Les berges de la rivière Saint-Jacques ont également une largeur suffisante mais présentent de moins bonnes valeurs d'IQBR. Concernant le ruisseau Daigneault, là encore les bandes riveraines sont de largeurs suffisantes mais les résultats de l'IQBR indiquent majoritairement des valeurs très faibles, notamment en raison de l'omniprésence d'infrastructures. Le fleuve Saint-Laurent se démarque des autres cours d'eau du territoire avec des bandes riveraines de largeurs moyennes à faibles. Pour l'ensemble des cours d'eau suivis, les valeurs de l'Indice de qualité de l'habitat du poisson (IQHP) sont faibles.

De plus, l'expansion du Phragmite, une espèce exotique envahissante, est également responsable de la mauvaise qualité des bandes riveraines et nuit au fonctionnement de l'écosystème aquatique indigène. Cela dit, ses impacts ne sont pas reflétés dans la valeur chiffrée des données. En effet, les indicateurs utilisés dans cette étude ne tiennent pas compte de sa présence.

À l'échelle du territoire de la ville de Brossard, diverses approches pourraient être envisagées en réponse à des problématiques diverses. Dans certains cas, des travaux de stabilisation et de suivi des aménagements s'avèrent nécessaires, tandis qu'ailleurs, une simple sensibilisation des riverains pourrait suffire. D'autres éléments visant une collecte de données en continu et la gestion des cours d'eau selon les meilleurs concepts pourraient aussi être envisagés.

Afin de pallier le phénomène d'érosion, différents ouvrages devront être mis en place en vue de protéger les berges. Toutefois, avant d'entreprendre toute intervention, il sera primordial d'établir une étude précise de la zone d'érosion visée afin d'en avoir un portrait détaillé et spécifique pour y aménager les ouvrages adaptés.

²¹ Gagnon, E., Gangbazo, G., 2007. Gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Fiche numéro 7. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. MDDEP. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>

La réalisation de travaux de stabilisation de rives ne constitue que la part ultime du travail à effectuer. En amont de tels travaux, il est nécessaire de déterminer les causes de l'érosion afin de pouvoir appliquer des solutions adaptées à la situation. Parallèlement, lors de la phase des travaux préliminaires, il faut consulter la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, et la réglementation qui s'y rattache, car cette dernière fait référence à des techniques de stabilisation. En effet, des fiches techniques générales présentant des types d'aménagements existent auprès du MDDELCC²².

Après la mise en place d'ouvrages de stabilisation naturelle ou artificielle en berges, il est nécessaire d'effectuer un suivi de la réalisation des travaux afin de s'assurer de son efficacité et de sa durabilité. Un tel suivi s'effectue typiquement sur une période de cinq ans, mais si des travaux correctifs s'avèrent nécessaires, la période de suivi peut s'allonger. Un tel suivi peut toutefois se résumer à une seule visite d'évaluation annuelle²².

Il serait également judicieux de sensibiliser les propriétaires riverains et l'ensemble des usagers des cours d'eau quant à l'importance de conserver en bon état les bandes riveraines. Cela pourrait être réalisé via des réunions d'informations, des communiqués ou par la distribution de dépliants.

Un suivi de la qualité de l'eau pourrait s'avérer être un outil complémentaire utile pour mesurer l'efficacité des interventions sur le terrain. Il serait possible, pour mesurer la qualité, de choisir le ou les paramètres les plus appropriés, par exemple, le phosphore dissous. Une autre manière de mesurer la qualité de l'eau pourrait être l'utilisation d'un indice intégrateur, par exemple l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)²³ ou l'Indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP)^{24,25}. Le Plan d'action du plan directeur de l'eau de la Zone Châteauguay²⁶, où s'intègre le bassin versant de la rivière Saint-Jacques, identifie ces suivis comme des actions à réaliser d'ici 10 ans.

Une gestion du cours d'eau et de ses berges qui intégrerait le concept des corridors de liberté des cours d'eau pourrait s'avérer intéressante et moins coûteuse à long terme. Ce mode de gestion des cours d'eau est facilement applicable dans le Bois de Brossard, particulièrement dans les zones de conservation. Cette approche est plus difficile d'application dans les zones fortement urbanisées en raison des infrastructures déjà en place.

²² MDDEP, 2011. Fiche technique sur la stabilisation des rives. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/fiche-tech-stabilisation-rives.pdf>

²³ Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC), consultable au https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=1902&owa_no_fiche=12

²⁴ Hébert, S., 1997. Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique pour les rivières du Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction des écosystèmes aquatiques. Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf

²⁵ MDDELCC, 2015d. Glossaire des indicateurs d'état. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/sys-image/glossaire2.htm#iqbp>

²⁶ Audet, G., Lapointe, M.-C., Blackburn, F., 2014. Plan d'action de la Zone Châteauguay. Version préliminaire. SCABRIC : Saint-Chrysostome. Disponible au http://www.scabric.ca/images/PDE_ZONE_PRELIMINAIRE/Plan_action/Plan_action_preliminaire.pdf

10.1. Fleuve Saint-Laurent

Une amélioration de la composition de la bande riveraine ainsi que son élargissement seraient bénéfiques aux berges du fleuve Saint-Laurent. Dans ce sens, une interdiction de tonte et l'imposition de normes aux propriétaires riverains quant à l'entretien dans la bande riveraine suffiraient à améliorer l'état des lieux. L'assurance de l'application des lois et règlements existants par une visite d'un inspecteur municipal pourrait permettre l'amélioration de la bande riveraine du Saint-Laurent rapidement.

En outre, lorsque les berges sont physiquement en bon état, comme c'est souvent le cas pour cette berge, mais que la bande riveraine est inadéquate, une plantation de végétaux ponctuelle suivie par un arrêt total de toute autre intervention permet de rétablir une bande riveraine de qualité à court terme et à peu de frais, étant donné que ce type de travaux ne requiert pas de demande de certificat d'autorisation.

10.2. Rivière Saint-Jacques

La zone de sapement de la rivière Saint-Jacques constitue un autre site à prioriser. En effet, à moyen terme, le sapement pourrait s'amplifier et tendre au décrochement. Une végétalisation de la berge par ensemencement et plantation ainsi qu'une stabilisation avec des fagots et des fascines au niveau moyen de l'eau et une membrane anti-érosion pourraient permettre de répondre à la situation avant qu'elle ne devienne problématique.

Dans l'éventualité où les glaces s'avéreraient problématiques envers la durabilité d'aménagements avec fagots ou fascines, la constitution des sols fortifiés et végétalisés par la technique des caissons serait à considérer²⁷. Dans chacun des cas, une évaluation plus précise de la situation et de ses causes devrait être envisagée afin de valider la meilleure approche possible et ainsi garantir le succès de l'intervention.

10.3. Ruisseau Daigneault

Sur le secteur du ruisseau Daigneault, il serait nécessaire de prioriser la stabilisation de la rive du ruisseau à proximité du boulevard du Quartier. Le décrochement de la berge en cours pourrait devenir problématique à plus ou moins long terme. Dans l'éventualité où les travaux seraient reportés, un suivi de la situation constituerait une mesure minimale à mettre en place.

