



MRC de Charlevoix

Plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH)

3. Diagnostic

Document de travail (non entériné)
pour consultation

juillet 2022

RÉDACTION ET CARTOGRAPHIE :

Payse Mailhot, *M. Sc. Biologie, #ABQ 4386*
Coordonnatrice de projets

Guillaume Racine, *B. Sc. Biologie, M. ATDR*
Chargé de projets

Yannick Desmeules, *Tech. Bioécologie*
Technicien en environnement

Paula Guillet, *M. ATDR*
Professionnelle de l'environnement

AVEC LA COLLABORATION DE :

Maxime Richard, *Tech. Bioécologie, B. Sc. A. Environnement*
Chargé de projets

Olivier Carignan-Beauséjour, *B. Sc. A. Environnement*
Chargé de projets

NOTE AU LECTEUR

Ce document constitue la portion environnementale du portrait pour le périmètre urbain du Plan régional des milieux humides et hydriques de la MRC de Charlevoix.

CITATION SUGGÉRÉE

OBV Charlevoix-Montmorency. 2022. Portrait et diagnostic des milieux humides et hydriques. Dans le cadre de l'élaboration du Plan régional des milieux humides et hydriques de la MRC de Charlevoix. Présenté à la MRC de Charlevoix. 187 pages.

TABLE DES MATIÈRES

Mise en contexte.....	6
3. Diagnostic.....	6
3.1 Unités géographiques d'analyse.....	6
3.2 Forces, faiblesses, opportunités et menaces	7
3.2.1 Bassins versants du littoral de Charlevoix	8
3.2.2 L'Isle-aux-Coudres	14
3.2.3 Bassin versant de la rivière Sainte-Anne du Nord	19
3.2.4 Bassin versant de la rivière du Gouffre	21
3.2.5 Bassin versant de la rivière Jean-Noël (Saint-Hilarion et Les Éboulements)	26
3.2.6 Effets des changements climatiques.....	28
3.2.7 Services écologiques des milieux humides et hydriques utiles.....	30
3.2.8 Opportunités	34
3.3 Orientations et objectifs de conservation des MHH	35
3.4 Identification des milieux humides et hydriques d'intérêt	40
3.4.1 Milieux hydriques d'intérêt	40
3.4.2 Milieux humides d'intérêt	42
4. Priorités de création et de restauration (4.3.2).....	46
4.1.2 Secteurs ciblés pour la création de milieux humides	48
5. Références	50
Annexe 7 – Grille d'évaluation écologique	56
Annexe 8 – Milieux humides d'intérêt	58
Annexe 9 – Milieux hydriques d'intérêt	63
Annexe 10 – Sites prioritaires pour la restauration de milieux humides.....	67
Annexe 11– Sites potentiels pour la création de milieux humides.....	74

TABLE DES FIGURES

Figure 1. Unités géographiques d'analyse pour le diagnostic sur la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques du territoire de la MRC de Charlevoix.	7
Figure 2. Localisations privilégiées pour le choix des milieux humides d'intérêt dans la MRC de Charlevoix.	44
Figure 3. Localisation des milieux humides d'intérêt à Petite-Rivière-Saint-François.	58
Figure 4. Localisation des milieux humides d'intérêt à Baie-Saint-Paul.....	59

Figure 5. Localisation des milieux humides d'intérêt à Saint-Urbain.....	60
Figure 6. Localisation des milieux humides d'intérêt à Saint-Hilarion et aux Éboulements.	61
Figure 7. Localisation des milieux humides d'intérêt à L'Isle-aux-Coudres.....	62
Figure 8. Vue d'ensemble des milieux hydriques d'intérêt, sur le territoire de la MRC de Charlevoix.	63
Figure 9. Localisation des milieux hydriques d'intérêt à Petite-Rivière-Saint-François et Baie-Saint-Paul.	64
Figure 10. Localisation des milieux hydriques d'intérêt aux Éboulements.	65
Figure 11. Localisation des milieux hydriques d'intérêt à Saint-Urbain.	66
Figure 12. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Petite-Rivière-Saint-François.	67
Figure 13. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Baie-Saint-Paul (est).....	68
Figure 14. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Baie-Saint-Paul (ouest)	69
Figure 15. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Saint-Urbain.....	70
Figure 16. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Saint-Hilarion.	71
Figure 17. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, aux Éboulements.	72
Figure 18. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à L'Isle-aux-Coudres.....	73
Figure 19. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Petite-Rivière-Saint-François.	74
Figure 20. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Baie-Saint-Paul (est).	75
Figure 21. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Baie-Saint-Paul (ouest).	76
Figure 22. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Saint-Urbain.....	77
Figure 23. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Saint-Hilarion.....	78
Figure 24. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, aux Éboulements.....	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans les bassins versants du littoral de Charlevoix.	8
Tableau 2. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, à L'Isle-aux-Coudres.....	14
Tableau 3. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans le bassin versant de la rivière du Gouffre sur le territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix.....	19
Tableau 4. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans le bassin versant de la rivière du Gouffre sur le territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix.....	21
Tableau 5. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans le bassin versant de la rivière Jean-Noël, sur le territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix.	26
Tableau 6. Superficie (ha) couvertes par les milieux humides potentiels d'intérêt dans chacune des municipalités de la MRC de Charlevoix (territoire privée et tenure publique).....	45

Tableau 7. Superficie des sites potentiels de création de milieux humides, par bassin versant dans chaque municipalité de la MRC de Charlevoix.....	48
Tableau 8. Grille multicritère pour l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides.....	56
Tableau 9. Valeurs écologiques attribuées aux milieux humides en fonction du pointage obtenu dans les grilles multicritères.....	57

MISE EN CONTEXTE

Dans le cadre de l'élaboration du Plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH), la MRC de Charlevoix a fait appel à l'Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency (OBV-CM) pour une collaboration à la rédaction de certaines sections du plan. À cet effet, l'OBV-CM a recueilli, compilé et analysé des données sur les milieux humides et hydriques du territoire, afin de dresser un portrait et un diagnostic appuyés par des données fiables. Lorsque les ressources étaient disponibles, les données ont été validées sur le terrain, sinon, des analyses d'interprétation ont été réalisées à l'aide d'outils géomatiques. L'analyse des données a été effectuée pour les territoires municipalisés, par bassin versant ou par regroupement de petits bassins versants. Le bassin versant est l'unité de gestion optimale pour la ressource en eau au Québec et est reconnu dans la Politique nationale de l'eau. Les outils règlementaires et de planification du territoire sont appliqués selon les limites des municipalités locales et régionales.

3. DIAGNOSTIC

3.1 UNITÉS GÉOGRAPHIQUES D'ANALYSE

L'évaluation du diagnostic des milieux humides et hydriques a été réalisé dans les territoires municipalisés de la MRC de Charlevoix, selon une division par bassin versant. Les cinq unités géographiques d'analyse sont illustrées à la figure 1. Elles sont représentées par la rivière Sainte-Anne du Nord, la rivière du Gouffre, la rivière Jean-Noël, L'Isle-aux-Coudres et la zone du littoral de Charlevoix, qui comprend un regroupement de petits bassins versants dont les cours d'eau se jettent dans le fleuve sur le littoral de la MRC.

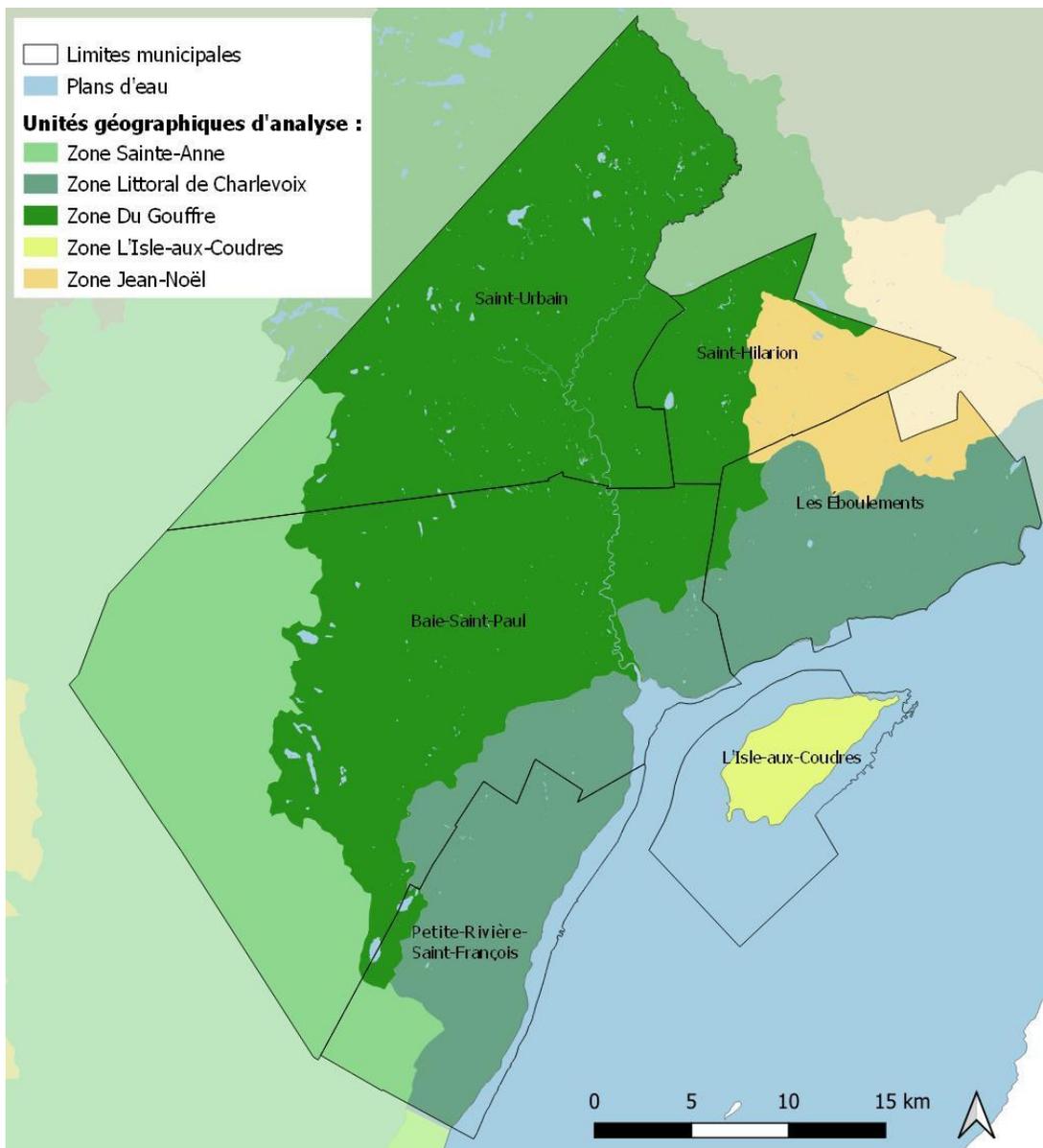


Figure 1. Unités géographiques d'analyse pour le diagnostic sur la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques du territoire de la MRC de Charlevoix.

3.2 FORCES, FAIBLESSES, OPPORTUNITÉS ET MENACES

Dans le cadre de l’inventaire réalisé sur le terrain, la caractérisation des milieux humides a permis d’identifier de façon précise les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces associées à chacun des sites. En effet, directement sur le terrain, les principales perturbations des sites étaient notées ainsi que les activités qui pouvaient se dérouler à proximité. Aussi, une connaissance approfondie du territoire et une rencontre de concertation regroupant les principaux acteurs du territoire (municipaux, agricoles, forestiers, l’OBV-CM et des groupes environnementaux) ont permis de faire ressortir les éléments les plus importants pour chacune de unités géographiques d’analyse.

3.2.1 Bassins versants du littoral de Charlevoix

Dans la MRC de Charlevoix, les bassins versants du littoral de Charlevoix s'étendent sur le territoire des municipalités de Petite-Rivière-Saint-François, Baie-Saint-Paul et des Éboulements. Un résumé des principaux éléments identifiés pour les bassins versants du littoral de Charlevoix, dans le cadre de rencontres de concertation avec les acteurs du milieu est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans les bassins versants du littoral de Charlevoix.

FORCES	FAIBLESSES
<p>Milieux humides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importants marais du bord du fleuve, accessibles par la population • Beaucoup de milieux humides boisés : marécages et tourbières • Abrite une grande biodiversité • Dans les milieux boisés : ours, orignal, cerf, lièvre, porc-épic, gélinotte, etc. • Dans les marais du bord du fleuve (aire de concentration d'oiseaux aquatiques) • Grande connectivité des milieux naturels • Proximité de milieux humides avec des zones en culture : effet brise-vent, refuges d'insectes pollinisateurs et auxiliaires • Grands milieux humides à proximité de la population 	<p>Milieux humides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence historique de la voie ferrée dans la rive du fleuve • Historique présumé de mise en culture de sites humides • Perturbations et fragmentations anthropiques des milieux (remblais, routes, drainage, modifications de la végétation, orniérages)
<p>Milieux hydriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paysages majestueux • Bonne qualité de l'eau dans les petits cours d'eau • Bonne qualité des écosystèmes (habitats fauniques aquatiques et majorité des rives), peu d'espèces fauniques exotiques envahissantes • Bonne connectivité des milieux : grande quantité de cours d'eau et présence du fleuve • Présence du fleuve Saint-Laurent : aspects culturel et historique (canot à glace, goélette, pêche à l'anguille, à l'esturgeon) • Bonne cartographie des cours d'eau à Petite-Rivière-Saint-François • Connaissances disponibles (cote de récurrence du fleuve, zones d'érosion fluviale) 	<p>Milieux hydriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importants apports en sédiments dans les cours d'eau • Quelques petits cours d'eau redressés, canalisés ou déplacés • Présence de constructions potentiellement vulnérables dans des zones inondables • Absence de cartographie des zones inondables du fleuve • Érosion côtière • Dynamique torrentielle des cours d'eau en montagne, menaçant les infrastructures • Présence de plantes exotiques envahissantes en rive (renouée japonaise, phragmite) • Accessibilité au fleuve limitée par les nombreux terrains privés, dont la voie ferrée • Risques associés à la navigation (traversier) : déversement, échouage, batillage

OPPORTUNITÉS	MENACES
<p data-bbox="185 285 383 312">Milieux humides</p> <ul data-bbox="185 327 786 642" style="list-style-type: none"> • Potentiel élevé pour la chasse ou l’observation de la faune • Possibilité d’aménagement de parcs, ce qui aurait des avantages pour le développement du tourisme, la protection et mise en valeur des milieux humides, l’amélioration du cadre de vie, l’éducation et sensibilisation du public • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs, sensibilisation grandissante de la population 	<p data-bbox="808 285 1006 312">Milieux humides</p> <ul data-bbox="808 327 1411 676" style="list-style-type: none"> • Introduction d’espèces exotiques envahissantes (EEE) • Pressions dues à la foresterie : coupes et plantations, construction de chemins forestiers et drainage, compaction du sol et orniérage (machinerie lourde) • Présence de vastes milieux humides dans les corridors de lignes électriques • Perception négative des milieux humides, inquiétudes face aux contraintes réglementaires
<p data-bbox="185 688 399 716">Milieux hydriques</p> <ul data-bbox="185 730 786 1010" style="list-style-type: none"> • Bon potentiel touristique et récréatif lié au fleuve • Potentiel de mise en valeur de la côte • L’érosion côtière est contrôlée par les infrastructures de la voie ferrée • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs, sensibilisation grandissante de la population • Augmentation de la valeur des résidences à proximité du littoral 	<p data-bbox="808 688 1023 716">Milieux hydriques</p> <ul data-bbox="808 730 1411 863" style="list-style-type: none"> • Apports potentiels en nutriments et polluants dans les cours d’eau dus aux activités agricoles • Manque de suivi des ponceaux non conformes dans les secteurs forestiers <p data-bbox="808 911 1411 968">Pressions d’urbanisation et villégiature pouvant mener à :</p> <ul data-bbox="808 982 1411 1444" style="list-style-type: none"> • La construction d’habitations en zones vulnérables aux inondations, en montagne • Du déboisement permanent, l’imperméabilisation des sols • La modification des patrons d’écoulement (déblai, remblai, fossé, drainage) • L’artificialisation des rives et perte de « l’espace de liberté » des rivières • Des apports en sédiments, sels et abrasifs de voiries, via la construction, l’utilisation et l’entretien des infrastructures de transport routier et de traverse • L’introduction d’espèces exotiques envahissantes <p data-bbox="808 1486 1219 1514">Effets des changements climatiques :</p> <ul data-bbox="808 1528 1411 1768" style="list-style-type: none"> • Intensification de l’érosion, des inondations, des coups d’eau subits • Étiages plus sévères (moins d’eau, température plus élevée), effets sur la pêche sportive et sur l’approvisionnement en eau pour certains équipements (ex. canons à neige pour station de ski) ou activités (agriculture)

3.2.1.1 Préoccupations environnementales dans les bassins versants du littoral de Charlevoix

Dans les zones montagneuses, comme à Petite-Rivière-Saint-François, les cours d'eau suivent une dynamique torrentielle. Ils sont plus propices aux événements extrêmes comme les coups d'eau subits, qui peuvent provoquer des inondations, de l'érosion, des glissements de terrain.