Une évaluation plus précise des causes de ce décrochement devrait être envisagée afin de valider la meilleure approche possible. La technique des caissons végétalisés pourrait notamment être une option envisageable. Cette technique est approuvée par le MDDELCC et fait partie du *Guide des bonnes*

²⁷ MDDEP, 2011. Fiche technique sur la stabilisation des rives. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/fiche-tech-stabilisation-rives.pdf>

pratiques²⁸.

Le *Guide de planification et de présentation des projets de végétalisation de bandes riveraines*, publié par Environnement Canada²⁹, identifie par ailleurs une trentaine de documents de référence sur le sujet.

10.4. Bois de Brossard

Les berges dans le secteur du Bois de Brossard sont de bonne qualité majoritairement. Aucune recommandation n'est à formuler. La visée est de laisser la place aux processus naturels, dont l'érosion fait partie. De plus, ce secteur fait l'objet d'une protection, renforcée par la reconnaissance récente de la Réserve naturelle du Bois-de-Brossard.

10.5. Contrôle du phragmite sur l'ensemble du territoire

Sur l'ensemble du territoire de la ville de Brossard, on retrouve de grandes colonies de Roseau commun (Phragmite). Cette espèce exotique envahissante est très agressive et une attention particulière devrait être apportée pour en assurer le contrôle, notamment en ce qui concerne les berges de la rivière Saint-Jacques, particulièrement affectées. On retrouve également cette espèce envahissante dans plusieurs milieux naturels et infrastructures aménagées du territoire (fossés et emprises routières).

Une des techniques de contrôle de base du Phragmite est un fauchage annuel dans les premières semaines de septembre. Cette approche permet de limiter la production de graines et l'expansion des colonies existantes, tout en limitant le retour des nutriments dans le rhizome pour la saison hivernale, affaiblissant ainsi la plante. Cependant, pour de meilleurs résultats à long terme, cette action doit être répétée à deux ou trois interventions en vue limiter la propagation de la plante.

Des solutions adaptées à chaque site colonisé devraient être développées avec des organisations compétentes dans le domaine. Pour mener de telles évaluations, l'Institut de recherche en biologie végétale du Centre sur la biodiversité de l'Université de Montréal³⁰ et le Groupe de recherche Phragmites, consortium de recherche basé à l'Université Laval³¹, constituent des conseillers pertinents en la matière.

²⁸ MDDEP, 2005. Techniques de stabilisation des rives. Guide des bonnes pratiques. Protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/stabilisation_rives.pdf

²⁹ Environnement Canada, 2013. Guide de planification et de présentation des projets de végétalisation de bandes riveraines. Disponible au http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/site_documents/documents/665_Guide_de_v%C3%A9g%C3%A9talisation_des_bandes_riveraines_F_05-2_WEB.pdf

³⁰ Institut de recherche en biologie végétale du Centre sur la biodiversité de l'Université de Montréal : <http://www.irbv.umontreal.ca/>

³¹ Groupe de recherche Phragmites : <http://phragmites.crad.ulaval.ca/>

RÉFÉRENCES

- ¹ ISQ et MDDELCC, 2014. Développement durable. Recueil des indicateurs de développement durable. Disponible au <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/developpement-durable/indicateurs/recueil-indicateurs-dd.pdf>
- ² Cimon-Fortier, A., Dubé, M.-C., 2012. Portrait de la rivière Saint-Jacques et du boisé de Brossard. Synthèse des connaissances. Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie.
- ³ Cimon-Fortier, A., Dubé, M.-C., 2012. Portrait de la rivière Saint-Jacques et du boisé de Brossard. Synthèse des connaissances. Accès Fleuve / Comité ZIP Ville-Marie.
- ⁴ MDDELCC, 2015a. Vos lacs et cours d'eau - Une richesse collective à préserver. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/EAU/rives/richeesse/index.htm>
- ⁵ CRE Laurentides, 2013. La bande riveraine, le bouclier des lacs ! Disponible au http://www.crelaurentides.org/images/images_site/documents/depliants/Capsules%20FR%202013%201.pdf
- ⁶ MDDELCC, 2015b. Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/Eau/eco_aqua/IQBR/index.htm
- ⁷ Gagnon, E., Gangbazo, G., 2007. Gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Fiche numéro 7. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. MDDEP. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>
- ⁸ MDDELCC, 2015a. Vos lacs et cours d'eau - Une richesse collective à préserver. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/EAU/rives/richeesse/index.htm>
- ⁹ Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (chapitre Q-2, r. 35). Loi sur la qualité de l'environnement. Gouvernement du Québec. (2005)
- ¹⁰ MDDELCC, 2015c. Suivi de la qualité des bandes riveraines. Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_mil-aqua/bandes-riv.htm
- ¹¹ Saint-Jacques, N., et Richard, Y., 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. Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/Eau/eco_aqua/IQBR/rapport.pdf

- ¹² MDDELCC, 2015b. Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/Eau/eco_aqua/IQBR/index.htm
- ¹³ Gouvernement de l'Ontario. Feuille de renseignements sur les espèces envahissantes. Phragmite envahissant. Disponible au <https://dr6j45jk9xcmk.cloudfront.net/documents/3227/phragmites-fact-sheet-f.pdf>
- ¹⁴ Centre de conservation des sols et de l'eau de l'est du Canada, 2007. Les bandes riveraines et la qualité de l'eau : une revue de littérature. Disponible au www.cantondehatley.ca/pdf/bandriv.pdf
- ¹⁵ Rankin, E. T., 1989. The Qualitative Habitat Evaluation Index (QHEI): Rationale, Methods, and Application. State of Ohio: Environmental Protection Agency, Ecological Assessment Section, Division of Water Quality, Planning & Assessment.
- ¹⁶ St-Jean, J., De Araujo Borba, J.C., Maurice, M.-P., 2011. Caractérisation des cours d'eau de la Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu. Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR).
- ¹⁷ Agri-Réseau, 2008. Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion des berges de cours d'eau. Disponible au http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/Berges_FR_web.pdf
- ¹⁸ MSP, 2012. L'érosion des berges. Disponible au <http://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/surveillance-territoriale/erosion-berges.html>
- ¹⁹ Michel Lajoie, Enviro Kayak Ltée, 2011. Disponible au www.envirokayak.com/wb/pages/galerie/environnement/riverie-st-jacques.php
- ²⁰ Ouranos, 2013. Espace de liberté : Un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques. Disponible au http://www.ouranos.ca/media/publication/299_rapportbironeta2013.pdf
- ²¹ Gagnon, E., Gangbazo, G., 2007. Gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Fiche numéro 7. Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. MDDEP. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/fiches/bandes-riv.pdf>
- ²² MDDEP, 2011. Fiche technique sur la stabilisation des rives. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/fiche-tech-stabilisation-rives.pdf>
- ²³ Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC), consultable au https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=1902&owa_no_fiche=12

- ²⁴ Hébert, S., 1997. Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique pour les rivières du Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction des écosystèmes aquatiques. Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf
- ²⁵ MDDELCC, 2015d. Glossaire des indicateurs d'état. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/sys-image/glossaire2.htm#iqbp>
- ²⁶ Audet, G., Lapointe, M.-C., Blackburn, F., 2014. Plan d'action de la Zone Châteauguay. Version préliminaire. SCABRIC : Saint-Chrysostome. Disponible au http://www.scabric.ca/images/PDE_ZONE_PRELIMINAIRE/Plan_action/Plan_action_preliminaire.pdf
- ²⁷ MDDEP, 2011. Fiche technique sur la stabilisation des rives. Disponible au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/fiche-tech-stabilisation-rives.pdf>
- ²⁸ MDDEP, 2005. Techniques de stabilisation des rives. Guide des bonnes pratiques. Protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/stabilisation_rives.pdf
- ²⁹ Environnement Canada, 2013. Guide de planification et de présentation des projets de végétalisation de bandes riveraines. Disponible au http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/site_documents/documents/665_Guide_de_v%C3%A9g%C3%A9t%C3%A1lisation_des_bandes_riveraines_F_05-2_WEB.pdf
- ³⁰ Institut de recherche en biologie végétale du Centre sur la biodiversité de l'Université de Montréal : <http://www.irbv.umontreal.ca/>
- ³¹ Groupe de recherche Phragmites : <http://phragmites.crad.ulaval.ca/>

ANNEXES - CARTES GRAND FORMAT

- Largeur de la bande riveraine - Fleuve Saint-Laurent (rive droite)
- Largeur de la bande riveraine - Rivière Saint-Jacques (rive droite)
- Largeur de la bande riveraine - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)
- Largeur de la bande riveraine - Bois de Brossard (rives droite et gauche)
- Largeur de la bande riveraine - Ensemble du secteur d'étude

- IQBR - Fleuve Saint-Laurent (rive droite)
- IQBR - Rivière Saint-Jacques (rive droite)
- IQBR - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)
- IQBR - Bois de Brossard (rives droite et gauche)
- IQBR - Ensemble du secteur d'étude

- Composition de la bande riveraine - Ensemble du secteur d'étude

- IQHP - Rivière Saint-Jacques (rive droite)
- IQHP - Ruisseau Daigneault (rives droite et gauche)
- IQHP - Bois de Brossard (rives droite et gauche)
- IQHP - Ensemble du secteur d'étude


- Zones d'érosion par intensité sur le territoire de la ville de Brossard
- Zones d'érosion par types sur le territoire de la ville de Brossard
- Zones d'érosion par priorité d'intervention sur le territoire de la ville de Brossard

- Obstacles à l'écoulement de l'eau sur le territoire de la ville de Brossard



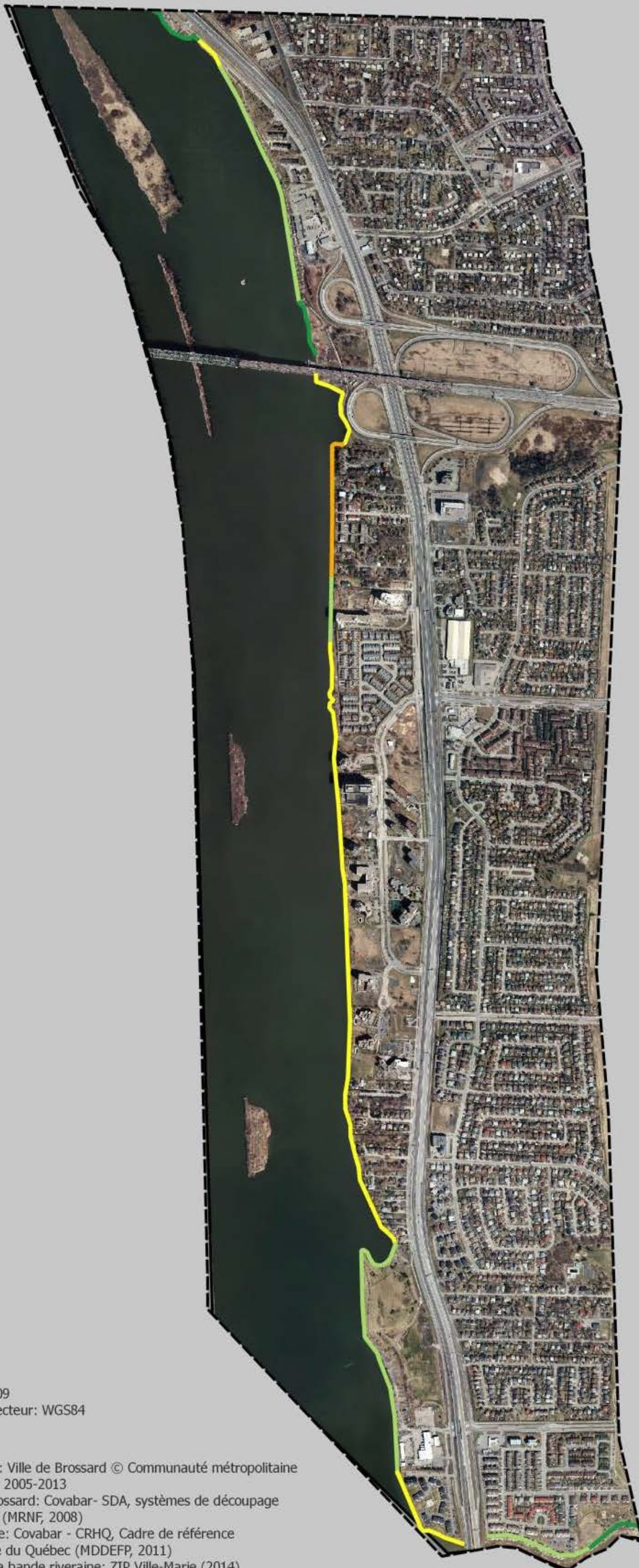
Largeur de la bande riveraine Fleuve Saint-Laurent

Légende

 Détail Fleuve Saint-Laurent

Largeur de la bande riveraine

-  - 1 m
-  1 à 3 m
-  3 à 5 m
-  5 à 10 m
-  + 10 m



250 0 250 m



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:20 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Largeur de la bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)