Préoccupation : Érosion des cours d'eau	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau	
Cause	Effet
<p>Les cours d'eau ont une dynamique torrentielle et les types de sols sont particulièrement sensibles à l'érosion</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des coups d'eau subits peuvent survenir et provoquer des décrochements de terrain</i> 	<p>Risque pour les biens et les personnes.</p> <p><i>Impact potentiel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des constructions dans les zones de mobilité des cours d'eau seraient très vulnérables aux aléas (coups d'eau, glissements de terrain).</i>
	<p>L'érosion des berges représente une source d'apports en sédiments dans la rivière</p> <p><i>Impact potentiel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dégradation de la qualité de l'eau et de l'habitat du poisson.</i>

La qualité de l'eau est au cœur des préoccupations environnementales et elle est dépendante de nombreux aspects du territoire. D'une part, les zones urbaines ont un sol imperméabilisé sur lequel les eaux de ruissellement se chargent en sédiments et en métaux lourds avant de rejoindre les cours d'eau et le fleuve. D'autre part, la présence d'installations septiques non conformes a été relevée et celles-ci peuvent être à la source d'une contamination des cours d'eau.

Préoccupation : Perte et dégradation de milieux humides et hydriques	
Enjeux : qualité des écosystèmes, qualité de l'eau, sécurité	
Cause	Effet
<p>Importantes zones de remblais dans les milieux humides Pas ou peu de gestion durable des eaux pluviales Imperméabilisation des sols Manque de suivi de l'état des lacs Installations septiques non conformes</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Construction de route, de chemins de fer et de bâtiments dans des milieux humides riverains du fleuve</i> - <i>Apport d'eau de ruissellement chargée en sédiments et métaux lourds dans les cours d'eau</i> - <i>Contamination potentielle des cours d'eau par des installations septiques non conformes</i> 	<p>Altération des milieux naturels tels que les cours d'eau et les milieux humides.</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Perte de superficie ou fragmentation de milieux humides</i> - <i>Diminution de la qualité de l'eau et détérioration de l'habitat du poisson</i> - <i>Potentiel risque pour la santé des baigneurs</i>

La présence d'infrastructures en zone inondable constitue un risque pour les biens et les personnes. De plus, la présence d'installations septiques dans les zones submersibles peut contribuer à la contamination de l'eau, notamment par des bactéries pathogènes.

Préoccupation : Infrastructures situées en zones inondables	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau	
Cause	Effet
<p>Cartographie incomplète ou non réglementée.</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des inondations ont été répertoriées mais les zones inondables ne sont pas encore cartographiées.</i> 	<p>Risque pour les biens et les personnes.</p> <p><i>Impact potentiel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Les constructions en zones inondables qui ne sont pas réglementées sont davantage vulnérables aux inondations.</i> <p>Contamination de l'eau.</p> <p><i>Impact potentiel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Introduction dans les cours d'eau ou les lacs de bactéries pathogènes issues d'installations septiques, ce qui constitue un risque pour la santé publique et pour l'équilibre écologique.</i>

Les nombreux attraits de la MRC apportent une grande quantité de visiteurs. La gestion de cette importante et soudaine affluence de visiteurs est l'un des défis évoqués lors des rencontres de concertation avec les acteurs du milieu. En effet, lorsque l'affluence touristique saisonnière dépasse les capacités des aménagements, elle peut devenir difficile à encadrer. On retrouve alors de nombreux déchets laissés et des berges dégradées par des passages répétés dans le milieu naturel.

Préoccupation : Pression du tourisme saisonnier	
Enjeux : quantité d'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
Surveillance difficile Manque de sensibilisation des visiteurs <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Circulation hors des espaces aménagés, piétinement en bandes riveraines pour accéder aux lacs et rivières</i> - <i>Camping sauvage en forêt ou en bord du fleuve, déchets laissés</i> 	Altération des milieux naturels tels que les cours d'eau et les milieux humides. Importante consommation d'eau potable en été <i>Impacts potentiels :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Manque d'eau potable lors des canicules et des périodes de forte affluence l'été</i> - <i>Dégradation des milieux humides et hydriques naturels</i>

De nombreuses et vastes colonies de plantes exotiques envahissantes (phragmite et renouée du Japon) sont répertoriées sur les berges du fleuve Saint-Laurent.

Préoccupation : Introduction et propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE)	
Enjeux : qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
Remblais de terre contaminée Peu de diffusion de connaissances sur les EEE et les bonnes pratiques associées Propagation naturelle, par l'air ou l'eau <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des fragments de plantes exotiques envahissantes coupées peuvent créer de nouvelles colonies là où elles sont déposées.</i> - <i>Certaines EEE peuvent être plantées pour des fins horticoles.</i> 	Diminution de la biodiversité dans les secteurs colonisés, aggravation des problèmes d'érosion <i>Impacts potentiels :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des espèces à statut menacé pourraient disparaître de certains milieux s'ils sont colonisés par les EEE.</i> - <i>La renouée du Japon, lorsqu'elle est présente en rive, aggrave l'érosion.</i> - <i>Les opérations de contrôle et d'éradication peuvent engendrer des coûts importants.</i>
	Diminution de l'accessibilité aux milieux hydriques <i>Impacts potentiels :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Les plantes exotiques envahissantes terrestres peuvent obstruer les accès aux cours d'eau ou aux lacs et causer des dommages aux infrastructures.</i> - <i>Les plantes exotiques envahissantes aquatiques peuvent occuper un plan d'eau au point de gêner les activités nautiques.</i>

Préoccupation : Effets des changements climatiques**Enjeux : sécurité, qualité de l'eau, quantité d'eau, qualité des écosystèmes**

Cause	Effet
<p>Hausse de la probabilité d'évènements extrêmes, de leur durée et leur intensité (pluies torrentielles et sécheresses).</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Coups d'eau subits</i>- <i>Crues subites</i>- <i>Érosion</i>	<p>Aggravation des problèmes d'inondation, d'érosion, d'apport en sédiments dans les cours d'eau</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Destruction des infrastructures dans les zones vulnérables aux inondations, coups d'eau, glissements de terrain...</i>- <i>Aggravation de la dégradation de la qualité de l'habitat du poisson</i>

3.2.2 L'Isle-aux-Coudres

Cette unité géographique d'analyse comprend l'ensemble de L'Isle-aux-Coudres. Un résumé des principaux éléments identifiés pour l'Isle-aux-Coudres, dans le cadre de rencontres avec les acteurs du milieu est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, à L'Isle-aux-Coudres.

FORCES	FAIBLESSES
Milieux humides	Milieux humides
<ul style="list-style-type: none"> • Bonne connaissance de la localisation de certains milieux humides d'importance • Importants marais du bord du fleuve et milieux humides boisés, accessibles par la population • Abrite une grande biodiversité (aires de concentration d'oiseaux aquatiques) • Proximité de milieux humides avec des zones en culture : effet brise-vent, refuges d'insectes pollinisateurs et auxiliaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Grand nombre de propriétaires, ce qui complexifie la conservation de la Pointe du Bout-d'en-Bas • Historique d'exploitation commerciale de la tourbière • Perturbations et fragmentations anthropiques des milieux (remblais, routes, drainage, modifications de la végétation, orniérages...) • Présence d'anciens et de nouveaux remblais dans les milieux humides riverains du fleuve (chemins et construction de maisons)
Milieux hydriques	Milieux hydriques
<ul style="list-style-type: none"> • Paysages majestueux • Bonne qualité de l'eau dans les petits cours d'eau • Bonne qualité des écosystèmes (habitats fauniques aquatiques et majorité des rives), peu d'espèces fauniques exotiques envahissantes • Bonne connectivité des milieux : grande quantité de cours d'eau et présence du fleuve • Présence du fleuve Saint-Laurent : aspects culturel et historique (canot à glace, goélette, pêche à l'anguille, à l'esturgeon) • Connaissances disponibles (cote de récurrence du fleuve, zones d'érosion fluviale) 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 % de la longueur linéaire des cours d'eau sont redressés, canalisés ou déplacés • Présence d'infrastructures artisanales de retenue des eaux (lacs artificiels) • Présence de constructions potentiellement vulnérables dans des zones inondables • Absence de cartographie de la limite du littoral selon les normes écogéomorphologiques du fleuve • Érosion côtière • Présence de plantes exotiques envahissantes en rive (renouée japonaise, phragmite) • Risques associés à la navigation (traversier) : déversement, échouage, batillage • Fond du fleuve privé
OPPORTUNITÉS	MENACES
Milieux humides	Milieux humides
<ul style="list-style-type: none"> • Potentiel élevé pour la chasse (oie blanche) ou l'observation de la faune • Possibilité d'aménagement de parcs, ce qui aurait des avantages pour le développement du tourisme, la protection et mise en valeur des milieux humides, l'amélioration du cadre de vie, l'éducation et sensibilisation du public 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction d'espèces exotiques envahissantes (EEE) dans de nouveaux milieux • Perception négative des milieux humides, inquiétudes face aux contraintes réglementaires • Pression pour le drainage de certains sites

<ul style="list-style-type: none"> • Potentiel de restauration de la tourbière située au centre de l'île • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs, sensibilisation grandissante de la population 	
Milieux hydriques	Milieux hydriques
<ul style="list-style-type: none"> • Bon potentiel touristique et récréatif lié au fleuve • Potentiel de mise en valeur du phare de la Pointe-de-la-Prairie • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs, sensibilisation grandissante de la population • Augmentation de la valeur des résidences à proximité du littoral 	<ul style="list-style-type: none"> • Apports potentiels en nutriments et polluants dans les cours d'eau dus aux activités agricoles <p>Pressions d'urbanisation et villégiature pouvant mener à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Du déboisement permanent • La construction d'habitations en zones vulnérables aux inondations • L'imperméabilisation des sols • La modification des patrons d'écoulement (déblai, remblai, fossé, drainage), artificialisation des rives • Des apports en sédiments, sels et abrasifs de voiries, via la construction, l'utilisation et l'entretien des infrastructures de transport routier et de traverse • Un risque de contamination de l'eau potable • L'introduction d'espèces exotiques envahissantes <p>Effets des changements climatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensification de l'érosion et des inondations • Étiages plus sévères (moins d'eau, température plus élevée), effets sur la pêche sportive et l'approvisionnement en eau pour l'agriculture

3.2.2.1 Préoccupations environnementales à L'Isle-aux-Coudres

L'Isle-aux-Coudres est particulièrement exposée aux marées, courants, vents et tempêtes, ce qui la rend plus vulnérable aux aléas côtiers. Des tronçons importants de berges ont été enrochés et des murs ont été aménagés surtout dans le secteur sud de l'île. Les mesures de stabilisation peuvent cependant transposer le problème d'érosion à d'autres secteurs, un phénomène reconnu sous le nom d'effet de bout.

Préoccupation : Érosion des berges du fleuve	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau	
Cause	Effet
<p>Les courants et la houle du fleuve créent une forte pression d'érosion sur tout le pourtour de l'île.</p> <p><i>Exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Le côté sud en bordure du chemin des Coudriers est particulièrement touché par l'érosion.</i> 	<p>Risque pour les biens et les personnes.</p> <p><i>Impact potentiel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Les constructions en zones inondables qui ne sont pas réglementées sont davantage vulnérables aux inondations.</i>

Afin de profiter au maximum de la vue et de la berge du fleuve, de nombreux remblais ont été réalisés dans les marais côtiers afin d’y construire des résidences. De plus, la grande tourbière au centre de l’île a subi une exploitation commerciale dont la restauration n’a pas été jugée optimale par les organismes du milieu qui ont fait les observations. En effet, le plan de restauration de la tourbière prévoyait la plantation de milliers de mélèzes et de cèdres afin de reboiser le secteur, ainsi que le remblai de certains canaux de drainage pour rétablir l’enneigement de la tourbière (Harvey, 2015). Lors de la visite de terrain effectuée en 2021, l’échec de certaines plantations a été observé et certains canaux de drainage cruciaux pour le rétablissement de la tourbière n’ont pas été remblayés correctement ; ils ont plutôt été remplis de bois, ce qui n’empêche pas le passage de l’eau (OBV-CM, 2022).

Comme la qualité de l’eau est une ressource précieuse sur l’île et qu’elle est au cœur des préoccupations environnementales, il est important de la prendre en considération dans de nombreux aspects de la gestion du territoire.

Préoccupation : Perte et dégradation de milieux humides et hydriques	
Enjeux : qualité des écosystèmes, qualité de l’eau, sécurité	
Cause	Effet
<p>Importantes zones de remblais dans les milieux humides côtiers Présence de canaux de drainage de marais côtier et de la tourbière Peu de suivi de restauration de la tourbière exploitée Pas ou peu de gestion durable des eaux pluviales Installations septiques non conformes</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Assèchement des milieux humides</i> - <i>Construction de route et de bâtiments dans des milieux humides riverains du fleuve</i> - <i>Apport d’eau de ruissellement chargée en sédiments dans les cours d’eau</i> - <i>Contamination potentielle des cours d’eau par des installations septiques non conformes</i> 	<p>Altération des milieux naturels tels que les cours d’eau et les milieux humides.</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Perte de superficie ou fragmentation de milieux humides</i> - <i>Perte de biodiversité associée au milieux humides</i> - <i>Diminution de la qualité de l’eau et détérioration de l’habitat du poisson</i> - <i>Risque potentiel pour la santé des baigneurs</i>

Par le passé, certaines pratiques ont été subventionnées afin d'accroître la productivité des sols, dont le redressement des petits cours d'eau. On sait de nos jours que cette pratique contribue à augmenter les vitesses d'écoulement, ce qui favorise l'érosion des berges et le colmatage des ponceaux. De plus, les superficies de contact entre l'eau et la berge ont diminué ce qui fait en sorte que la diversité biologique de la flore est grandement diminuée. C'est à L'Isle-aux-Coudres qu'il y a le plus de linéarisation (plus de 60%) des cours d'eau.

Préoccupation : Cours d'eau linéarisés par le passé	
Enjeux : qualité des écosystèmes, qualité de l'eau	
Cause	Effet
Héritage du passé : redressement des petits cours d'eau pour augmenter la productivité agricole.	Augmentation des vitesses d'écoulement, ce qui augmente l'érosion. <i>Impacts potentiels :</i> - <i>Perte de terrains agricoles.</i> - <i>Augmentation la quantité de sédiments dans les cours d'eau ce qui peut colmater les ponceaux en aval et provoquer des débordements.</i>
	Diminution de la surface de contact entre l'eau et la berge <i>Impacts potentiels :</i> - <i>Diminution de la diversité biologique de la flore dans l'espace de transition.</i> - <i>Diminution de l'accès à l'eau pour la petite faune.</i>

De nombreuses et vastes colonies de plantes exotiques envahissantes (phragmite et renouée du Japon) sont répertoriées à L'Isle-aux-Coudres et particulièrement sur les berges du fleuve Saint-Laurent.

Préoccupation : Introduction et propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE)	
Enjeux : qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
Remblais de terre contaminée Peu de diffusion de connaissances sur les EEE et les bonnes pratiques associées Propagation naturelle, par l'air ou l'eau <i>Exemples :</i> - <i>Des fragments de plantes exotiques envahissantes coupées peuvent créer de nouvelles colonies là où elles sont déposées.</i> - <i>Les bateaux peuvent transporter des EEE d'un site à un autre.</i>	Diminution de la biodiversité dans les secteurs colonisés, aggravation des problèmes d'érosion <i>Impacts potentiels :</i> - <i>Les EEE occupent l'espace et les ressources de la biodiversité locale. Des espèces à statut menacé pourraient disparaître de certains milieux s'ils sont colonisés par les EEE.</i> - <i>La renouée du Japon, lorsqu'elle est présente en rive, aggrave l'érosion.</i> - <i>Les opérations de contrôle et d'éradication peuvent engendrer des coûts importants.</i>

<ul style="list-style-type: none"> - <i>Certaines EEE peuvent être plantées pour des fins horticoles.</i> 	<p>Diminution de l'accessibilité aux milieux hydriques</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Les plantes exotiques envahissantes terrestres peuvent obstruer les accès aux cours d'eau ou aux lacs et causer des dommages aux infrastructures.</i> - <i>Les plantes exotiques envahissantes aquatiques peuvent occuper un plan d'eau au point de gêner les activités nautiques.</i>
--	--

Les nombreux attraits de L'Isle-aux-Coudres apportent une grande quantité de visiteurs. La gestion de cette importante et soudaine affluence de visiteurs est l'un des défis évoqués lors des rencontres de concertation avec les acteurs du milieu. En effet, lorsque l'affluence touristique saisonnière dépasse les capacités des aménagements, elle peut devenir difficile à encadrer. On retrouve alors de nombreux déchets laissés et des berges dégradées par des passages répétés dans le milieu naturel.