Largeur de la bande riveraine Rivière Saint-Jacques

Légende

Détail Rivière Saint-Jacques

Limite Brossard

Largeur de la bande riveraine

- 1 m

1 à 3 m

3 à 5 m

5 à 10 m

+ 10 m

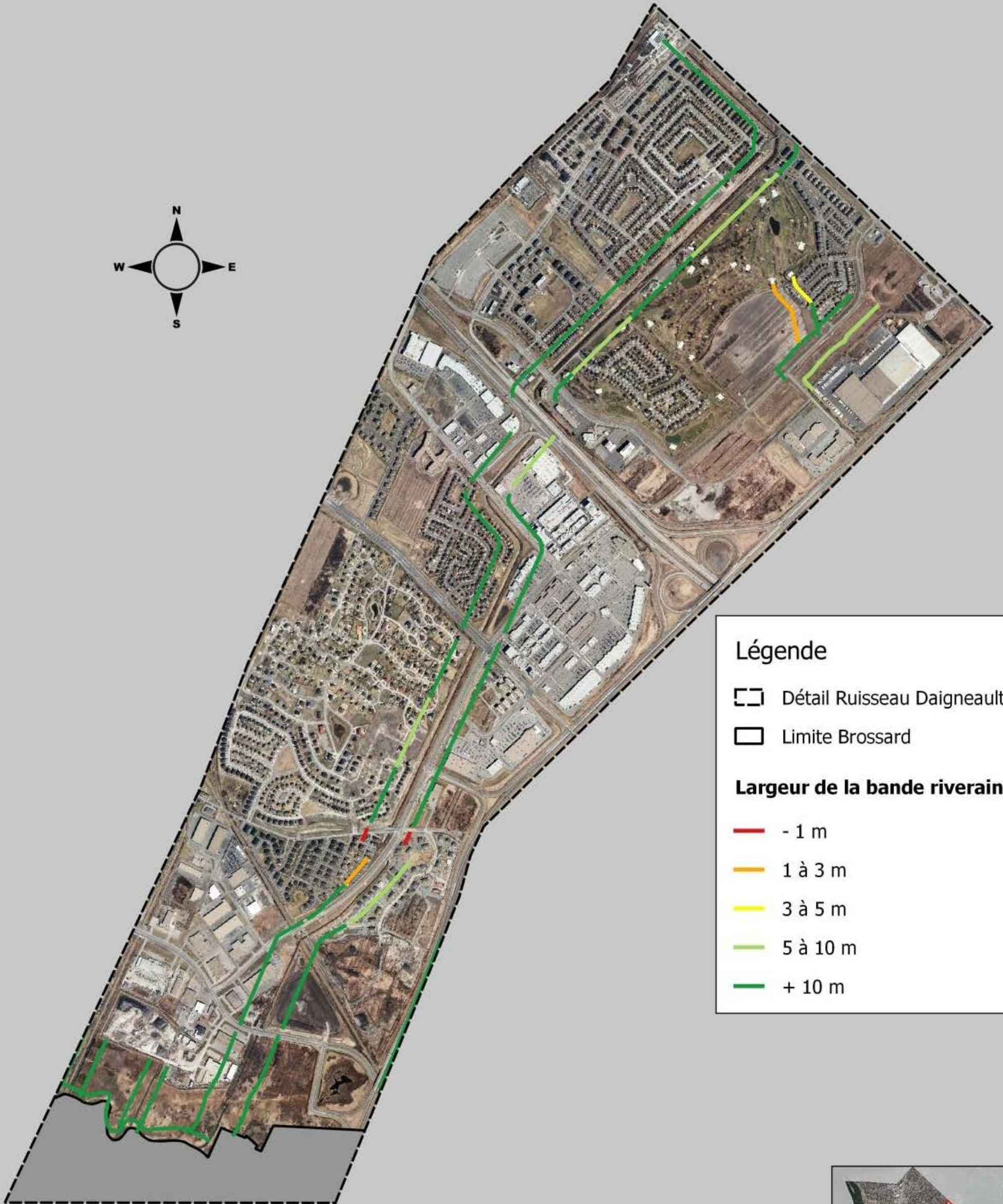


Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:15 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Largeur de la bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)



Largeur de la bande riveraine Ruisseau Daigneault



Légende

Détail Ruisseau Daigneault

Limite Brossard

Largeur de la bande riveraine

- 1 m

1 à 3 m

3 à 5 m

5 à 10 m

+ 10 m



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:25 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Largeur de la bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)




Largeur de la bande riveraine Bois de Brossard



Légende

 Détail Bois de Brossard

Largeur de la bande riveraine

-  - 1 m
-  1 à 3 m
-  3 à 5 m
-  5 à 10 m
-  + 10 m

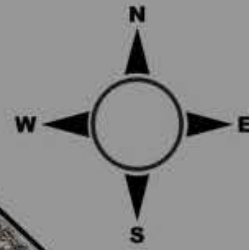


Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:25 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté
métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage
administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence
hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Largeur de la bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)



Largeur de la bande riveraine Ensemble des cours d'eau suivis



Légende

□ Limite Brossard

Largeur de la bande riveraine

- - 1 m
- 1 à 3 m
- 3 à 5 m
- 5 à 10 m
- + 10 m

Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:40 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Largeur de la bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)





Indice de qualité de bande riveraine Fleuve Saint-Laurent

Légende


 Détail Fleuve Saint-Laurent

Indice de qualité de bande riveraine

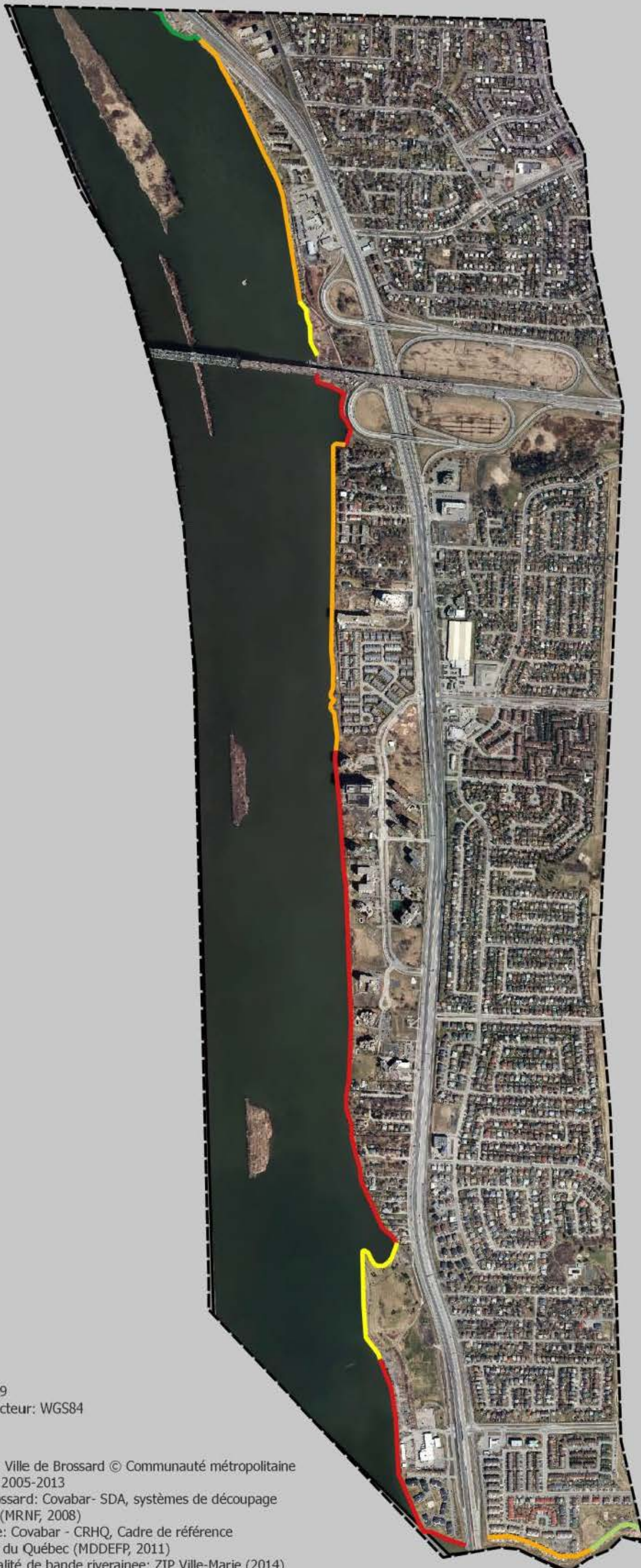
 Très faible

 Faible

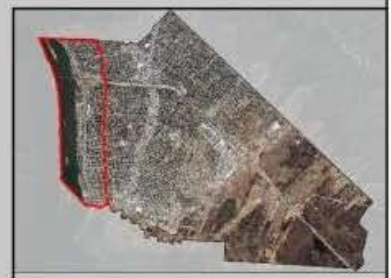
 Moyen

 Bonne

 Excellente



250 0 250 m



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:20 000


Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité de bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)






Indice de qualité de bande riveraine Rivière Saint-Jacques

Légende

 Détail Rivière Saint-Jacques


 Limite Brossard

Indice de qualité de bande riveraine

 Très faible

 Faible

 Moyen

 Bonne

 Excellente

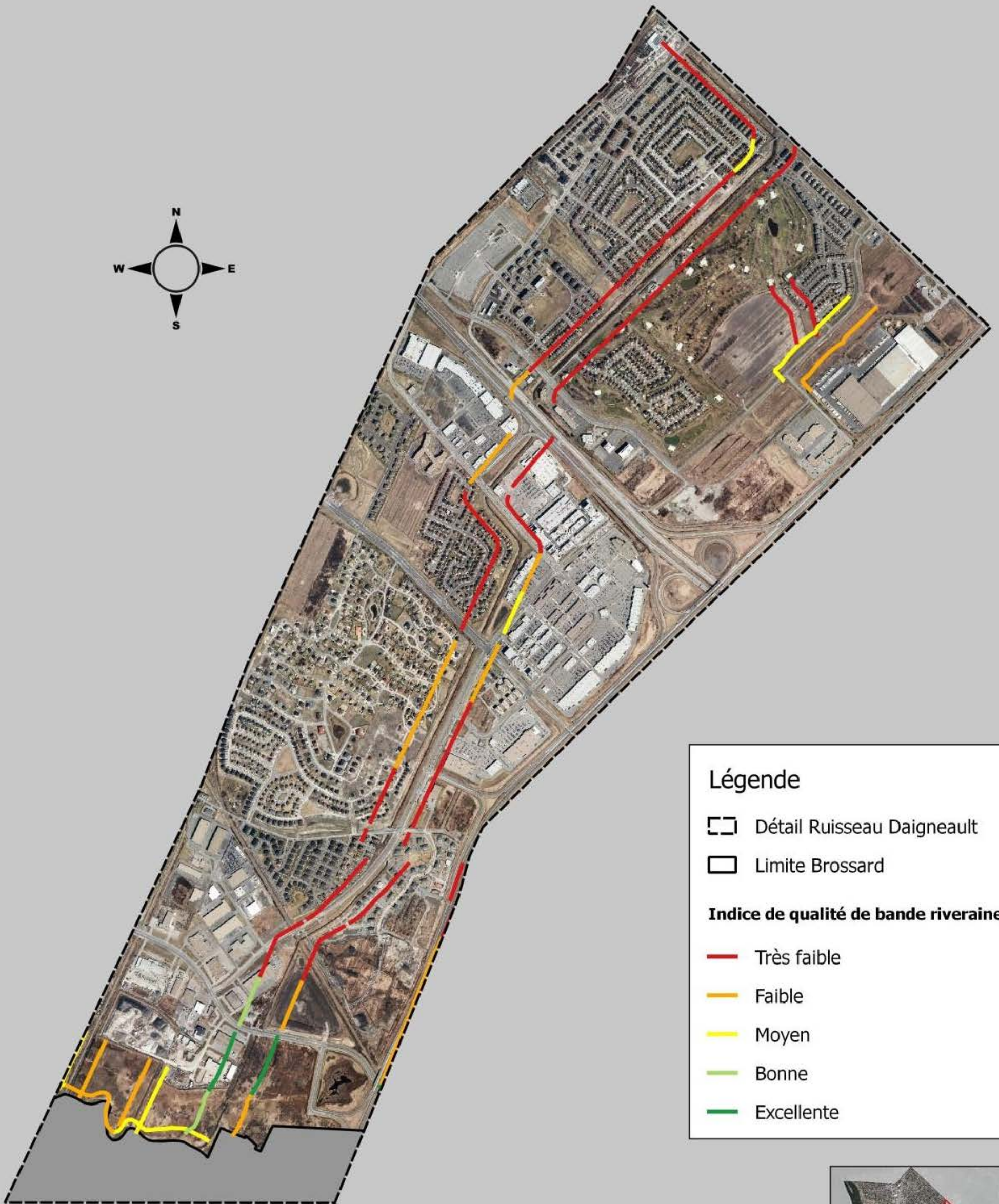


Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:15 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité de bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)



Indice de qualité de bande riveraine Ruisseau Daigneault



Légende

- Détail Ruisseau Daigneault
- Limite Brossard

Indice de qualité de bande riveraine

- Très faible
- Faible
- Moyen
- Bonne
- Excellente



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:25 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité de bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)



Indice de qualité de bande riveraine Bois de Brossard



Légende

 Détail Bois de Brossard

Indice de qualité de bande riveraine

-  Très faible
-  Faible
-  Moyen
-  Bonne
-  Excellente

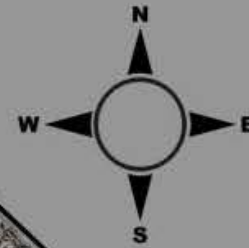


Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:25 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté
métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage
administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence
hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité de bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)