Préoccupation : Pression du tourisme saisonnier	
Enjeux : quantité d'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
<p>Manque de ressource humaine (surveillance difficile)</p> <p>Manque de sensibilisation des visiteurs</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Afflux important de touristes saisonniers</i> - <i>Circulation hors des espaces aménagés, déchets laissés</i> - <i>Camping sauvage en forêt ou en bord du fleuve</i> 	<p>Altération des milieux naturels tels que les cours d'eau et les milieux humides.</p> <p>Importante consommation d'eau potable en été</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Épisodes de manque d'eau potable lors des canicules et des périodes de forte affluence l'été</i> - <i>Dégradation des marais du bord du fleuve</i>

Préoccupation : Effets des changements climatiques	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau, quantité d'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
<p>Hausse de la probabilité d'événements extrêmes, de leur durée et leur intensité (pluies torrentielles, sécheresses, tempêtes).</p> <p>Augmentation du niveau de l'eau du fleuve</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Aléas côtiers</i> - <i>Érosion</i> 	<p>Aggravation des problèmes d'inondation, d'érosion, d'apport en sédiments dans les cours d'eau</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Destruction des infrastructures dans les zones vulnérables aux inondations ou à l'érosion</i> - <i>Diminution de la qualité de l'eau des cours d'eau</i>

3.2.3 Bassin versant de la rivière Sainte-Anne du Nord

Dans la MRC de Charlevoix, le bassin versant de la rivière Sainte-Anne du Nord s'étend principalement sur l'ouest des territoires de Baie-Saint-Paul et une petite partie de l'ouest des municipalités de Saint-Urbain et Petite-Rivière-Saint-François.

Un résumé des principaux éléments identifiés pour le bassin versant de la rivière Sainte-Anne du Nord, dans le cadre de rencontres avec les acteurs du milieu est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans le bassin versant de la rivière du Gouffre sur le territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix.

FORCES	FAIBLESSES
Milieux humides	Milieux humides
<ul style="list-style-type: none"> • Secteur entièrement forestier, peu anthropisé • Un seul propriétaire forestier : Séminaire de Québec • Beaucoup de milieux humides boisés : marécages et tourbières • Abrite une grande biodiversité : ours, orignal, cerf, lièvre, porc-épic, gélinotte, etc. • Grande connectivité des milieux naturels 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficile de caractériser les milieux humides sur de si vastes superficies forestières • Présence de vastes milieux humides dans les corridors de lignes électriques
Milieux hydriques	Milieux hydriques
<ul style="list-style-type: none"> • Paysages majestueux • Un seul propriétaire forestier : Séminaire de Québec • Bonne qualité de l'eau • Présence de la prise d'eau potable de la municipalité de Beaupré, en aval • Bonne qualité des écosystèmes (habitats fauniques aquatiques et rives), peu d'espèces fauniques exotiques envahissantes • Bonne connectivité des milieux : grande quantité de cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Apports en sédiments dans les cours d'eau
OPPORTUNITÉS	MENACES
Milieux humides	Milieux humides
<ul style="list-style-type: none"> • Potentiel élevé pour la chasse ou l'observation de la faune • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Coupes et plantations forestières • Circulation de machinerie lourde : compaction du sol et orniérage • Construction de chemins forestiers et drainage pour les parcs éoliens
Milieux hydriques	Milieux hydriques
<ul style="list-style-type: none"> • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs • Bonne protection des bandes riveraines 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de suivi des ponceaux non conformes <p>Effets des changements climatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Précipitations plus intenses (intensification de l'érosion et des inondations) • Étiages plus sévères (moins d'eau, température plus élevée), effets sur la qualité de l'habitat du

	poisson
--	---------

3.2.3.1 *Préoccupations environnementales dans le bassin versant de la rivière Sainte-Anne du Nord*

Préoccupation : Effets des changements climatiques	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau, quantité d'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
<p>Hausse de la probabilité d'évènements extrêmes, de leur durée et leur intensité (pluies torrentielles et sécheresses).</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Coups d'eau subits</i> - <i>Crues subites</i> - <i>Érosion</i> - <i>Hausse des températures de l'eau</i> 	<p>Aggravation des problèmes d'érosion, d'apport en sédiments dans les cours d'eau</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Destruction des infrastructures de traverses de cours d'eau, érosion des chemins forestiers</i> - <i>Dégradation de la qualité de l'eau et donc de l'habitat du poisson et de l'eau potable de la municipalité de Beaupré en aval</i>

3.2.4 Bassin versant de la rivière du Gouffre

Dans la MRC de Charlevoix, le bassin versant de la rivière du Gouffre s'étend principalement sur le territoire des municipalités de Baie-Saint-Paul, Saint-Urbain, Saint-Hilarion et sur une petite partie de la municipalité des Éboulements.

Un résumé des principaux éléments identifiés pour le bassin versant de la rivière du Gouffre, dans le cadre de rencontres avec les acteurs du milieu est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4. Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans le bassin versant de la rivière du Gouffre sur le territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix.

FORCES	FAIBLESSES
Milieux humides	Milieux humides
<ul style="list-style-type: none"> • Nombreux milieux humides à valeur écologique élevée (surtout dans le nord du territoire, ex.: tourbière réticulée dans le parc des Grands-Jardins) • Beaucoup de milieux humides boisés : marécages et tourbières • Abrite une grande biodiversité : ours, orignal, cerf, lièvre, porc-épic, gélinotte, etc. • Grande connectivité des milieux naturels • Proximité de milieux humides avec des zones en culture : <ul style="list-style-type: none"> ○ Effet brise-vent ○ Refuges de pollinisateurs et de prédateurs d'insectes indésirables • Grands milieux humides à proximité de la population 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible accessibilité des grands milieux humides dans le nord du bassin versant • Difficile de caractériser les milieux humides sur les vastes territoires forestiers • Perturbations et fragmentations anthropiques des milieux (remblais, routes, drainage, modifications de la végétation, orniérages...) • Présence de vastes milieux humides dans les corridors de lignes électriques
Milieux hydriques	Milieux hydriques
<ul style="list-style-type: none"> • Paysages majestueux • Bonne qualité de l'eau dans la rivière du Gouffre et les petits cours d'eau • Bonne qualité des écosystèmes (habitats fauniques aquatiques et majorité des rives), peu d'espèces fauniques exotiques envahissantes • Bonne connectivité des milieux : grande quantité de cours d'eau et présence du fleuve • Présence de saumon dans la rivière du Gouffre : <ul style="list-style-type: none"> ○ Attrait récréatif ○ Encourage le maintien de la qualité de l'eau ○ Réglementation spécifique de protection 	<ul style="list-style-type: none"> • Importants apports en sédiments dans les cours d'eau • Quelques petits cours d'eau redressés, canalisés ou déplacés • Érosion des berges et risques de glissements de terrain • Présence d'infrastructures artisanales de retenue des eaux (lacs artificiels) • Présence de plantes exotiques envahissantes en rive (renouée japonaise, phragmite)
OPPORTUNITÉS	MENACES
Milieux humides	Milieux humides
<ul style="list-style-type: none"> • Potentiel élevé pour la chasse ou l'observation de la faune • Potentiel de mise en valeur des milieux humides à 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction d'EEE • Historique présumé de mise en culture de sites humides

<p>haute valeur écologique situés dans le nord du bassin versant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilité d'aménagement de parcs, ce qui aurait des avantages pour le développement du tourisme, la protection et mise en valeur des milieux humides, l'amélioration du cadre de vie, l'éducation et sensibilisation du public • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs, sensibilisation grandissante de la population 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'information pour les producteurs agricoles et les petits forestiers (connaissance du territoire et compréhension de la réglementation) • Coupes et plantations forestières • Circulation de machinerie lourde : compaction du sol et orniérage • Construction de chemins forestiers et drainage • Perception négative des milieux humides, inquiétudes face aux contraintes réglementaires
Milieux hydriques	Milieux hydriques
<ul style="list-style-type: none"> • Bon potentiel touristique et récréatif en eau vive, plusieurs accès pour la pêche et pêche au saumon • L'occupation du territoire se fait relativement dans le respect des MHH, ex : respect de la plaine inondable à Saint-Urbain • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs, sensibilisation grandissante de la population 	<ul style="list-style-type: none"> • Apports potentiels en nutriments et polluants dans les cours d'eau dus aux activités agricoles • Manque de suivi des ponceaux non conformes dans les secteurs forestiers : apports potentiels en sédiments dans les cours d'eau <p>Pressions d'urbanisation et villégiature pouvant mener à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La modification du territoire (déboisement permanent, imperméabilisation des sols) • La modification des patrons d'écoulement (déblai, remblai, fossé, drainage) • Des apports en sédiments, sels et abrasifs de voiries, via la construction, l'utilisation et l'entretien des infrastructures de transport routier et de traverse • L'artificialisation des rives et perte de « l'espace de liberté » des rivières <p>Effets des changements climatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Précipitations plus intenses (intensification de l'érosion et des inondations) • Étiages plus sévères (moins d'eau, température plus élevée), effets sur la pêche sportive et l'approvisionnement en eau pour certaines activités (agriculture, installations récréatives)

3.2.4.1 Préoccupations environnementales dans le bassin versant de la rivière du Gouffre

Des analyses récentes ont démontré que la rivière du Gouffre et ses tributaires transportent des concentrations de matières en suspension (MES) qui dépassent largement les normes prescrites ainsi que le seuil légal pour le saumon. Les MES en trop forte concentration nuisent à la qualité de l'eau ainsi qu'à la reproduction et la survie de ce poisson notamment en contribuant au réchauffement de l'eau, au transport de contaminants et à la dégradation des frayères.

Préoccupation : Concentration élevée des matières en suspension dans les cours d'eau

Enjeux : qualité de l'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
<p>Érosion des sols et des berges Pratiques agricoles inappropriées Ruissellement des eaux pluviales sans mesures d'atténuation Traverses de cours d'eau inadaptées ou en fin de vie</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>En ruisselant sur les surfaces imperméables, l'eau de pluie se charge en sédiments, qui se retrouvent dans les cours d'eau.</i> - <i>Des ponceaux obstrués représentent une importante source en sédiments, car ils causent l'érosion des chemins.</i> - <i>Les sols à nus, les bandes riveraines trop étroites, la concentration d'écoulements de surface dans les champs et les travaux inappropriés dans les fossés contribuent aux apports en sédiments dans les cours d'eau agricoles.</i> 	<p>Altération de la qualité de l'eau et de l'habitat du poisson</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Diminution de la qualité de l'eau et de son attrait pour les activités récréatives</i> - <i>Les populations de saumon sont fortement affectées par les apports élevés en sédiments qui contribuent à la dégradation de leur habitat</i> - <i>Les frayères peuvent être colmatées par le sable et les sédiments fins</i>

Les nombreux attraits de la vallée du Gouffre contribuent à l'affluence de nombreux visiteurs. La gestion de ce tourisme saisonnier est l'un des défis évoqués lors des rencontres de concertation avec les acteurs du milieu.

Préoccupation : Pression du tourisme saisonnier	
Enjeux : quantité d'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
<p>Manque de ressource humaine (surveillance difficile) Manque de sensibilisation des visiteurs</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Afflux important de touristes saisonniers</i> - <i>Circulation hors des espaces aménagés, piétinement en bandes riveraines pour accéder aux lacs et rivières</i> - <i>Camping sauvage en forêt ou en bord du fleuve, déchets laissés</i> 	<p>Altération des milieux naturels tels que les cours d'eau et les milieux humides. Importante consommation d'eau potable en été</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Épisodes de manque d'eau potable lors des canicules et des périodes de forte affluence l'été</i> - <i>Perturbation des milieux naturels</i>

La qualité de l'eau est au cœur des préoccupations environnementales et elle est dépendante de nombreux aspects du territoire. D'une part, les zones urbaines ont un sol imperméabilisé sur lequel les eaux de ruissellement se chargent en sédiments et en métaux lourds avant de rejoindre les cours d'eau et le fleuve. D'autre part, la présence d'installations septiques non conformes a été relevée et celles-ci peuvent être à la source d'une contamination des cours d'eau.

Préoccupation : Perte et dégradation de milieux humides et hydriques	
Enjeux : qualité de l'eau, qualité des écosystèmes, sécurité	
Cause	Effet
Pas ou peu de gestion durable des eaux pluviales Imperméabilisation des sols Manque de suivi de l'état des lacs Installations septiques non conformes <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Apport d'eaux de ruissellement chargées en sédiments et métaux lourds dans les cours d'eau</i> - <i>Contamination potentielle des cours d'eau par des installations septiques non conformes</i> - <i>Construction de route ou de bâtiments dans des milieux humides</i> 	Altération des milieux naturels tels que les cours d'eau et les milieux humides. <i>Impacts potentiels :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Diminution de la qualité de l'eau et détérioration de l'habitat du poisson, baisse du nombre de prises</i> - <i>Potentiel risque pour la santé des baigneurs</i> - <i>Perte de superficie de milieux humides ou fragmentation</i>

La présence d'infrastructures en zone inondable constitue un risque pour les biens et les personnes. Les inondations sont d'autant plus subites dans les zones montagneuses, où les cours d'eau ont un comportement torrentiel. De plus, la présence d'installations septiques dans les zones submersibles peut contribuer à la contamination de l'eau, notamment par des bactéries pathogènes.

Préoccupation : Infrastructures situées en zones inondables	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau	
Cause	Effet
Cartographie incomplète ou non réglementée. <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des inondations ont été répertoriées mais les zones inondables ne sont pas encore cartographiées.</i> - <i>Les secteurs montagneux sont particulièrement soumis aux risques de coups d'eau, par exemple la rivière du Bras du Nord.</i> 	Risque pour les biens et les personnes. <i>Impact potentiel :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Les constructions en zones inondables qui ne sont pas réglementées sont davantage vulnérables aux inondations.</i> Contamination de l'eau. <i>Impact potentiel :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Introduction dans les cours d'eau ou les lacs de bactéries pathogènes issues d'installations septiques, ce qui constitue un risque pour la santé publique et pour l'équilibre écologique.</i>

Préoccupation : Érosion des cours d'eau	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau	
Cause	Effet
<p>Les cours d'eau ont une dynamique torrentielle et les types de sols sont particulièrement sensibles à l'érosion</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des coups d'eau subits peuvent survenir et provoquer des décrochements de terrain</i> 	<p>Risque pour les biens et les personnes.</p> <p><i>Impact potentiel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Des constructions pourraient être vulnérables aux décrochements de terrain</i>
	<p>L'érosion des berges représente une source d'apports en sédiments dans la rivière du Gouffre</p> <p><i>Impact potentiel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dégradation de la qualité de l'eau et de l'habitat du poisson.</i>

Préoccupation : Effets des changements climatiques	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau, quantité d'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
<p>Hausse de la probabilité d'événements extrêmes, de leur durée et leur intensité (pluies torrentielles et sécheresses).</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Coups d'eau subits</i> - <i>Crues subites</i> - <i>Érosion</i> - <i>Hausse des températures de l'eau</i> 	<p>Aggravation des problèmes d'inondation, d'érosion, d'apport en sédiments dans les cours d'eau</p> <p><i>Impacts potentiels :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Destruction des infrastructures dans les zones vulnérables aux inondations, coups d'eau, glissements de terrain...</i> - <i>Aggravation de la dégradation de la qualité de l'habitat du poisson</i>

3.2.5 Bassin versant de la rivière Jean-Noël (Saint-Hilarion et Les Éboulements)

Dans la MRC de Charlevoix, le bassin versant de la rivière Jean-Noël s'étend sur une partie du territoire des municipalités de Saint-Hilarion et des Éboulements.

Un résumé des principaux éléments identifiés pour le bassin versant de la rivière Jean-Noël, dans le cadre de rencontres avec les acteurs du milieu, est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 Principales forces, faiblesses, opportunités et menaces liées à la conservation et la préservation des milieux humides et hydriques, dans le bassin versant de la rivière Jean-Noël, sur le territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix.