Indice de qualité de bande riveraine Ensemble des cours d'eau suivis



Légende

□ Limite Brossard

Indice de qualité de bande riveraine

— Très faible

— Faible

— Moyen

— Bonne

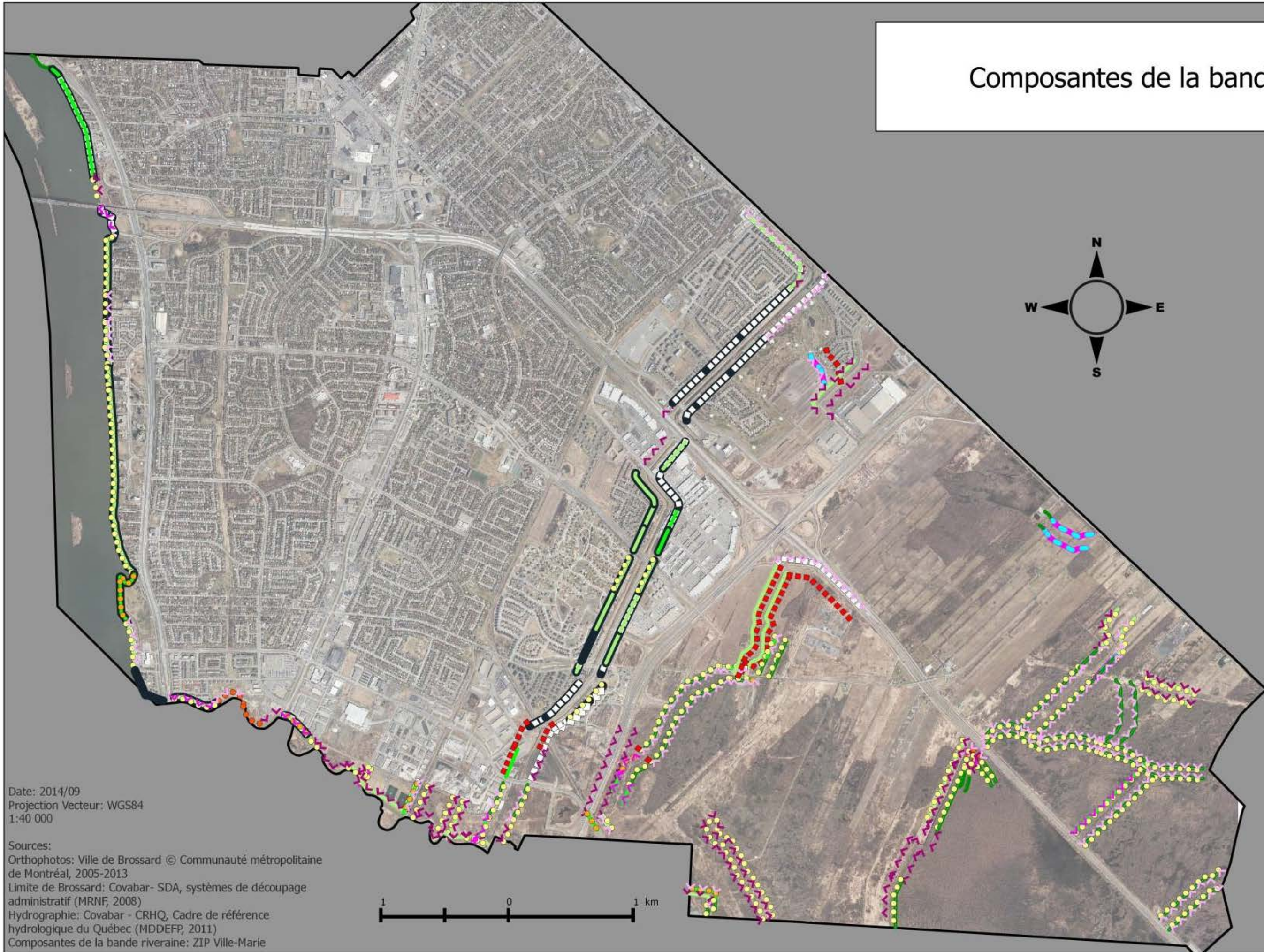
— Excellente

Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:40 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité de bande riveraine: ZIP Ville-Marie (2014)

1 0 1 km

Composantes de la bande riveraine



Légende

- ▭ Limite de Brossard
- Composantes**
- ▬ Gazon
- ◊◊◊◊ Sol nu
- Infrastructure
- ▬ Culture
- ▬ Friche et pâturage
- Arbres**
- ▬ <25%
- ▬ 25% à 75%
- ▬ 75% à 100%
- Arbustes**
- <25%
- 25% à 75%
- 75% à 100%
- Herbacées**
- ▽▽▽▽ <25%
- ▽▽▽▽ 25% à 75%
- ▽▽▽▽ 75% à 100%

Date: 2014/09
 Projection Vecteur: WGS84
 1:40 000

Sources:
 Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
 Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
 Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
 Composantes de la bande riveraine: ZIP Ville-Marie





Indice de qualité d'habitat du poisson Rivière Saint-Jacques

Légende

Détail Rivière Saint-Jacques

Limite Brossard

Indice de qualité d'habitat du poisson

Très faible

Faible

Moyen

Bon

Excellent



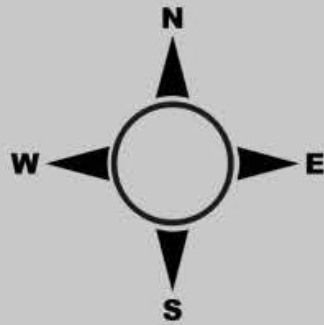
Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:15 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité d'habitat du poisson: ZIP Ville-Marie (2014)



Comité ZIP Ville-Marie

Indice de qualité d'habitat du poisson Ruisseau Daigneault



Légende

- Détail Ruisseau Daigneault
- Limite Brossard

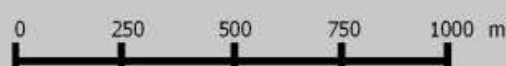
Indice de qualité d'habitat du poisson

- Très faible
- Faible
- Moyen
- Bon
- Excellent

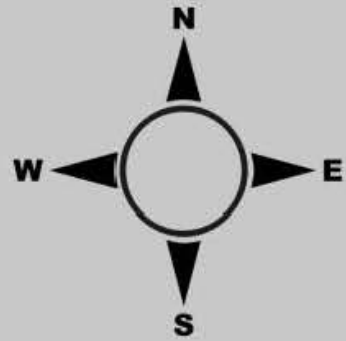


Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:25 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité d'habitat du poisson: ZIP Ville-Marie (2014)



Indice de qualité d'habitat du poisson Bois de Brossard



Légende

 Détail Bois de Brossard

Indice de qualité d'habitat du poisson

 Très faible

 Faible

 Moyen

 Bon

 Excellent

500 0 500 m

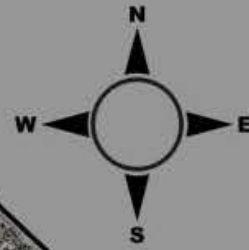


Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:25 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité d'habitat du poisson: ZIP Ville-Marie (2014)



Indice de qualité d'habitat du poisson Ensemble des cours d'eau suivis



Légende

□ Limite Brossard

Indice de qualité d'habitat du poisson

— Très faible

— Faible

— Moyen

— Bon

— Excellent

Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:40 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Indice de qualité d'habitat du poisson: ZIP Ville-Marie (2014)



Intensité des événements d'érosion inventoriés

Légende

□ Limite Brossard

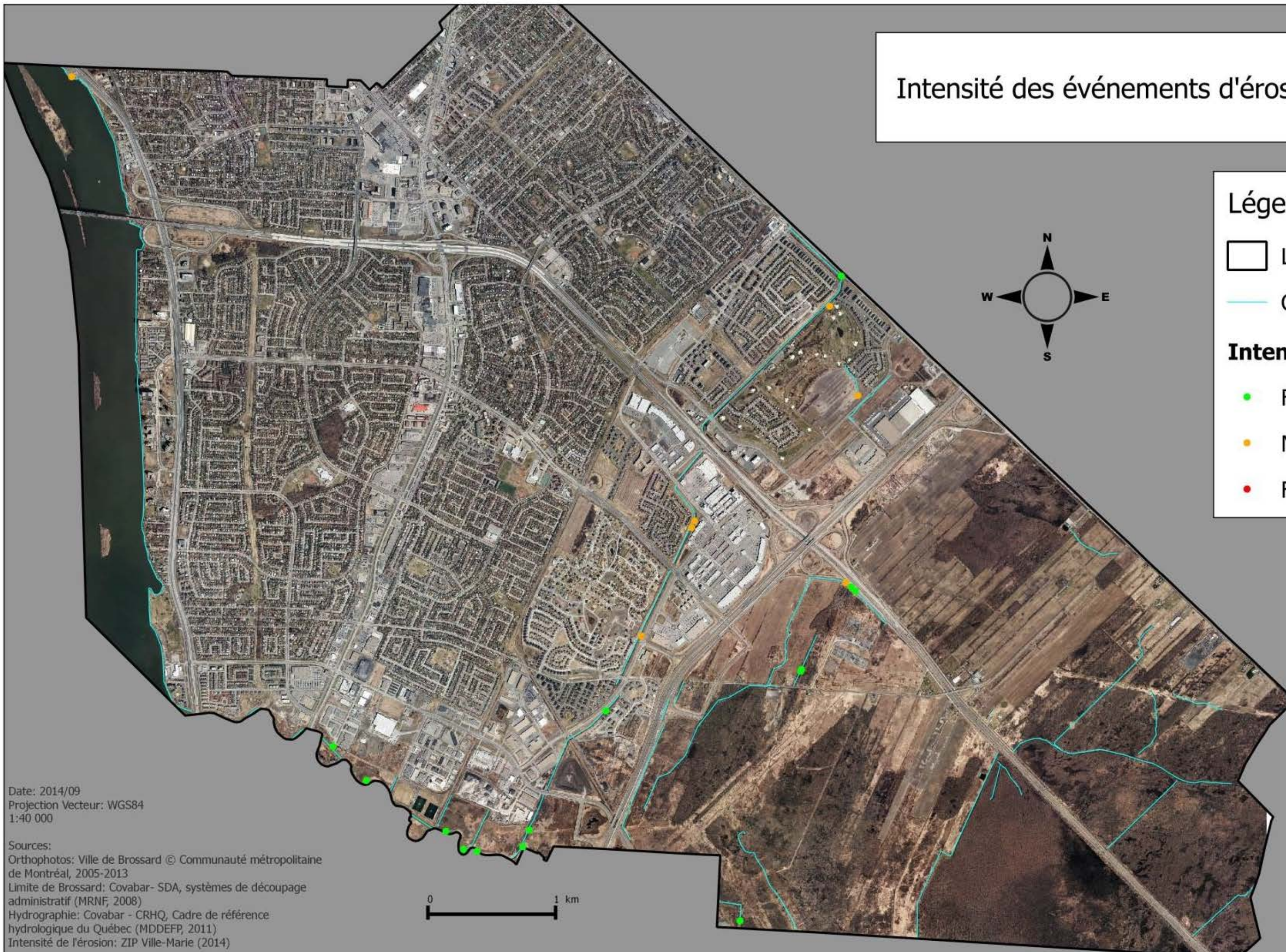
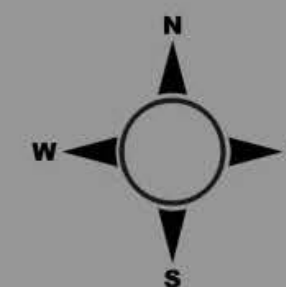
— Cours d'eau étudiés

Intensité de l'érosion

● Faible

● Moyenne

● Forte



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:40 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Intensité de l'érosion: ZIP Ville-Marie (2014)



Types d'événements d'érosion inventoriés

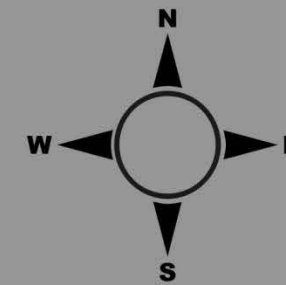
Légende

□ Limite Brossard

— Cours d'eau étudiés

Types d'érosion

- Arrachement
- Décrochement
- Ravinement
- Sapement
- Autres



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:40 000

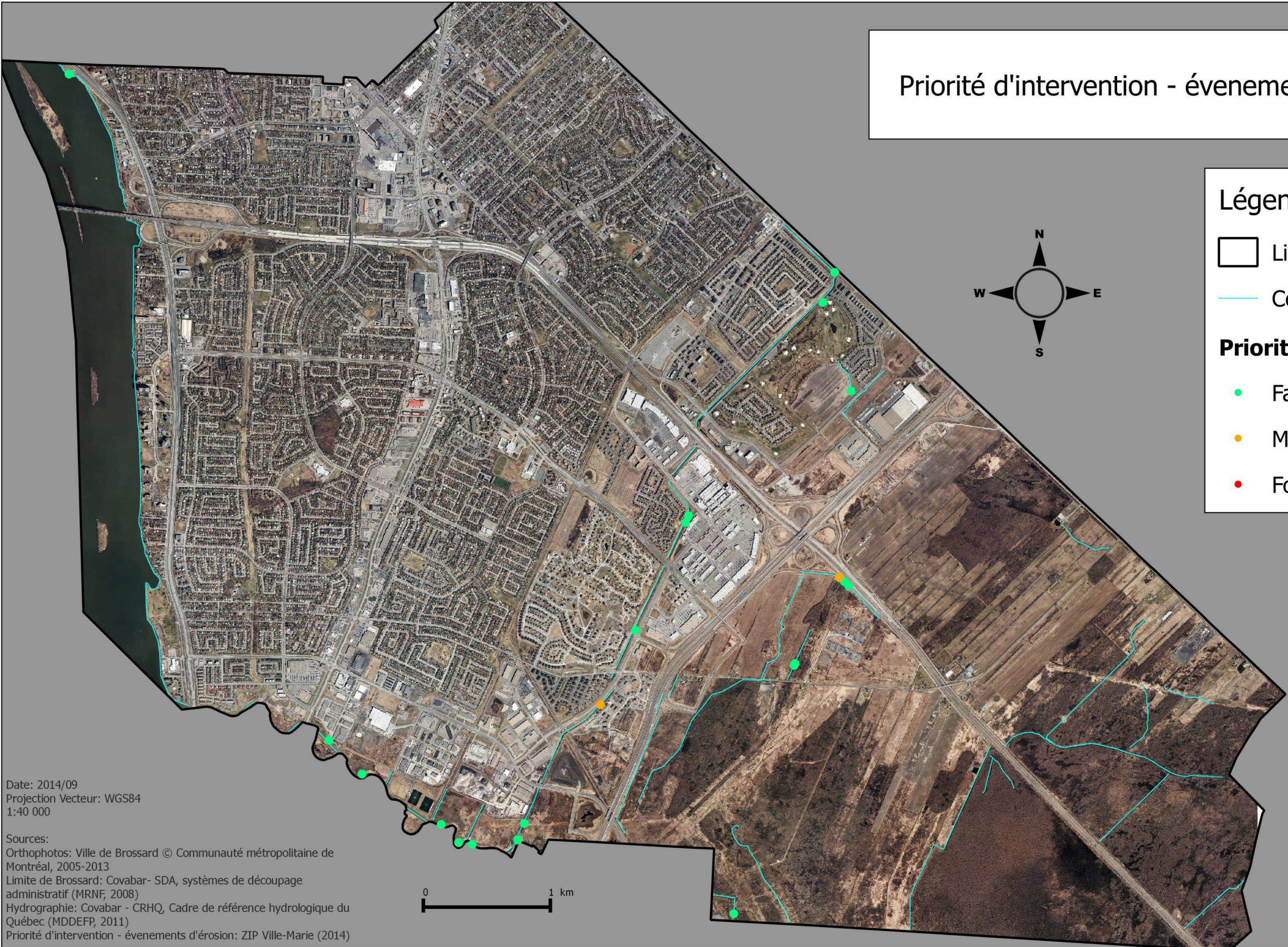
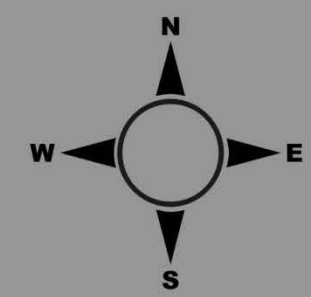
Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Types d'événements d'érosion inventoriés: ZIP Ville-Marie (2014)