FORCES	FAIBLESSES
Milieux humides <ul style="list-style-type: none"> • Nombreux milieux humides à valeur écologique élevée le long des cours d'eau • Abrite une grande biodiversité : ours, orignal, cerf, lièvre, porc-épic, gélinotte, etc. • Grande connectivité des milieux naturels • Proximité de milieux humides avec des zones en culture : <ul style="list-style-type: none"> ○ Effet brise-vent ○ Refuges de pollinisateurs et de prédateurs d'insectes indésirables • Grands milieux humides à proximité de la population 	Milieux humides <ul style="list-style-type: none"> • Perturbations et fragmentations anthropiques des milieux (agriculture, remblais, routes, drainage, modifications de la végétation, ornières...) • Présence de vastes milieux humides dans les corridors de lignes électriques
Milieux hydriques <ul style="list-style-type: none"> • Bonne qualité de l'eau dans les petits cours d'eau • Bonne qualité des écosystèmes (habitats fauniques aquatiques et majorité des rives), peu d'espèces fauniques exotiques envahissantes • Bonne connectivité des milieux : grande quantité de cours d'eau 	Milieux hydriques <ul style="list-style-type: none"> • Apports en sédiments dans les cours d'eau • Rejets des eaux usées traitées de la station d'épuration de Saint-Hilarion dans un petit cours d'eau où le facteur de dilution est peu élevé. • Quelques petits cours d'eau redressés, canalisés ou déplacés • Présence d'infrastructures artisanales de retenue des eaux (lacs artificiels) • Apports en nutriments dans la rivière Jean-Noël
OPPORTUNITÉS	MENACES
Milieux humides <ul style="list-style-type: none"> • Potentiel de mise en valeur des milieux humides et d'aménagement de parcs, ce qui aurait des avantages pour le développement du tourisme, la protection des milieux humides, l'amélioration du cadre de vie, l'éducation et la sensibilisation du public 	Milieux humides <ul style="list-style-type: none"> • Modification du territoire (déboisement permanent, imperméabilisation des sols) • Modification des patrons d'écoulement (déblai, remblai, fossé, drainage) • Perception négative des milieux humides, inquiétudes face aux contraintes réglementaires
Milieux hydriques <ul style="list-style-type: none"> • Potentiel touristique • Acteurs du milieu mobilisés et pro-actifs, sensibilisation grandissante de la population 	Milieux hydriques <ul style="list-style-type: none"> • Modification du territoire (déboisement permanent, imperméabilisation des sols) • Modification des patrons d'écoulement (déblai, remblai, fossé, drainage)

	<ul style="list-style-type: none"> Des apports en sédiments, sels et abrasifs de voiries, via la construction, l'utilisation et l'entretien des infrastructures de transport routier et de traverse
--	--

3.2.5.1 Préoccupations environnementales dans le bassin versant de la rivière Jean-Noël

La qualité de l'eau est au cœur des préoccupations environnementales et elle est dépendante de nombreux aspects du territoire.

Préoccupation : Perte et dégradation de milieux humides et hydriques	
Enjeux : qualité de l'eau, qualité des écosystèmes, sécurité	
Cause	Effet
Pas ou peu de gestion durable des eaux pluviales Charge élevée de nutriments à l'affluent de l'usine de traitement des eaux usées de Saint-Hilarion et dans les cours d'eau agricoles Apports en abrasif et en sel de déglacage de la route 138 Manque de suivi de l'état des lacs Installations septiques non conformes <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> Apport d'eaux de ruissellement chargées en sédiments et métaux lourds dans les cours d'eau Contamination potentielle des cours d'eau par des installations septiques non conformes Construction de route ou de bâtiments dans des milieux humides 	Altération des milieux naturels tels que les cours d'eau et les milieux humides. <i>Impacts potentiels :</i> <ul style="list-style-type: none"> Diminution de la qualité de l'eau et détérioration de l'habitat du poisson, baisse du nombre de prises Apparition d'algues dans les cours d'eau Eutrophisation des petits-lacs (Lac au Bois Verts) Perte de superficie de milieux humides ou fragmentation

Préoccupation : Effets des changements climatiques	
Enjeux : sécurité, qualité de l'eau, quantité d'eau, qualité des écosystèmes	
Cause	Effet
Hausse de la probabilité d'évènements extrêmes, de leur durée et leur intensité (pluies torrentielles et sécheresses). <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> Crues subites Érosion Hausse des températures de l'eau 	Aggravation des problèmes d'inondation, d'érosion, d'apport en sédiments dans les cours d'eau <i>Impacts potentiels :</i> <ul style="list-style-type: none"> Destruction des infrastructures dans les zones vulnérables aux inondations et aux coups d'eau Aggravation de la dégradation de la qualité de l'habitat du poisson

3.2.6 Effets des changements climatiques

Dans la grande région de Charlevoix, les tendances climatiques futures estimées sont principalement l'augmentation générale des températures, l'allongement de la durée de la saison chaude et des canicules. Davantage de pluie est à prévoir au printemps et à l'automne sur l'ensemble de territoire, de même que davantage de neige dans les hautes altitudes et les zones éloignées du fleuve Saint-Laurent. En revanche, il y aurait à l'avenir, moins de précipitations de neige dans les basses altitudes et les secteurs à proximité du fleuve (Paque *et al.*, 2018).

Ces effets pourraient aggraver les problèmes d'inondations et d'apports en sédiments dans les cours d'eau. Les redoux hâtifs au printemps, suivis de gel, pourraient affecter les productions agricoles et réduire leurs revenus.

D'autre part, l'augmentation de la fréquence, de la durée et de l'intensité des périodes de chaleur, amplifie le risque de pénurie d'eau en été, ce qui risque d'impacter des activités dépendantes de la ressource en eau (par exemple, l'irrigation agricole).

L'augmentation des températures favorisera l'expansion d'espèces exotiques envahissantes (plantes envahissantes, insectes nuisibles), ce qui représente une menace pour la qualité des écosystèmes locaux et une préoccupation pour les productions agricoles. D'autre part, ces changements poussent les espèces locales à s'adapter rapidement aux nouvelles conditions ou à se déplacer vers des habitats qui leur correspondent mieux (Ressources naturelles Canada, 2020). Les espèces les moins mobiles ou aux capacités d'adaptation plus limitées seraient donc plus vulnérables, en plus d'être freinées ou isolées par des facteurs anthropiques comme la fragmentation des milieux.

Par exemple, dans la rivière du Gouffre, l'augmentation des températures de l'eau et l'allongement des périodes d'étiage sont néfastes pour les populations de saumon présentes, qui sont déjà instables. Le stress thermique occasionné par la hausse des températures diminue le taux de survie du saumon à la remise à l'eau (MAPAQ, 2012) et contraint leurs déplacements. En période de forte chaleur, les poissons recherchent les refuges thermiques de la rivière (zones plus fraîches) (ACVG, FQSA, 2019).

À court terme, l'industrie du tourisme, tournée vers le plein air et l'agro-tourisme, pourrait tirer avantage de l'allongement des saisons estivales et automnales, ainsi que de l'augmentation des quantités de neige en hiver (en altitude ou dans les secteurs éloignés du fleuve). Mais à plus long terme, plusieurs impacts des changements climatiques pourraient représenter des défis pour les activités récréotouristiques.

La diminution des populations d'espèces fauniques et floristiques typiques, ou leur migration vers le nord, pourrait affecter les activités récréatives et touristiques de la région, comme la chasse, la pêche ou encore l'observation de la nature (Paque *et al.*, 2018).

L'allongement des périodes d'étiage, l'érosion amplifiée et la baisse de la qualité de l'eau pourraient avoir une incidence sur les activités récréatives liées aux rivières et aux lacs (Ouranos, 2015). L'alimentation en eau potable lors de périodes de canicule et de fort achalandage (services de restauration, d'hébergement, festival...) pourrait devenir difficile (Paque *et al.*, 2018). D'autres activités récréatives consommatrices en eau comme le golf ou les pistes de ski (canons à neige) pourraient être affectées par la diminution de la disponibilité de la ressource en eau.

3.2.6.1 Effets prévus sur le fleuve Saint-Laurent

Les changements climatiques entraîneront de nombreux phénomènes susceptibles de changer la dynamique du fleuve Saint-Laurent, avec des conséquences telles que la hausse de la salinité de certains secteurs et la diminution de la qualité de l'eau. Le phénomène le plus documenté est la hausse des températures, qui aurait comme impact l'abaissement du niveau d'eau de la partie fluviale de l'estuaire (en amont de la région de Charlevoix) et une hausse du niveau de l'eau de la section de l'estuaire moyen du fleuve, en raison de la hausse du niveau de la mer. La hausse du niveau d'eau du fleuve, combinée à l'intensification des événements météorologiques extrêmes (pluies torrentielles, orages violents...), aura pour conséquence d'accentuer les phénomènes d'érosion et les inondations côtières (Paque *et al.*, 2018).

Le fleuve Saint-Laurent étant un élément important pour le récrétourisme de la région, plusieurs effets des changements climatiques peuvent entraîner des conséquences sur cette économie, comme la vulnérabilité des bâtiments et infrastructures côtières.

Dans les secteurs les plus proches du fleuve, une diminution des précipitations de neige et augmentation des précipitations de pluie sont prédites. L'augmentation des pluies au printemps augmentera les coûts d'entretien des sentiers et des pistes (raquette, ski de fond et de piste, motoneige) et la période d'exploitation du tourisme hivernal se verra raccourcie (Paque *et al.*, 2018).

3.2.6.2 Sites potentiellement plus vulnérables.

Au vu des divers effets des changements climatiques, on peut déduire que les sites les plus vulnérables seront les lieux déjà exposés aux problèmes d'inondations, d'érosion, de sédimentation et de surverses d'eaux usées dans les milieux naturels. Il est prévisible que ces problématiques s'amplifient.

Sur le territoire de la MRC de Charlevoix, 585 bâtiments sont exposés aux inondations, notamment :

- À Petite-Rivière-Saint-François, 31 bâtiments se trouvent dans la zone inondable du fleuve Saint-Laurent ;
- À Baie-Saint-Paul, 320 bâtiments dans les zones inondables;
- À Saint-Urbain, 23 bâtiments se trouvent dans la zone inondable de la rivière du Gouffre;
- Aux Éboulements, 19 bâtiments dans la zone inondable du fleuve;
- À L'Isle-aux-Coudres, 177 bâtiments dans la zone inondable du fleuve, principalement aux pointes est et ouest de l'île.

Les risques d'inondations sur le littoral du fleuve seraient particulièrement amplifiés par les changements climatiques, car en plus de subir des précipitations plus intenses et fréquentes, le fleuve pourrait connaître une hausse générale de son niveau d'eau impliquant des risques de submersions plus importants en cas de tempêtes plus extrêmes.

L'érosion des berges serait également amplifiée par les changements climatiques qui prévoient davantage de pics de débits d'eau. D'autres sites particulièrement vulnérables sont les bords de la rivière du Gouffre, qui est particulièrement sensible à l'érosion et aux glissements de terrain, notamment sur les 16 derniers km de son parcours.

Cette problématique est très inquiétante puisque 90 bâtiments, 5,2 km de routes (route 138 et chemin Saint-Laurent) et rues, de même que 2 ponts, une station-service et une station de traitement des eaux usées se situeraient dans les zones qui devraient servir de marge de sécurité, car elles sont adjacentes aux zones exposées aux glissements de terrain (OBV-CM, 2014).

Dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec, un atlas de vulnérabilité de la population du Québec aux aléas hydrométéorologiques a été élaboré par l'Université Laval, Ouranos et l'Institut national de santé publique du Québec (Barette *et al.*, 2018). Cet atlas ne présente pas les risques d'aléas, mais la vulnérabilité de la population. Elle est définie comme le rapport entre la sensibilité (prédispositions physiques, environnementales, économiques, sociales, à subir des dommages lors d'un événement climatique) et la capacité à y faire face (moyens et ressources disponibles pour faire face à l'aléa ou pour réduire les risques).

Dans Charlevoix, les indices de vulnérabilité sont généralement qualifiés de « Modérées » et « Moyens ». Le secteur indiqué comme le plus sensible est le quartier Saint-Joseph à Baie-Saint-Paul, qui se trouve dans la zone inondable de la rivière du Gouffre et de la rivière du Bras du Nord-Ouest (Barette *et al.*, 2018). Cette zone est toutefois identifiée comme ayant une forte capacité à faire face (importantes ressources et infrastructures de secours). On peut également noter que, même si la population de L'Isle-aux-Coudres n'a pas été désignée comme ayant une forte vulnérabilité, celle-ci a une plus faible capacité à faire face (Barette *et al.*, 2018) probablement en raison de la faible accessibilité aux ressources et infrastructures de secours.

3.2.7 Services écologiques des milieux humides et hydriques utiles

Selon leurs caractéristiques, les milieux humides et hydriques remplissent naturellement des services écologiques, qui peuvent s'avérer utiles dans la gestion des enjeux environnementaux du territoire. Les services écologiques les plus utiles ont été identifiés pour chaque unité géographique d'analyse, à partir de la connaissance du territoire, mais aussi à l'aide d'un sondage effectué auprès des acteurs du milieu. Il serait pertinent de conserver en priorité les milieux humides et hydriques qui remplissent ces services.

3.2.7.1 Services écologiques utiles des milieux humides

Bassins versants du littoral de Charlevoix

Dans les bassins versants du littoral de Charlevoix, les principales préoccupations sont l'érosion et les inondations, qui seront accentuées par les changements climatiques, mais aussi la perte et dégradation de milieux humides et hydriques due à des activités anthropiques (modification du territoire, imperméabilisation des surfaces, pressions du tourisme) ou à la présence d'espèces exotiques envahissantes.

Les services écologiques des milieux humides à privilégier sont :

- La capacité à préserver la qualité de l'eau grâce à leur fonction de filtration de l'eau, qui permet la réduction des apports en polluants dans les cours d'eau et les plans d'eau, le rempart contre l'érosion et la rétention des sédiments.
- La réduction des risques d'inondation, grâce à leur fonction de rétention et d'absorption de l'eau. Cette fonction écologique se traduit par la capacité des milieux humides à absorber une bonne quantité d'eau lors de crues subites ou de fortes précipitations et de relâcher graduellement cette eau par la suite. De même, les marais du bord du fleuve forment un rempart entre le fleuve et les terres, permettant d'atténuer l'érosion côtière et les inondations. Les milieux humides remplissant ces fonctions pourraient être bénéfiques au territoire à l'étude pour éviter les impacts des changements climatiques et pour éviter d'augmenter l'ampleur des inondations.
- Certains milieux humides présentent un intérêt paysager et pour l'observation de la faune. Ces milieux pourraient être mis en valeur avec des aménagements d'accès adéquats et respectueux de l'environnement. Cela permettrait de diversifier l'offre touristique du secteur et de sensibiliser la population à l'importance de ces milieux. En bord du fleuve, les milieux humides accueillent un important flux de personnes. Des aménagements adéquats permettraient aussi de limiter les pressions associées à cette importante fréquentation.

L'Isle-aux-Coudres

À L'Isle-aux-Coudres, les principales préoccupations sont l'érosion des berges du fleuve qui risque de s'aggraver dans le contexte des changements climatiques et la perte et dégradation de milieux humides et hydriques due à des activités anthropiques (modification du territoire, imperméabilisation des surfaces, drainage, pressions du tourisme, cours d'eau linéarisés) ou à la présence d'espèces exotiques envahissantes.

Les services écologiques des milieux humides à privilégier sont :

- Le rempart contre l'érosion et les inondations que forment les marais du bord du fleuve, permettant d'atténuer l'érosion côtière et les inondations. Les milieux humides remplissant ces fonctions pourraient être bénéfiques au territoire à l'étude pour éviter les impacts des changements climatiques et pour éviter d'augmenter l'ampleur des inondations et de l'érosion.
- Pour leurs points de vue sur le fleuve Saint-Laurent (milieux humides du bord du fleuve) et pour la diversification des paysages, certains milieux humides pourraient être restaurés ou mis en valeur avec des aménagements d'accès adéquats et respectueux de l'environnement. Cela permettrait de diversifier l'offre touristique du secteur et de sensibiliser la population à l'importance de ces milieux. En bord du fleuve, les milieux humides accueillent un important flux de personnes. Des

aménagements adéquats permettraient aussi de limiter les pressions associées à cette importante fréquentation.

Bassin versant de la rivière Sainte-Anne

Le secteur du bassin versant de la rivière Sainte-Anne compris dans la zone municipalisée de Charlevoix est principalement à usage forestier. Les préoccupations concernent principalement les entrées de sédiments dans les cours d'eau qui pourraient être amplifiées par les changements climatiques et des travaux, alors qu'une prise d'eau potable de surface se trouve en aval (à Beaupré, MRC de La Côte-de-Beaupré).

Les services écologiques des milieux humides à privilégier sont :

- La capacité à préserver la qualité de l'eau grâce à leur fonction de filtration de l'eau, qui permet la rétention des sédiments et l'atténuation de l'érosion.
- La régulation des débits d'eau, grâce à leur fonction de rétention et d'absorption de l'eau. Ce service écologique se traduit par la capacité des milieux humides à absorber une bonne quantité d'eau lors de crues subites ou de fortes précipitations et de relâcher graduellement cette eau par la suite.

Bassin versant de la rivière du Gouffre

Dans le bassin versant de la rivière du Gouffre, les principales préoccupations sont les concentrations élevées des matières en suspension dans les cours d'eau qui a un impact sur les populations de saumon, de même que l'érosion et les inondations qui seront aggravées par les changements climatiques, mais aussi la perte et dégradation de milieux humides et hydriques dues à des activités anthropiques (modification du territoire, imperméabilisation des surfaces, pressions du tourisme).

Les services écologiques des milieux humides à privilégier sont :

- La capacité à préserver la qualité de l'eau grâce à leur fonction de filtration de l'eau, qui permet la réduction des apports en polluants dans les cours d'eau et les plans d'eau, le rempart contre l'érosion et la rétention des sédiments. Leur fonction d'écran solaire permet également de protéger l'eau du réchauffement, qui représente une importante problématique pour l'habitat du poisson.
- La réduction des risques d'inondation, grâce à leur fonction de rétention et d'absorption de l'eau. Cette fonction écologique se traduit par la capacité des milieux humides à absorber une bonne quantité d'eau lors de crues subites ou de fortes précipitations et de relâcher graduellement cette eau par la suite.
- Certains milieux humides présentent un intérêt paysager et pour l'observation de la faune. Ces milieux pourraient être mis en valeur avec des aménagements d'accès adéquats et respectueux de l'environnement. Cela permettrait de diversifier l'offre touristique du secteur et de sensibiliser la population à l'importance de ces milieux. Des aménagements adéquats permettraient aussi de limiter les pressions associées à cette importante fréquentation.

Bassin versant de la rivière Jean-Noël

Dans le bassin versant de la rivière Jean-Noël, les principales préoccupations sont la perte et dégradation de milieux humides et hydriques dues à des activités anthropiques (activités agricoles, rejets d'eaux usées, utilisation du territoire de villégiature).

Les services écologiques des milieux humides à privilégier sont :

- La capacité à préserver la qualité de l'eau grâce à leur fonction de filtration de l'eau, qui permet la réduction des apports en polluants dans les cours d'eau et les plans d'eau, le rempart contre l'érosion et la rétention des sédiments.

3.2.7.2 Services écologiques utiles des milieux hydriques

Les cours d'eau, les lacs et le fleuve sont des sites qui abritent différentes espèces de poissons qui sont prisées par les pêcheurs. Ces sites sont privilégiés pour les activités récréatives : pêche, chasse, baignade et activités nautiques.

Les milieux hydriques comprennent aussi les zones inondables, les rives des cours d'eau, les bandes de protection riveraines végétalisées et l'espace de liberté des cours d'eau.

Certains milieux hydriques jouent un rôle majeur dans la préservation de la qualité des écosystèmes aquatiques et dépendants de la ressource en eau, car ils représentent un habitat indispensable à de nombreuses espèces fauniques et floristiques. Par exemple, la rivière du Gouffre est la seule rivière à saumon du territoire et celle-ci est un atout considérable pour l'attrait récréotouristique de Charlevoix.

Les fonctions écologiques remplies par **les bandes de protections riveraines végétalisées de façon naturelle** sont non négligeables dans le contexte où l'on souhaite diminuer les apports en sédiments dans les cours d'eau et les plans d'eau. En effet, pour préserver la qualité de l'eau, les services écologiques utiles des bandes riveraines sont la réduction des apports en polluants dans les cours d'eau et les plans d'eau, le rempart contre l'érosion et la rétention des sédiments. La préservation et la bonification des bandes riveraines en milieux urbain, de villégiature ou agricole permettrait de participer au maintien d'une bonne qualité de l'eau.

La sécurité des personnes et des biens en lien avec l'eau est l'enjeu principal dans les zones de mobilité des rivières torrentielles des bassins versants du littoral de Charlevoix et de la rivière du Gouffre, ainsi que dans les zones inondables, dont certaines sont déjà occupées par des infrastructures. Dans les secteurs montagneux, la préservation de **zones de mobilité des rivières** contribuera à prévenir les risques à long terme sur les infrastructures, les biens et les personnes, tout en permettant aux cours d'eau de remplir ses fonctions hydrogéologiques naturelles.

Les **zones inondables du bord du fleuve** permettent d'accueillir les débordements d'eau et d'atténuer l'érosion côtière. Toute nouvelle construction y serait vulnérable.

L'attrait touristique est un des services écologiques identifiés des milieux hydriques. Dans les bassins versants de la rivière du Gouffre, du littoral de Charlevoix et à L'Isle-aux-Coudres, milieux hydriques (fleuve, rivières, lacs) contribuent à l'attrait touristique et à l'affluence de nombreux visiteurs qui peuvent devenir difficiles à encadrer. On retrouve alors de nombreux déchets laissés et des berges dégradées par des passages répétés dans le milieu naturel. Des aménagements adéquats et respectueux de l'environnement permettraient de limiter les impacts de la fréquentation de ces milieux hydriques et en faciliter l'accès tout en les mettant en valeur. De tels aménagements pourraient également favoriser l'augmentation de la valeur des terrains voisins.

3.2.8 Opportunités

La MRC de Charlevoix, établie entre le fleuve et les montagnes, possède un territoire en grande partie conservé de façon naturelle qui comprend de magnifiques paysages. Cette MRC possède une biodiversité riche qui permet des activités de chasse et de pêche de même que des activités récréotouristiques intéressantes et diversifiées.

De façon proactive, la MRC a profité de la réalisation de ce plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH) pour revoir et améliorer la cartographie des milieux humides dans les périmètres urbains et les zones dynamiques de son territoire, en collaborant avec l'OBV Charlevoix-Montmorency. Cette acquisition de connaissance permettra aux acteurs du territoire, mobilisés et pro-actifs, de mieux planifier les activités et le développement.

Le PRMHH est l'occasion de consolider les connaissances et de prendre en considération les bonnes pratiques à mettre de l'avant pour assurer la préservation de la biodiversité des habitats, d'accompagner la sensibilisation grandissante de la population en favorisant un tourisme respectueux des milieux naturels en améliorant les accès publics aux plans d'eau et aux cours d'eau.

3.2.8.1 Opportunités spécifiques aux milieux humides caractérisés

Sur l'ensemble du territoire de la MRC, les milieux humides représentent un potentiel élevé pour la chasse et l'observation de la nature. Ils pourraient être mis en valeur par l'aménagement de parcs ou sentiers, ce qui aurait des avantages pour le développement du tourisme, la protection et mise en valeur des milieux humides, l'amélioration du cadre de vie, l'éducation et sensibilisation du public.

Des perturbations d'origine anthropique ont été relevées dans certains de ces milieux humides à haut potentiel de mise en valeur, comme par exemple, la tourbière au centre de L'Isle-aux-Coudres. Ces milieux humides dont les perturbations peuvent être réversibles ou atténuées, représentent une opportunité pour des travaux de restauration.

3.2.8.2 Opportunités spécifiques aux milieux hydriques

Faces aux préoccupations environnementales concernant les milieux hydriques, les caractéristiques du territoire offrent des avantages pour la gestion de différents enjeux. D'une part les enjeux d'inondations et d'érosion des rivières sont connus et les zones de mobilité des rivières sont globalement respectées dans l'aménagement du territoire.

D'autre part, les milieux hydriques offrent un bon potentiel touristique et récréatif, pour les activités nautiques en eau vive ou liées au fleuve, mais aussi pour la pêche et la pêche au saumon. Ces milieux représentent une opportunité de mise en valeur, notamment par l'aménagement d'accès aux lacs, rivières et aux côtes du fleuve.

3.3 ORIENTATIONS ET OBJECTIFS DE CONSERVATION DES MHH

L'analyse des données pour l'élaboration du PRMHH a été réalisée à l'échelle du bassin versant ou d'un regroupement de petits bassins versants pour le territoire municipalisé. Le bassin versant est l'unité de gestion optimale pour la ressource en eau au Québec et est reconnu dans la Politique nationale de l'eau. Les enjeux et objectifs sont parfois similaires d'un bassin versant à l'autre. Ainsi, afin de limiter le dédoublement d'informations, certains bassins versant ont été regroupés.

À la suite de la mise en application de la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques (LCMHH) adoptée le 16 juin 2017, l'OBV Charlevoix-Montmorency a mis en place une démarche de concertation avec de nombreux acteurs du milieu, afin d'élaborer des objectifs de conservation des milieux humides et hydriques (OCMHH).

Unité géographique	Tous les bassins versants de Charlevoix
Enjeux	Qualité des écosystèmes, qualité de l'eau, quantité d'eau, sécurité
Préoccupation	Perte et dégradation de milieux humides et hydriques dus à des usages anthropiques Pression du tourisme saisonnier
Orientation	Protéger et mettre en valeur les milieux humides, les écosystèmes exceptionnels, fragiles ou vulnérables
Secteurs visés	L'ensemble du territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix
Objectifs	1- Préserver 90% de la superficie des milieux humides <u>d'intérêt</u> , en y autorisant seulement des usages durables
Indicateurs de suivi	- Superficie conservée - Campagne de sensibilisation
Action proposée	- Campagne de sensibilisation sur l'importance des milieux humides - Mise à jour de la cartographie des milieux humides

Unité géographique	Tous les bassins versants de Charlevoix
Enjeu	Qualité des écosystèmes
Préoccupation	Perte et dégradation de milieux humides et hydriques dus à des usages anthropiques
Orientation	Protéger et mettre en valeur les milieux humides, les écosystèmes exceptionnels, fragiles ou vulnérables
Secteurs visés	L'ensemble du territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix
Objectifs	2- Améliorer et restaurer 2 hectares de milieux humides dégradés
Indicateurs de suivi	- Superficie restaurée
Action proposée	- Identifier et sélectionner des milieux humides à restaurer - Restaurer les milieux humides (intervention terrain)

Unité géographique	Bassins versants du littoral de Charlevoix
Enjeu	Qualité des écosystèmes
Préoccupations	Pression du tourisme saisonnier Pressions du développement résidentiel et de villégiature
Orientation	Protéger et mettre en valeur les milieux humides, les écosystèmes exceptionnels, fragiles ou vulnérables
Secteurs visés	L'ensemble de la zone municipalisée de la MRC de Charlevoix
Objectifs	3- Augmenter de 5 ha les superficies de milieux humides en conservation légale ou mis en valeur à des fins de récréation extensive.
Indicateurs de suivi	Superficie
Action proposée	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation sur la valeur des milieux humides - Démarche de mise en conservation légale de milieux humides - Démarche de mise en conservation de milieux humides pour des fins de récréation extensive

Unité géographique	Bassins versants du littoral de Charlevoix, de la rivière du Gouffre et L'Isle-aux-Coudres
Enjeu	Sécurité
Préoccupations	Érosion des cours d'eau Érosion des berges du fleuve Infrastructures situées en zones inondables Effets des changements climatiques
Orientation	Réduire les risques associés aux inondations à l'eau libre ou par embâcle
Secteurs visés	Espaces de mobilité des cours d'eau et bandes riveraines dans les secteurs municipalisés (privés) des bassins versants du littoral de Charlevoix et de la rivière du Gouffre. Zones inondables de la rivière du Gouffre (à Baie-Saint-Paul et Saint-Urbain) et du fleuve (à Petite-Rivière-Saint-François, Baie-Saint-Paul, Les Éboulements et L'Isle-aux-Coudres).
Objectifs	4- Préserver 90 % de la superficie des milieux hydriques <u>d'intérêt</u> (incluant les cours d'eau, leur espace de mobilité, les zones inondables et les bandes riveraines identifiées)
Indicateurs de suivi	- Pourcentage de la superficie préservée
Action proposée	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à jour de la cartographie des cours d'eau - Cartographier des zones de mobilité des cours d'eau

Unité géographique	Tous les bassins versants de Charlevoix
Enjeu	Qualité de l'eau
Préoccupation	Érosion des cours d'eau Concentration élevée des matières en suspension dans les cours d'eau
Orientation	Favoriser le maintien et la restauration des bandes riveraines
Secteurs visés	L'ensemble du territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix
Objectifs	5- Restaurer 500 mètres de bandes riveraines dégradées sur les cours d'eau et les plans d'eau
Indicateurs de suivi	- Longueur de bandes riveraines restaurées
Action proposée	- Améliorer l'efficacité des bandes riveraines agricoles dans la vallée de la rivière du Gouffre

	<ul style="list-style-type: none"> - Assurer le respect de la largeur règlementaires des bandes riveraines - Faire la promotion des bandes riveraines élargies - Assurer la préservation et l'amélioration des bandes riveraines des lacs par l'application des règlements
--	---

Unité géographique	Bassin versant de la rivière du Gouffre
Enjeux	Qualité de l'eau, qualité des écosystèmes
Préoccupation	Concentration élevée des matières en suspension dans les cours d'eau Perte et dégradation de milieux humides et hydriques dus à des usages anthropiques
Orientation	Rétablir et maintenir durablement les populations de poissons
Secteurs visés	Milieux humides et hydriques du bassin versant de la rivière du Gouffre
Objectifs	6- Améliorer la qualité de l'habitat des populations du saumon atlantique, de l'omble de fontaine et des autres espèces de poisson d'intérêt dont l'anguille et l'omble chevalier, en améliorant la qualité de 2 sites significatifs
Indicateurs de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de sites améliorés - Indice de qualité de l'habitat du poisson avant et après les travaux
Action proposée	- Diminution des apports en sédiments dans la rivière du Gouffre pour diminuer les impacts négatifs sur le saumon atlantique

Unité géographique	Tous les bassins versants de Charlevoix
Enjeu	Qualité des écosystèmes
Préoccupation	Perte et dégradation de milieux humides et hydriques dus à des usages anthropiques
Orientation	Rétablir et maintenir durablement les populations de poissons
Secteurs visés	Sites historiquement visités par l'anguille d'Amérique, par exemple la rivière du Gouffre.
Objectifs	7- Améliorer la libre circulation des populations du saumon atlantique, de l'omble de fontaine et des autres espèces de poisson d'intérêt dont l'anguille et l'omble chevalier, en améliorant 2 sites significatifs
Indicateurs de suivi	- Nombre de sites améliorés
Action proposée	- Projet d'amélioration de la libre circulation de l'anguille d'Amérique

Unité géographique	Tous les bassins versants de Charlevoix
Enjeu	Qualité de l'eau
Préoccupation	Concentration élevée des matières en suspension dans les cours d'eau Perte et dégradation de milieux humides et hydriques dus à des usages anthropiques
Orientation	Réduire les apports en sédiments provenant des usages anthropiques
Secteurs visés	Toutes les zones municipalisées de la MRC de Charlevoix et plus particulièrement les zones urbaines, agricoles et de villégiature
Objectifs	8- Diminuer les entrées de sédiments d'origine anthropique dans les lacs et cours d'eau, en réalisant des aménagements urbains (jardins de pluie, tranchées filtrantes, bassins de sédimentation, etc.) permettant la diminution des entrées de sédiments dans les tributaires et les émissaires pluviaux sur 100 m ²
Indicateurs de suivi	- Superficie aménagée
Action proposée	- Aménagement de la cour du garage municipal pour diminuer le ruissellement à Baie-Saint-Paul - Sensibilisation à la diminution des entrées de sédiments dans les cours d'eau et les plans d'eau

Unité géographique	Bassin versant de la rivière du Gouffre
Enjeu	Qualité de l'eau, qualité des écosystèmes
Préoccupation	Concentration élevée des matières en suspension dans les cours d'eau Perte et dégradation de milieux humides et hydriques dus à des usages anthropiques
Orientation	Rétablir et maintenir durablement les populations de poissons
Secteurs visés	Bassin versant de la rivière du Gouffre
Objectifs	9- Maintenir une eau de qualité « Bonne » dans la rivière du Gouffre pour assurer les besoins du saumon atlantique
Indicateurs de suivi	- IQBP
Action proposée	- Suivi de la qualité de l'eau des tributaires et des rejets pluviaux

Unité géographique	Bassins versants du littoral de Charlevoix, L'Isle-aux-Coudres
Enjeu	Qualité des écosystèmes
Préoccupation	Introduction et propagation des espèces exotiques envahissantes
Orientation	Prévenir la propagation des espèces fauniques et floristiques envahissantes
Secteurs visés	Sites sensibles inventoriés dans les bassins versants de la rivière du Gouffre et du littoral de Charlevoix
Objectifs	10- Lutter contre la propagation des espèces exotiques envahissantes en bande riveraine et dans les sites sensibles tels que dans les milieux humides ou dans les sites limitrophes, en diminuant les superficies envahies de 200 m carrés
Indicateurs de suivi	- Superficies rétablies
Action proposée	- Réaliser des projets de lutte aux espèces exotiques envahissantes - Sensibilisation

Unité géographique	Bassins versants des rivières Jean-Noël et Sainte-Anne
Enjeu	Qualité de l'eau
Préoccupation	Perte et dégradation de milieux hydriques
Orientation	Protéger la qualité de l'eau de surface
Secteurs visés	Sous-bassin versant du ruisseau Saint-Antoine (Les Éboulements, bassin versant de la rivière Jean-Noël) et bassin versant de la rivière Sainte-Anne
Objectifs	11- Maintenir une eau de qualité « Bonne » dans la rivière Sainte-Anne et dans le ruisseau Saint-Antoine, pour assurer une alimentation optimale aux prises d'eau potable municipales de surface.
Indicateurs de suivi	- IQBP
Action proposée	- Suivi de la qualité de l'eau

Unité géographique	Tous les bassins versants de Charlevoix
Enjeu	Accessibilité
Préoccupation	Pression du tourisme
Orientation	Favoriser l'accessibilité sécuritaire et responsable aux lacs et aux cours d'eau
Secteurs visés	Principaux lacs et rivières du territoire, berges du fleuve Saint-Laurent
Objectifs	12- D'ici 2034, améliorer l'accès aux cours d'eau et aux plans d'eau, par l'aménagement responsable de 2 nouveaux sites et par la préservation de sites existants.
Indicateurs de suivi	- Nombre de nouveaux accès responsables
Action proposée	<ul style="list-style-type: none"> - Créer des sentiers riverains, aménager des parcs, dans des sites d'intérêt comme le marais du bord du fleuve aux Éboulements, la Pointe du Bout-d'en-Bas à L'Isle-aux-Coudres - Mettre en place des accès pour embarcations légères - Investir dans les sites existants - Créer des partenariats

Unité géographique	Bassins versants du littoral de Charlevoix, de la rivière du Gouffre et L'Isle-aux-Coudres
Enjeu	Qualité des écosystèmes, Accessibilité
Préoccupation	Pression du tourisme Perte et dégradation des milieux humides et hydriques
Orientation	Favoriser l'accessibilité sécuritaire et responsable aux lacs et aux cours d'eau
Secteurs visés	Berges et rives du fleuve et de la rivière du Gouffre
Objectifs	13- D'ici 2034, réduire la quantité de déchets abandonnés dans les milieux humides et hydriques en réalisant 2 campagnes de nettoyage
Indicateurs de suivi	- Nombre de sites nettoyés
Action proposée	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation au civisme - Campagne de nettoyage des berges et des rives du fleuve

3.4 IDENTIFICATION DES MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES D'INTÉRÊT

Cette section cible majoritairement les secteurs situés en territoires privés. Certains secteurs publics sont toutefois traités dans cette section s'ils se retrouvent à l'intérieur du territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix.