Priorité d'intervention - événements d'érosion

Légende

- Limite Brossard
- Cours d'eau étudiés
- Priorité d'intervention**
 - Faible
 - Moyenne
 - Forte



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:40 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Priorité d'intervention - événements d'érosion: ZIP Ville-Marie (2014)



Localisation et gravité des obstacles à l'écoulement

Légende

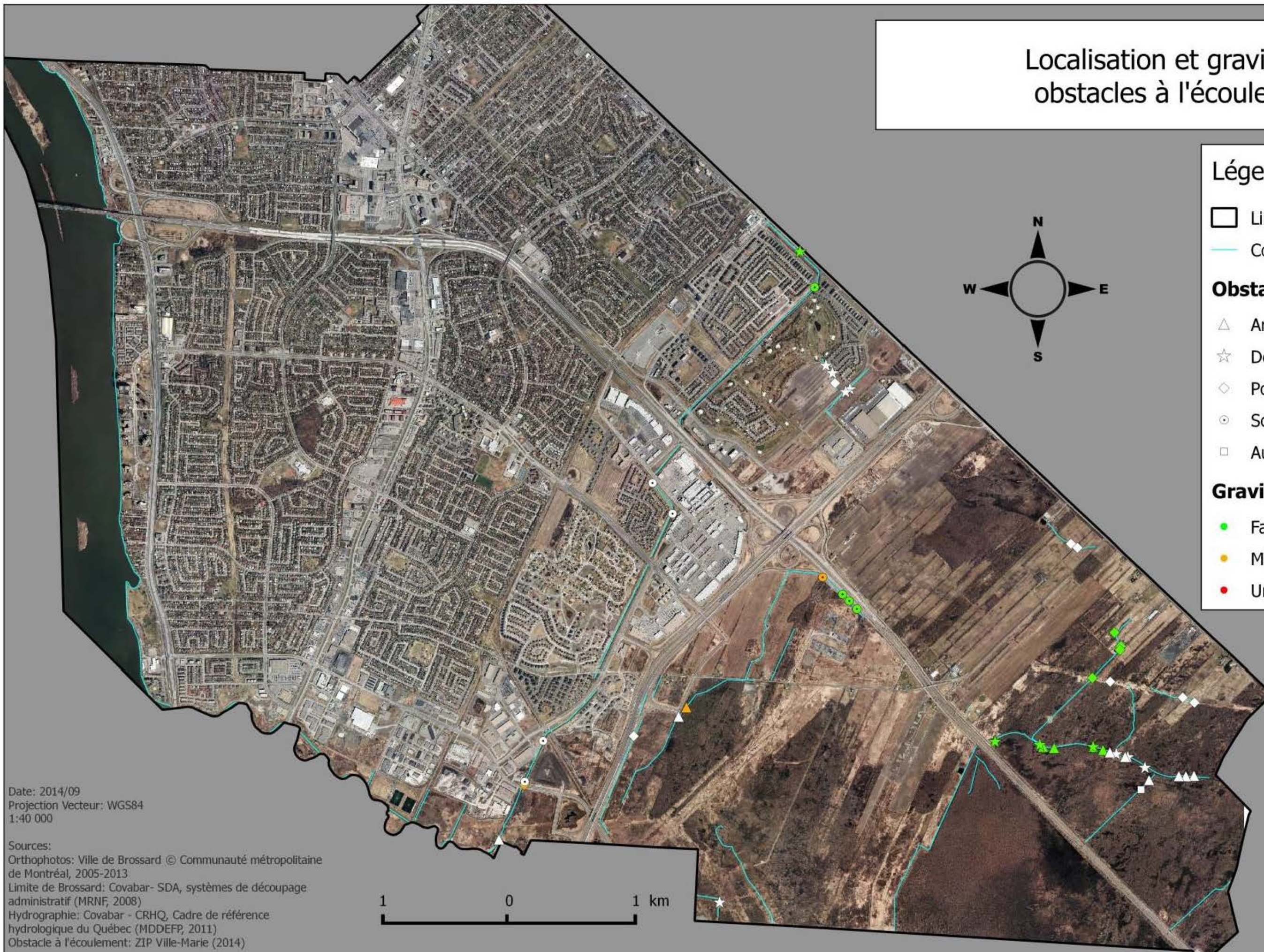
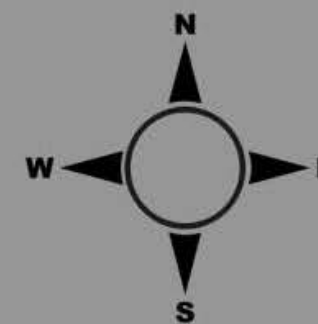
- Limite de Brossard
- Cours d'eau étudiés

Obstacle à l'écoulement

- △ Arbre tombé
- ☆ Débris
- ◇ Ponceau problématique
- ⊙ Sortie de drain problématique
- Autres

Gravité de l'obstacle

- Faible
- Moyenne
- Urgente



Date: 2014/09
Projection Vecteur: WGS84
1:40 000

Sources:
Orthophotos: Ville de Brossard © Communauté métropolitaine de Montréal, 2005-2013
Limite de Brossard: Covabar - SDA, systèmes de découpage administratif (MRNF, 2008)
Hydrographie: Covabar - CRHQ, Cadre de référence hydrologique du Québec (MDDEFP, 2011)
Obstacle à l'écoulement: ZIP Ville-Marie (2014)