3.4.1 Milieux hydriques d'intérêt

Les milieux hydriques d'intérêt du territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix ont été sélectionnés selon plusieurs critères spécifiques, principalement dans le but de répondre à diverses fonctions écologiques pertinentes dans le contexte de conservation et d'aménagement du territoire de la MRC. Il est important de mentionner que les secteurs déjà bâtis ainsi que les secteurs en tenure publique ont été exclus de cette liste ou des éléments qui la composent. Voici la liste des milieux hydriques d'intérêt :

- **L'aire de liberté de la rivière du Gouffre**
- **Les zones inondables du fleuve**, à l'Isle-aux-Coudres, à Petite-Rivière-Saint-François, à Baie-Saint-Paul et à Saint-Joseph de la Rive.
- **Les zones d'embâcle** à la connection entre la rivière du Gouffre et la rivière du Bras du Nord-Ouest et à Saint-Joseph de la Rive.
- Les **bandes riveraines** des rivières du Bras du Nord-Ouest, du Gros-Bras et du Petit-Bras.
- **L'aire de liberté de la rivière du Seigneur et du Moulin.**
- Les **cônes alluviaux potentiels** identifiés à la section 2.1.8 du présent document.
- Les milieux hydriques qui constituent un **intérêt récréatif important.**
- Les milieux hydriques situés dans les bassins versants **des prises d'eau potable de surface des MRC voisines.** Dans la MRC de Charlevoix, cela correspond aux cours d'eau du bassin versant de la rivière Sainte-Anne, qui est la source d'eau potable de la municipalité de Beaupré et ceux du bassin versant du ruisseau Saint-Antoine qui est la source d'approvisionnement en eau potable à Saint-Irénée.

Justification du choix des milieux hydriques d'intérêt

L'aire de liberté de la rivière du Gouffre

Une zone de liberté de la rivière du Gouffre a été identifiée. Cette zone comprend les zones inondables de la rivière et sa zone de mobilité, en excluant le patrimoine bâti. Cette identification vise à restreindre les nouvelles activités ou constructions dans ce secteur vulnérable. En effet, en plus des secteurs inondables, plusieurs sites sont en érosion active. La conservation d'une aire de liberté vise à réduire les risques pour les biens et les personnes et à diminuer les risques de contamination de l'eau dans l'habitat du saumon.

Les zones inondables du fleuve Saint-Laurent

Ces zones ont été sélectionnées pour assurer une protection des biens et des personnes dans ces sites vulnérables en vue des changements climatiques, notamment en raison de l'augmentation du niveau de la mer et des épisodes de grandes marées plus fréquents.

Zones d'embâcle

La débâcle des embâcles de glace est l'une des causes d'inondation recensées dans la MRC de Charlevoix. Ces zones ont été sélectionnées pour assurer une protection des biens et des personnes à l'intérieur de ces sites vulnérables.

Bandes riveraines des cours d'eau à mentions spéciales

Les rivières du Bras du Nord-Ouest, du Gros-Bras et du Petit-Bras font l'objet de mentions spéciales dans le schéma d'aménagement de la MRC de Charlevoix. En effet, on y mentionne que les berges de ces rivières sont réglementées à une largeur de 20 mètres, mais seulement à l'extérieur des périmètres d'urbanisation (PU). À l'intérieur des PU, les municipalités ont conservé les normes usuelles de 10 ou 15 mètres de protection des bandes riveraines afin d'éviter de créer de nombreuses situations dérogatoires, étant donné que le milieu est pratiquement construit à 100 %.

Ces bandes riveraines sont importantes pour la préservation de l'habitat du saumon et pour des enjeux de sécurité civile. En effet, l'ensemble de ces cours d'eau sont réputés être très actifs (écoulements rapides, falaises, méandres) et affectés par un processus naturel d'érosion des berges.

L'aire de liberté des rivières du Moulin et du Seigneur

En plus d'être des milieux hydriques d'intérêt récréatifs, ces deux rivières s'écoulent dans un terrain accidenté et pentu. Ces caractéristiques topographiques augmentent considérablement la réactivité des cours d'eau lors de fortes pluies ou lors de la fonte des neiges au printemps. Cette zone variant de 50 à 100 mètres de largeur selon l'endroit, vise à restreindre de nouvelles activités ou constructions dans ce secteur vulnérable et à réduire les risques de dommages aux biens et à la personne des résidents riverains.

Milieux hydriques d'intérêt récréatifs

Ces sites ont été sélectionnés pour protéger l'intégrité à la fois du milieu lui-même, mais également des activités qui y sont pratiquées. La rivière du Gouffre et son embouchure (pêche, canot, kayak, randonnée), la rivière du Seigneur et son embouchure (pêche, détente), la rivière du Moulin (canyoning), le lac à la Mine (pêche, navigation de plaisance), les berges de l'Isle-aux-Coudres (planche à voile, parc, kayak de mer) et le fleuve Saint-Laurent (activités nautiques, pêche) font tous parties de cette catégorie.

Cônes alluviaux potentiels

Bien que potentiels, ces milieux hydriques ont été sélectionnés, puisqu'ils pourraient constituer un risque pour la sécurité publique. En effet, l'écoulement de l'eau dans ces secteurs est instable d'un point de vue géologique. L'avis de spécialistes pourrait confirmer ou infirmer le risque dans ces secteurs.

Bassin versants des prises d'eau potable

Les milieux hydriques situés à l'intérieur des bassins versants des prises d'eau potable ont été sélectionnés pour y conserver une bonne qualité de l'eau. En protégeant ces milieux, les risques d'une éventuelle contamination de l'eau sont réduits.

3.4.2 Milieux humides d'intérêt

Les milieux humides d'intérêt ont été sélectionnés selon deux méthodes. Les sites identifiés sont présentés en annexe 8.

La première méthode résultait de l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides caractérisés lors d'inventaires effectués sur le terrain. Cette évaluation a été réalisée à l'aide d'une grille d'analyse multicritère élaborée par l'OBV Charlevoix-Montmorency et conçue spécifiquement pour le territoire de la MRC de Charlevoix (annexe 7). Tous les milieux humides validés ayant obtenu une note de 18/22 (ou plus de 80%), équivalent à une valeur écologique très élevée, ont été inclus dans la liste des milieux humides d'intérêt.

La deuxième méthode, une méthode géomatique, consistait à sélectionner les milieux humides potentiels selon des critères de localisation et des caractéristiques spécifiques. Les milieux humides possédant 3 de ces caractéristiques ou plus, étaient considérés comme sites d'intérêt. La base de données des milieux humides potentiels utilisés dans cette méthode comprend des données issues de différents organismes, dont la cartographie des milieux humides potentiels du Québec (MELCC, 2019a), ainsi que les données écoforestières (MFFP, 2011).

Les milieux humides privilégiés en fonction de **leur localisation** étaient situés :

- Dans les secteurs de vulnérabilité élevée des aquifères (CERM-PACES, 2015);
- Dans le bassin versant d'une rivière à saumon, ou dans son habitat potentiel (comme le fleuve).

Les milieux humides privilégiés en fonction de **leurs caractéristiques** possédaient :

- Une superficie de plus de 10 ha;
- Une partie constituée de marais, d'eau peu profonde ou de tourbières ouvertes (bog et fen).

Donc, si un milieu humide ou un complexe de milieux humides possédait trois de ces quatre critères (en fonction des données géomatiques disponibles), il était classé comme un milieu humide d'intérêt (annexe 8).

Valeur écologique des milieux humides

Dans le cadre de l'inventaire et de la caractérisation des milieux humides, une évaluation de la valeur écologique a été effectuée pour chacun des sites visités, en fonction de leurs caractéristiques. Cette

évaluation a été réalisée à l'aide d'une grille d'analyse multicritère élaborée par l'OBV Charlevoix-Montmorency et conçue spécifiquement pour le territoire de la MRC de Charlevoix (annexe 7).

Cette grille permet de catégoriser et de hiérarchiser les différents milieux humides dans le but d'attribuer une valeur de conservation aux milieux humides d'un territoire et de pouvoir les comparer entre eux. De même, une évaluation des fonctions écologiques (ou services écologiques) remplies par chacun des milieux humides a été réalisée.

De plus, les perturbations observées ont été notées et des recommandations de conservation et de restauration ont été proposées (voir le document complémentaire : Fiches descriptives des milieux humides validés). Ces évaluations permettent de faire ressortir les milieux humides de plus grande valeur et d'intérêt pour la conservation. À cet effet, trois milieux humides situés à proximité ou à l'intérieur des périmètres urbains ont été identifiés comme ayant une valeur écologique très élevée et ont été classés comme des milieux humides d'intérêt.

De plus, 6 fonctions écologiques principales selon la liste du MELCC, ont été évaluées pour déterminer l'importance des milieux humides et hydriques. Lors de la caractérisation du territoire, l'OBV-CM a évalué à quel point chacun des milieux humides remplissaient les différentes fonctions écologiques. Chacune de ces fonctions étaient évaluées sur un même pied d'égalité. Les valeurs attribuées aux différents milieux humides caractérisés sont consignées dans le document des fiches descriptives des milieux humides validés.

Localisations privilégiées

En plus des milieux humides dont la valeur écologique était très élevée, d'autres milieux humides ont été sélectionnés dans la liste de milieux humides d'intérêt (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- Dans les secteurs de vulnérabilité des aquifères (CERM-PACES, 2015);
- Dans le bassin versant d'une rivière à saumon.

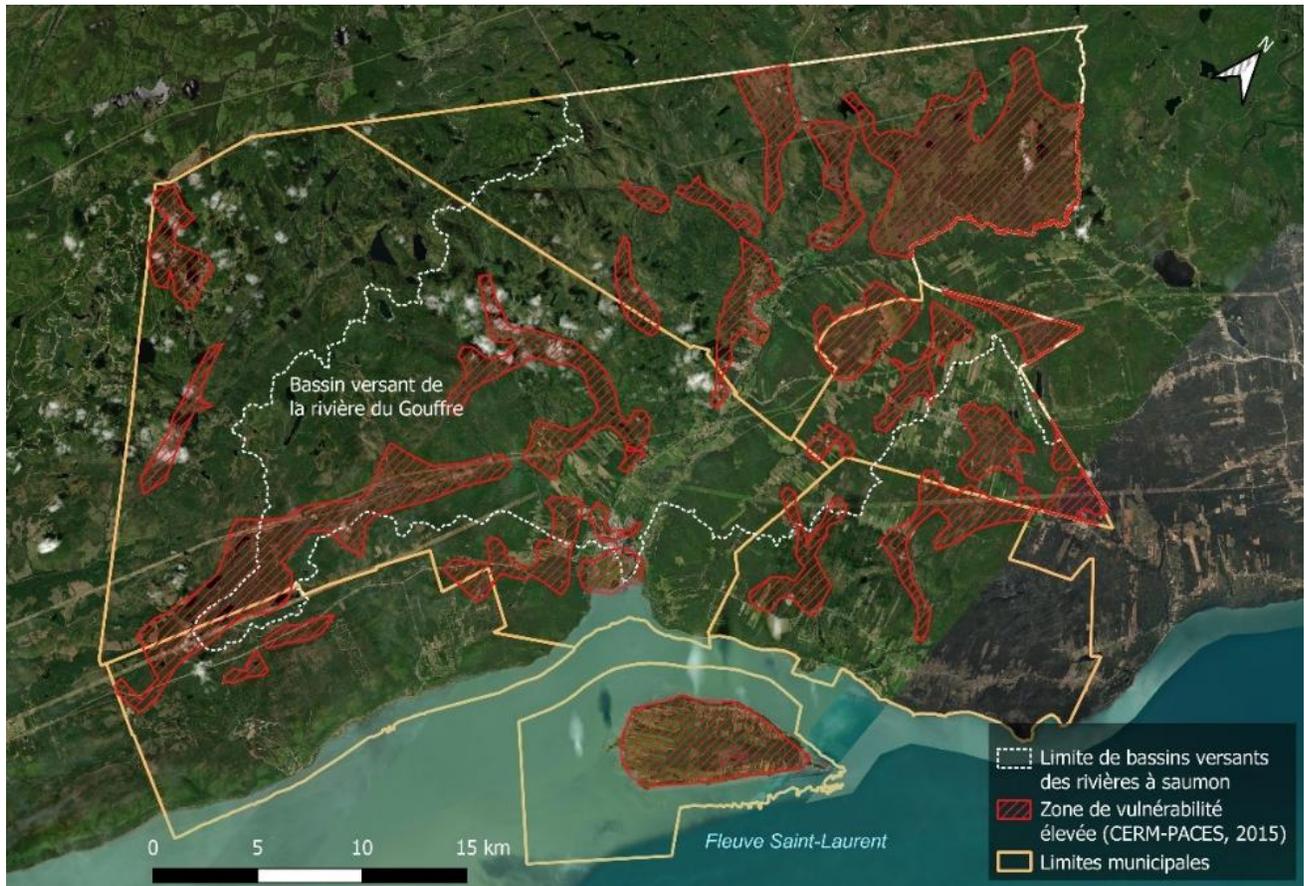


Figure 2. Localisations privilégiées pour le choix des milieux humides d'intérêt dans la MRC de Charlevoix.

Caractéristiques privilégiées

Superficie

La superficie de 10 hectares a été identifiée comme étant une caractéristique privilégiée pour l'identification de milieux humides d'intérêt. En effet, plus la superficie d'un milieu humide est grande, plus il est en mesure de fournir des services écologiques telle qu'une plus grande capacité à supporter la biodiversité, la capacité à filtrer l'eau et à laminer des crues (Lavoie, 2014). Cette superficie a également été sélectionnée car elle confère au site une meilleure pérennité, car plus un milieu humide est petit, plus il est vulnérable aux perturbations environnantes et aux activités réalisées dans sa bordure (Lavoie, 2014).

Type de milieux humides

Dans le territoire municipalisé de la MRC de Charlevoix, les marais, les sites d'eau peu profonde et les tourbières ouvertes sont plutôt rares (tant pour les tourbières de type minérotrophe (fen) qu'ombrotrophe (bog)). Il est souvent jugé pertinent de favoriser les milieux humides rares afin de soutenir des compositions végétales qui sont également rares dans un territoire donné (Lavoie, 2014). En favorisant ces types de milieux humides sur le territoire de la MRC, on contribuera à diversifier les types d'habitats, ce qui aura un effet positif sur la diversité de la faune.

Tableau 6. Superficie (ha) couvertes par les milieux humides potentiels d'intérêt dans chacune des municipalités de la MRC de Charlevoix (territoire privée et tenure publique).

Municipalités	Superficie (ha)
Petite-Rivière-Saint-François	482,42
Iles-aux-Coudres	360,87
Baie-Saint-Paul	2333,51
Saint-Urbain	1981,89
Saint-Hilarion	541,08
Les Éboulements	886,55
Total	6586,32

4. PRIORITÉS DE CRÉATION ET DE RESTAURATION (4.3.2)

4.1.1.1 Milieux hydriques d'intérêt pour la restauration

Les milieux hydriques d'intérêt pour la restauration ont été identifiés en fonction des **besoins en services écologiques** et de la **qualité géomorphologique** des cours d'eau.

Le critère retenu pour l'évaluation des besoins en fonctions écologiques est son intérêt pour des activités récréatives (voir descriptions au point précédent). La qualité géomorphologique des lits d'écoulement a été évaluée en fonction du pourcentage de linéarisation des cours d'eau et de la qualité de l'état des bandes riveraines. Il s'agit d'une version simplifiée d'évaluation des milieux hydriques d'intérêt qui prend en considération les données disponibles à cet effet.

Les secteurs privilégiés pour la **restauration des bandes riveraines** des milieux hydriques sont :

- 1) Les bandes riveraines du lac à la Mine ;
- 2) Les bandes riveraines des tributaires de la vallée de la rivière du Gouffre à Baie-Saint-Paul (incluant la rivière du Bras du Nord-Ouest et la rivière de la Marre) et à Saint-Urbain.

Les secteurs privilégiés pour **l'amélioration de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques** :

- 1) Les tributaires agricoles et urbains de la rivière du Gouffre ;
- 2) Le lac à la Mine.

Les secteurs privilégiés pour **l'aménagement d'accès adéquats** aux cours d'eau et aux plans d'eau :

- 1) Le fleuve Saint-Laurent ;
- 2) La rivière du Gouffre ;
- 3) La rivière Jean-Noël.

Les secteurs privilégiés pour la **restauration des patrons d'écoulements** :

- 1) Les cours d'eau linéarisés de la vallée de la rivière du Gouffre ;
- 2) Les cours d'eau linéarisés du village de Petite-Rivière-Saint-François.

4.1.1.2 Milieux humides pour la restauration

Les milieux humides ciblés pour la restauration ont été identifiés en fonction de **l'impact des perturbations** sur les services écologiques utiles pour les enjeux environnementaux du territoire de la MRC de Charlevoix. Trois niveaux de priorités ont été établis pour la restauration des milieux humides :

- 1) Le niveau de **priorité 1** cible l'ensemble des milieux humides d'intérêt et des milieux humides validés sur le terrain dont l'hydrologie est perturbée. Celle-ci peut être affectée par des perturbations anthropiques telles que des chemins sans traverses de cours d'eau adéquates

(ponceaux, ponts), des remblais, des ornières et des canaux de drainage. Ces perturbations peuvent entraîner une diminution de la superficie réelle des milieux humides ainsi que leur fragmentation. La capacité des milieux humides à remplir leurs fonctions écologiques est donc réduite. Parmi ces fonctions on retrouve notamment la filtration de l'eau, la rétention de sédiments, la réduction de l'érosion des berges, la réduction des risques d'inondations et la conservation de la biodiversité.

- 2) Le niveau de **priorité 2** cible l'ensemble des milieux humides d'intérêt et des milieux humides validés sur le terrain où plusieurs perturbations ont été relevées, mais qui n'affectent pas ou très peu l'hydrologie. Ces perturbations n'empêchent pas les milieux humides de remplir leurs fonctions écologiques, mais celles-ci sont réduites. On retrouve parmi ces perturbations : la coupe de végétation, la présence de déchets, les corridors de lignes électriques et la présence d'espèces exotiques envahissantes.
- 3) Le niveau de **priorité 3** cible l'ensemble des milieux humides d'intérêt et des milieux humides validés sur le terrain où ont été identifiées des perturbations mineures qui n'affectent pas les fonctions écologiques de ceux-ci. La restauration de ces sites est optionnelle et non-prioritaire.

Pour les milieux humides qui ont été **validés** sur le terrain, les perturbations ont été évaluées en fonction des observations relevées sur le terrain, accompagnées d'une analyse cartographique pour en évaluer les impacts à plus grande échelle. Ces perturbations ont été recensées et consignées en annexe 4 du contexte environnemental.

Les perturbations des milieux humides **potentiels** d'intérêt ont été évaluées par analyse cartographique à l'aide des images satellite (Google Satellite, 2019) et le modèle numérique terrain (MELCC, 2016), qui ont permis de détecter la présence de remblais, de routes, de chemins et de canaux de drainage. Toutefois, les délimitations des milieux humides et les perturbations n'ont pas été validées sur le terrain.

Les cartes des milieux humides présentant un intérêt pour la restauration, sont identifiées en Annexe 9, selon leur niveau de priorité. Pour chaque milieu humide, des visites de terrain sont nécessaires pour bien identifier les besoins de restauration. De nombreuses activités de restauration peuvent être réalisées dans la MRC de Charlevoix. Dans le cas des milieux humides fragmentés par la présence d'un chemin, les travaux de restauration consisteraient en l'installation de ponceaux ou de traverses de cours d'eau adéquates. Ces infrastructures permettraient de rétablir la circulation de l'eau ou le drainage naturel, de part et d'autre du chemin.

La présence d'ornières dans un milieu humide est souvent le signe du passage de véhicules non adaptés. Ces secteurs nécessitent la création de chemins aménagés de manière à réduire l'impact des véhicules sur l'hydrologie du milieu humide, par exemple, par le déplacement ou l'implantation du chemin dans des secteurs moins sensibles et par l'aménagement de traverses de cours d'eau adéquates.

En cas de présence de canaux de drainage conçus pour évacuer l'eau hors des milieux humides, ceux-ci peuvent être supprimés afin de favoriser la rétention de l'eau à l'intérieur du site. Les cours d'eau linéarisés dans les milieux naturels peuvent aussi être reméandrés.

4.1.2 Secteurs ciblés pour la création de milieux humides

Les secteurs propices à la création de milieux humides sont identifiés par géomatique, à l'aide des produits dérivés du LiDAR (MFFP, 2020) incluant les modèles numériques terrain et l'indice d'humidité topographique. Ces données ont permis d'extraire les secteurs les plus propices à l'accumulation d'eau, selon la topographie et l'approvisionnement potentiel en eau (réseaux de drainages qui peuvent potentiellement s'y accumuler). Une comparaison avec les types de sol a permis d'affiner l'analyse et les secteurs à l'usage du sol non propices ont été exclus, comme les zones construites, les terres publiques, les lacs et milieux humides existants. Des relevés sur le terrain seront toujours nécessaires afin de valider la pertinence des sites pour un projet de création de milieu humide.

L'analyse n'a pas pu être réalisée pour L'Isle-aux-Coudres, à cause de données sources manquantes.

La plupart des sites propices à la création de milieux humides se retrouvent dans les vallées et les plaines, à l'intérieur des terres, tandis que peu de sites sont identifiés dans les zones montagneuses vers le bord du fleuve. La répartition de ces sites est donc assez inégale d'une municipalité à l'autre. En effet, plus de 700 hectares seraient propices à la création de milieux humides à Saint-Hilarion et à Saint-Urbain, alors que seulement 51,9 ha sont identifiés à Petite-Rivière-Saint-François.

Les cartes de localisation de ces sites potentiels se trouvent en annexe 11. La superficie totale par municipalité des sites potentiels pour la création de milieux humides est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7. Superficie des sites potentiels de création de milieux humides, par bassin versant dans chaque municipalité de la MRC de Charlevoix.

Secteur	Superficie potentielle de création de milieux humides (ha)
Petite-Rivière-Saint-François	51,9 ha
<i>BV Littoral</i>	<i>34,7</i>
<i>BV du Gouffre</i>	<i>10,7</i>
<i>BV Ste-Anne</i>	<i>6,5</i>
Baie-Saint-Paul	439,4 ha
<i>BV Littoral</i>	<i>50,1</i>
<i>BV du Gouffre</i>	<i>234,5</i>
<i>BV Ste-Anne</i>	<i>154,8</i>
Les Éboulements	229,7 ha
<i>BV Littoral</i>	<i>58,8</i>

BV du Gouffre 85,4
BV Jean-Noël 85,5

Saint-Hilarion **706,8 ha**

BV du Gouffre 472,7
BV Jean-Noël 234,1

Saint-Urbain **750,7 ha**

BV du Gouffre 706,2
BV Ste-Anne 44,5

5. RÉFÉRENCES

ACVG et FQSA. 2019. Plan de conservation du saumon atlantique et de développement durable de la pêche de la rivière du Gouffre. Association de conservation de la Vallée du Gouffre et Fédération québécoise du saumon atlantique. 50 pages. Consulté en mars 2022. [En ligne] <https://www.saumonquebec.com/media/2600/plan-de-conservation-du-saumon-atlantique-et-de-developpement-durable-de-peche-de-la-riviere-du-gouffre.pdf>

AGRCQ. 2016. Guide sur la gestion des cours d'eau du Québec. Chapitre 3 : La dynamique des cours d'eau. Associations des gestionnaires régionaux des cours d'eau du Québec. 217 pages. [En ligne] https://agrcq.ca/wp-content/uploads/2016/12/chapitre3_versiondefinitive161205.pdf

BAPE. 2009. Programme décennal de dragage d'entretien aux quais de l'Île-aux-Coudres et de Saint-Joseph-de-la-Rive. Bureau d'audience publiques sur l'environnement. Compte rendu de la période d'information et de consultation du dossier par le public du 3 mars au 17 avril 2009. 6 pages. [En ligne] https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/dragage_ile-aux-coudres/documents/AV3.pdf

Barette, N., M.H. Varsmissen et F. Roy. 2018. Atlas web de la vulnérabilité de la population québécoise aux aléas climatiques. Département de géographie et département des sciences géomatiques de l'Université Laval, en partenariat avec le consortium Ouranos et de l'Institut national de santé publique du Québec. Consulté en février 2022. [En ligne] <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/>

Biron, P., T. Buffin-Bélanger, M. Larocque, S. Demers, T. Olsen, M.A. Ouellet, G. Choné, C.A. Cloutier et M. Needelman. 2013. Espace de liberté : un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques. FondsVert Québec. 140 pages.

Buffin-Bélanger, T. et B. Héту. 2008. Les risques d'inondation sur les cônes alluviaux dans l'est du Québec. Comptes rendus de la 4e Conférence canadienne sur les géorisques: des causes à la gestion. Presse de l'Université Laval. Québec. 8 pages [En ligne]. <http://www.geohazard.ggl.ulaval.ca/alea/buffin.pdf>.

Camenen, B. 2017. Effets des barrages sur la continuité sédimentaire. La Houille Blanche - Revue internationale de l'eau, EDP Sciences. Volume 6. Pages 19 à 24 [En ligne]. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01808973/document>.

CIHO-FM. 2020. Des débordements aussi à Saint-Joseph-de-la-Rive, 10 avril 2020. [En ligne]. <https://www.cihofm.com/nouvelles/Des-debordements-aussi-a-Saint-Joseph-de-la-Rive-2020-04-10-08-46>

CEHQ. 2021. Répertoire des barrages. Centre d'expertise hydrique du Québec. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne] <https://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/default.asp>

CERM-PACES. 2015. Résultats du programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines des territoires municipalisés de Charlevoix, de Charlevoix-Est et de La Haute-Côte-Nord. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi. 294 pages.

Chainé, Stéphane. 2021. Coordonnateur à l'aménagement du territoire à la MRC de Charlevoix. Communication personnelle. Discussion sur l'historique des inondations du territoire de la MRC. 12 mars 2021.

Corporation municipale de la paroisse de Saint-Urbain. 2021. Historique. [\[En ligne\] http://www.sainturbain.qc.ca/fr/page/historique](http://www.sainturbain.qc.ca/fr/page/historique)

Dupont-Hébert, M. 2012. Milieux naturels d'intérêt de l'estuaire d'eau douce à saumâtre du Saint-Laurent. Cartes pour la conservation. Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel. Saint-Augustin-de-Desmaures. 74 pages. [En ligne] https://www.dropbox.com/s/tgb20pynrqx1s93/Atlas_FQPPN_complet.pdf?dl=0

Dufour, Luc. 2022. Directeur des travaux publics à la municipalité de Saint-Urbain. Communication personnelle. Appel au sujet de l'état des lieux sur la gestion des eaux usées à Saint-Urbain. 15 février 2022.

Fortin, P-L. 2011. Les risques d'érosion des berges, de glissements de terrain et d'inondations de la vallée de la rivière du Gouffre, Charlevoix, Québec. Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency. 64 pages.

Gagnon, Gilles. 2021. Directeur général et urbaniste de Saint-Urbain. Communication personnelle. Discussion sur l'historique des inondations du territoire de la MRC. 12 mars 2021.

Gauthier, Linda. 2022. Directrice générale à la municipalité des Éboulements. Communication personnelle. Appel au sujet de la construction de la station d'épuration à Saint-Joseph-de-la-Rive. 8 février 2022.

Gouvernement du Canada. 2018. Eaux souterraines et aquifères. [En ligne] <https://www.rncan.gc.ca/science-data/science-research/earth-sciences/eaux-souterraines-et-aquiferes/10989>

Gravel, Alain. 2021. Directeur de la sécurité publique de la municipalité de Baie-Saint-Paul. Communication personnelle. Rencontre au sujet des épisodes d'inondations sur le territoire de la Ville. 22 janvier 2021.

Jobin-Careau, O., D. Cayer et M. Hatvany. 2020. Caractérisation géohistorique, biophysique et géomorphologique des marais intertidaux de Baie-Saint-Paul, Charlevoix, Québec. Mémoire de maîtrise non publié. Université Laval. 47 pages.

Kondolf, G. M. 1997. Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels. Environmental Management. Volume 21. Pages 533 à 551. [En ligne]. <https://sci-hub.se/https://link.springer.com/article/10.1007/s002679900048>.

Le Soleil. 2008. 2 millions \$ de dommages à Baie-Saint-Paul, 1er août 2008. [En ligne] <https://www.lesoleil.com/archives/2-millions--de-dommages-a-baie-saint-paul-52fa7c274b4ceb672810434561435fbc>

MAMROT. 2012. Évaluations annuelles de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux. Direction régionale des infrastructures. Ministère des Affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire. Gouvernement du Québec. Années 2001 à 2010. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/infrastructures/suivi-des-ouvrages-dassainissement/#c1615>

MAPAQ. 2012. Les températures de l'eau plus élevées peuvent-elles être mises en cause pour expliquer les mauvais succès dans la production d'œufs et d'alevins ? L'Aquicole. Février 2012.

MELCC. 2018a. Bassins hydrographiques multiéchelles du Québec. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. Consulté en janvier 2021. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/bassins-hydrographiques-multi-echelles-du-quebec>

MELCC. 2018b. Base de données des zones à risque d'inondation (BDZI). Version 15. Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. Consulté en janvier 2021. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/base-de-donnees-des-zones-inondables>

MELCC. 2018c. Portail des connaissances sur l'eau. Atlas interactif. Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. Gouvernement du Québec. Consulté en février 2022. [En ligne] <https://pce.eauquebec.gouv.qc.ca/>.

MELCC. 2019a. Atlas interactif de la qualité des eaux et des écosystèmes aquatiques. Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/Atlas_interactif/donnees_recentes/donnees_iqbp.asp

MELCC. 2019b. Portail des connaissances sur l'eau. Atlas interactif. Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. Gouvernement du Québec. Consulté en février 2022. [En ligne] <https://pce.eauquebec.gouv.qc.ca/>.

MELCC. 2020a. Sentinelle. Outil de détection des espèces exotiques envahissantes. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne] <http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm>

MELCC. 2020b. Expertise hydrique et barrages. Zones inondables – Informations générales. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne] <https://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/index.htm> Consulté en décembre 2020.

MELCC. 2021a. Protocole d'évaluation et méthode de calcul de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/protocole.htm

MELCC. 2021b. Indice de qualité bactériologique et physicochimique. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. Données internes à l'OBV Charlevoix-Montmorency.

MELCC. 2021c. Fonctions écologiques de la bande riveraine. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/fonctions.htm

MELCC. 2022. Portail des connaissances sur l'eau. Rapports de SOMAEU. Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques. Gouvernement du Québec. [En ligne]. <https://pce.eauquebec.gouv.qc.ca/>. Consulté en février 2022

MERN. 1999. Base de données topographiques du Québec. Couche des bâtiments ponctuels. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Gouvernement du Québec. Consulté en janvier 2021. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/cartes-topographiques-a-l-echelle-de-1-20-000>

MERN. 2018a. Découpages administratifs. Mis à jour le 25 mai 2018. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Gouvernement du Québec. Consulté en janvier 2021. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/decoupages-administratifs>

MERN. 2018b. Adresse Québec. AQRéseau. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Gouvernement du Québec. Consulté en janvier 2021. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/adresses-quebec>

MFFP. 2016. Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 6.2 – Enjeux liés aux milieux humides. Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers. Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs. Gouvernement du Québec. 58 pages. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Cahier_6.2_Milieux_humides.pdf

MFFP. 2020. LiDAR - Modèles numériques (terrain, canopée, pente). Consulté en 2022. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar>

MFFP. 2021. Les refuges biologiques : des forêts mûres ou surannées représentatives du patrimoine forestier du Québec. Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs. Gouvernement du Québec. [En ligne] <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/objectifs-de-protection-et-de-mise-en-valeur-des-ressources-du-milieu-forestier/les-refuges-biologiques-des-forets-mures-ou-surannees-representatives-du-patrimoine-forestier-du-quebec/>

MRC de Charlevoix. 2012. Le territoire et ses contraintes. Chapitre 13. Schéma d'aménagement et de Développement Durable. 48 pages. [En ligne] <http://www.mrccharlevoix.ca/wp-content/uploads/2013/06/Chapitre-13-Contraintes-20190320.pdf>

MSP. 2019. Historique (publique) d'embâcles répertoriés au MSP. Données Québec. Ministère de la Sécurité Publique. Gouvernement du Québec. Consulté en février 2021. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/historique-publique-d-embacles-repertories-au-msp>.

MSP. 2021a. Historique des événements de sécurité civile – Archives. Jeux de données. Ministère de la Sécurité Publique. Gouvernement du Québec. Consulté en janvier 2022. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/observations-terrain-historiques-devenements-archives>

MSP. 2021b. Évènements de sécurité civile. Jeux de données. Ministère de la Sécurité Publique. Gouvernement du Québec. Consulté en janvier 2022. [En ligne] <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/evenements-de-securite-civile>

OBV-CM. 2014. Plan directeur de l'eau de la zone hydrique Charlevoix-Montmorency. Chapitre 5. Bassin versant de la rivière du Gouffre. Organisme de bassins versants Charlevoix-Montmorency. Présenté au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Gouvernement du Québec. 903 pages [En ligne] <https://drive.google.com/file/d/1bscrG23D7hP331AgWF3tZuYeapzsFQSQ/view>

OBV Charlevoix-Montmorency. 2017. Campagne de caractérisation des apports en matière en suspension (MES) dans le bassin versant de la rivière du Gouffre Printemps 2017. 7 pages.

OBV Charlevoix-Montmorency. 2019. Caractérisation des apports en sédiments et des matières en suspension dans l'habitat du saumon atlantique. 20 pages.

Ouranos. 2015. Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 2 Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques. Édition 2015. 234 pages. [En ligne] <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie2.pdf> Consulté en mars 2021.

Paque G., S. Bleau, C. Lebon, K. Germain et M.-A. Vachon. 2018. Diagnostic des risques et des opportunités liés aux changements climatiques pour le secteur touristique des régions de Québec et Charlevoix. Rapport présenté à Ouranos. 125 pages. Consulté en février 2022. [En ligne] <https://www.ouranos.ca/wp-content/uploads/RapportGermain2018.pdf>

Sadeghi, Y., B. St-Onge, B. Leblon et M. Simard. 2016. Canopy Height Model (CHM) Derived from a TanDEM-X InSAR DSM and an Airborne Lidar DTM in Boreal Forest. IEEE Journal of Selected Topics in

Applied Earth Observations and Remote Sensing. Volume 9. Pages 381 à 397. [En ligne] <https://ieeexplore.ieee.org/document/7378861>

Saint-Jacques, N. et Y. Richard. 1998. Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique, pages 6.1 à 6.41, dans ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique – 1996, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq no EN980022 [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/rapport.pdf

ANNEXE 7 – GRILLE D'ÉVALUATION ÉCOLOGIQUE

Tableau 8. Grille multicritère pour l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides.

Indicateur		Niveaux	Pointage	Résultats
Spatial	Superficie	plus de 25 ha	6	
		entre 10 et 25 ha	5	
		entre 5 et 10 ha	4	
		entre 1 et 5 ha	3	
		moins de 1 ha à 0,1 ha	1	
		moins de 0,1 ha	0	
Fragmentation (rapport de superficie du plus gros fragment résiduel)	75% et plus ou entier	1		
	50 à 75%	0		
	50% et moins	-1		
Biodiversité	Perturbations	Milieu non perturbé	2	
		Perturbations légères	1	
		Perturbations importantes	0	
	Présence d'espèces à statut particulier	Au moins une espèce identifiée	1	
		Aucune espèce à statut	0	
	Pourcentage de la superficie occupée par les espèces exotiques envahissantes (EEE)	Aucune EEE observée	1	
		Moins de 10%	0	
		10% et plus	-1	
	Micro-habitats	Abondant et riche	2	
		Moyennement abondants	1	
		Absents, habitat uniforme	0	
	Connectivité	Bonne connectivité à un habitat important	2	
Bonne connexion à un habitat pauvre ou mauvaise connectivité à un habitat riche		1		
Mauvaise ou aucune connectivité		0		
Hydrologique	Hydro-connectivité	Récepteur de cours d'eau permanent	3	
		Récepteur d'un cours d'eau intermittent ou de fossés	2	
		Source de cours d'eau (permanent ou intermittent)	1	
		Aucun lien de surface visible	0	
	Bassin versant d'une rivière à saumon	Oui, dans le bassin versant	1	
		Non	0	
Socio-culturels	Accessibilité	Accès public au site ou possibilité d'aménagement	1	
		Propriété privée sans accès	0	
	Esthétisme ou intérêt pour y réaliser des activités récréatives	Intérêt majeur	2	
		Intérêt ou esthétisme	1	
		Peu d'intérêt pour le récréatif	0	
TOTAL :				

Annexe 7 – Grille d'évaluation écologique

Tableau 9. Valeurs écologiques attribuées aux milieux humides en fonction du pointage obtenu dans les grilles multicritères.

Pointage obtenu valeur écologique (grille multi)	Valeur fonction écologique	Valeur attribuée
-2 à 2	0-22%	Très faible
3 à 7	23-42%	Faible
8 à 12	43-62%	Bonne
13 à 17	63-82%	Élevée
18 à 22	83-100%	Très élevée

ANNEXE 8 – MILIEUX HUMIDES D'INTÉRÊT

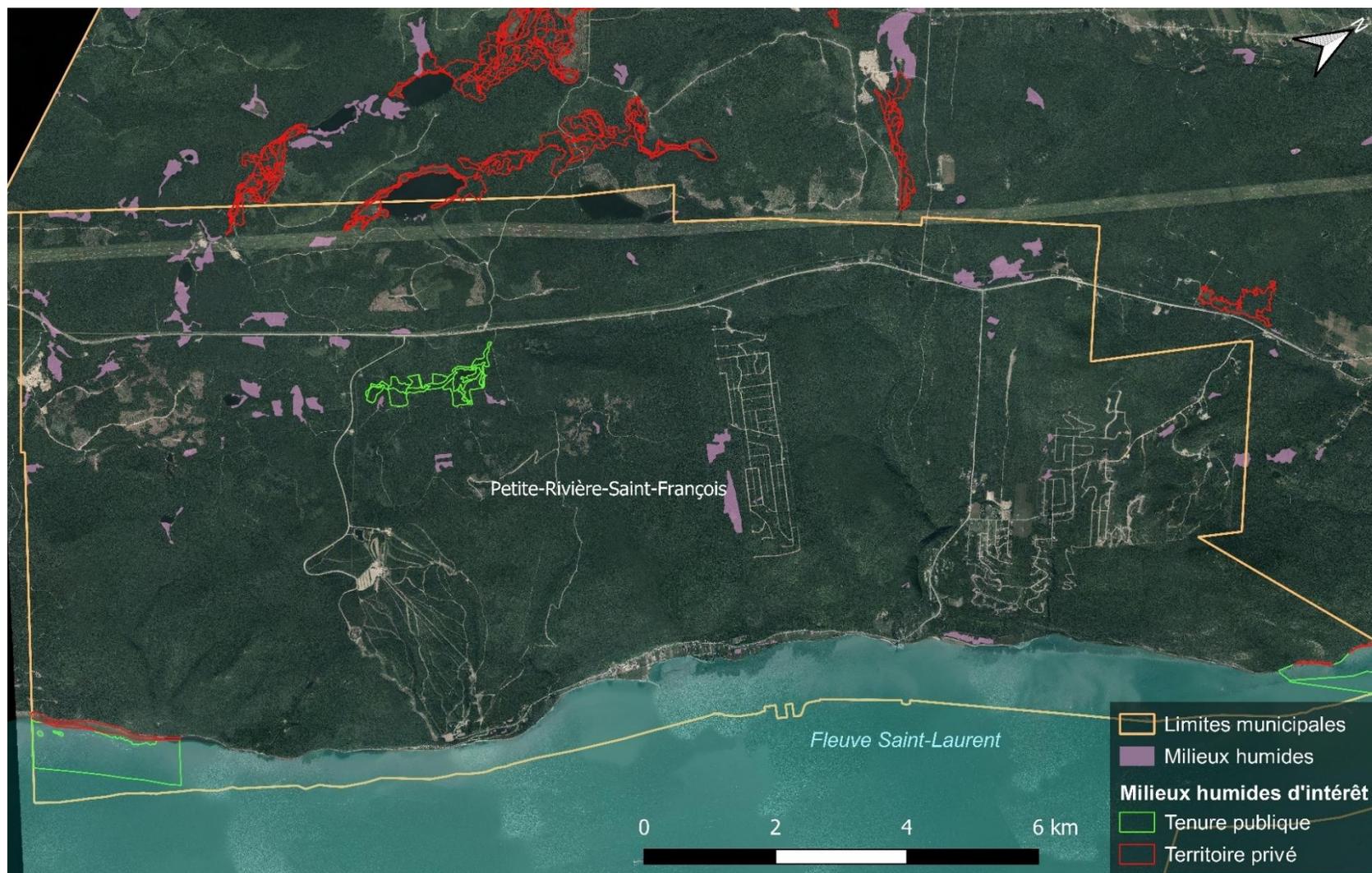


Figure 3. Localisation des milieux humides d'intérêt à Petite-Rivière-Saint-François.

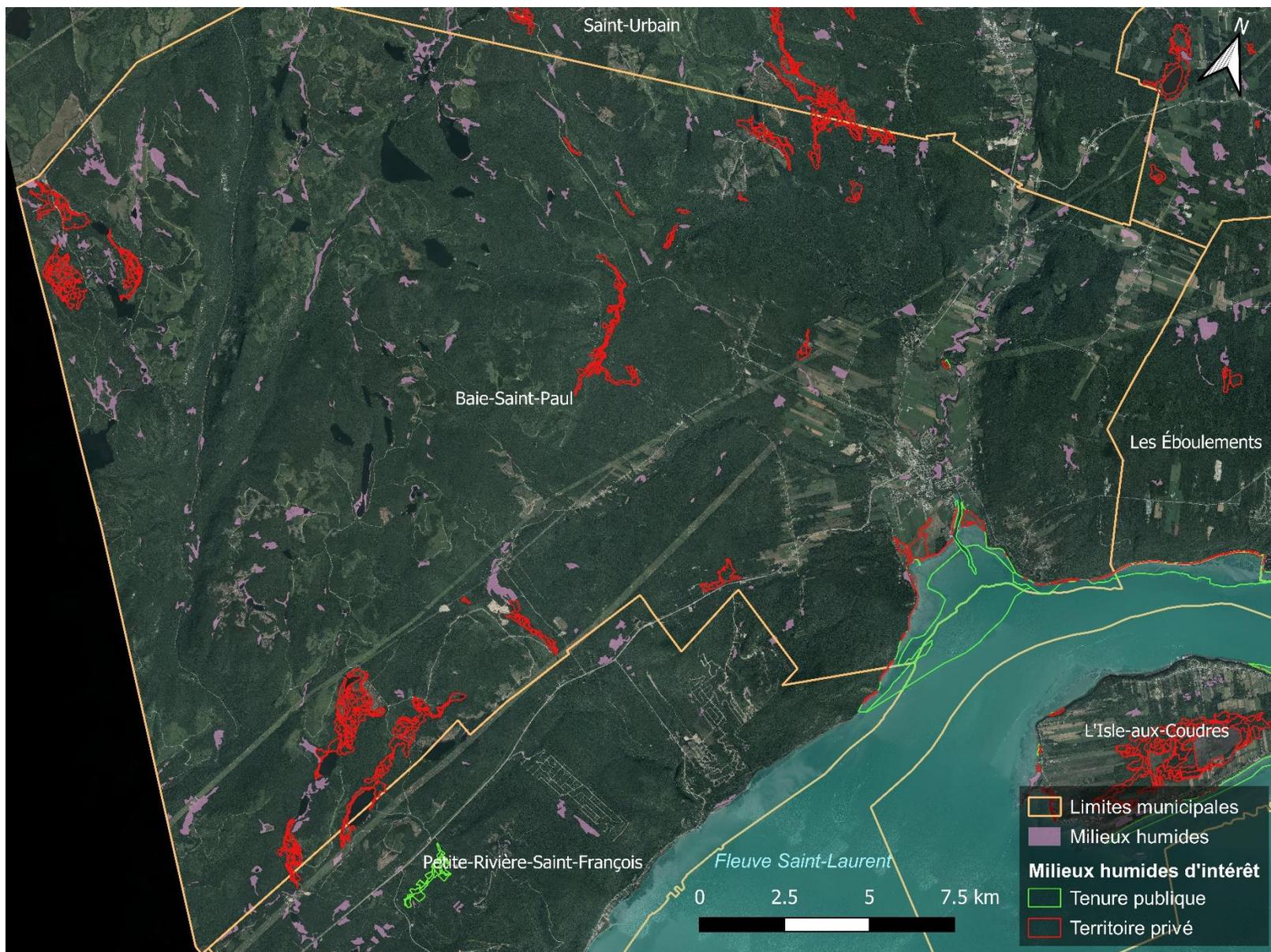


Figure 4. Localisation des milieux humides d'intérêt à Baie-Saint-Paul.

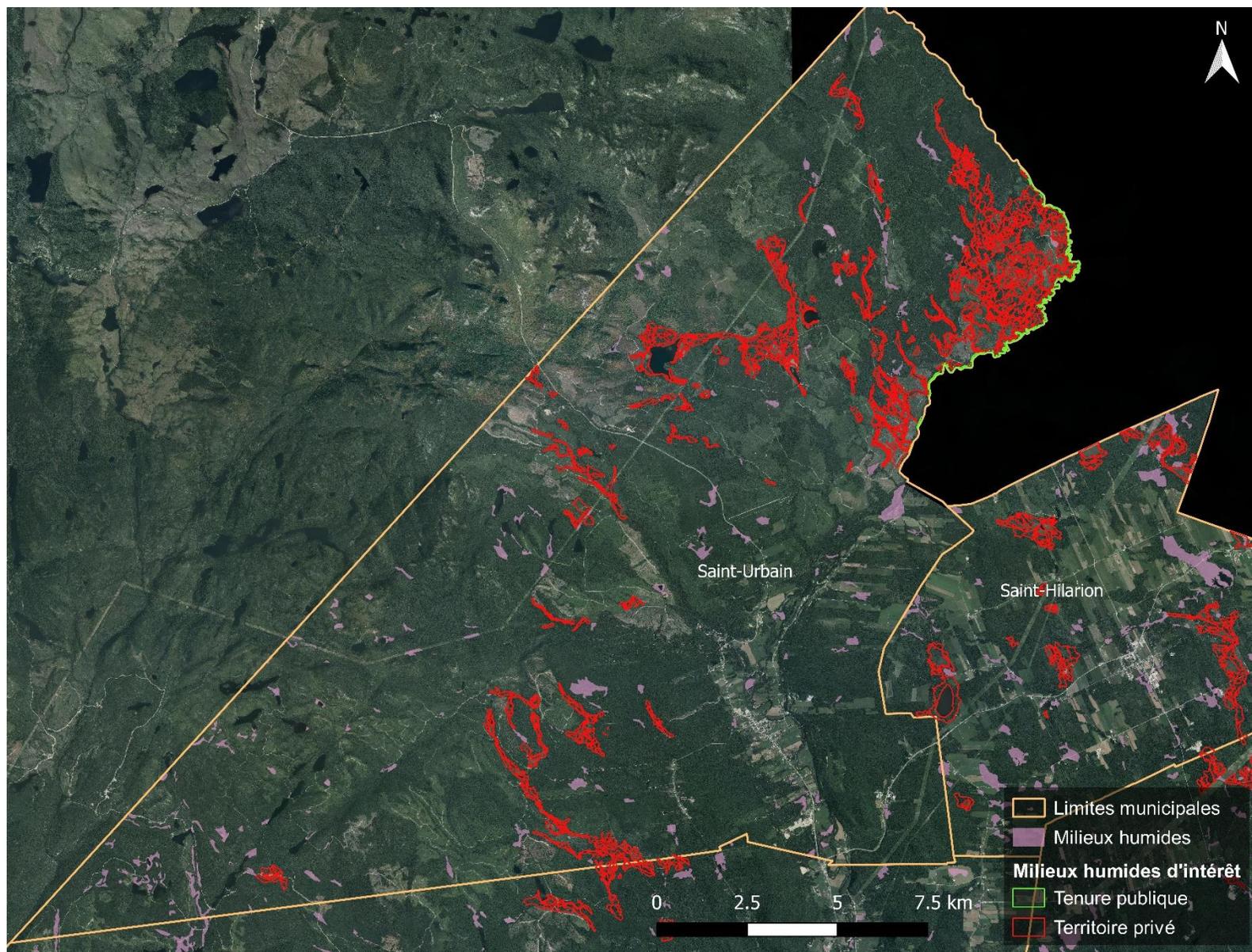


Figure 5. Localisation des milieux humides d'intérêt à Saint-Urbain.

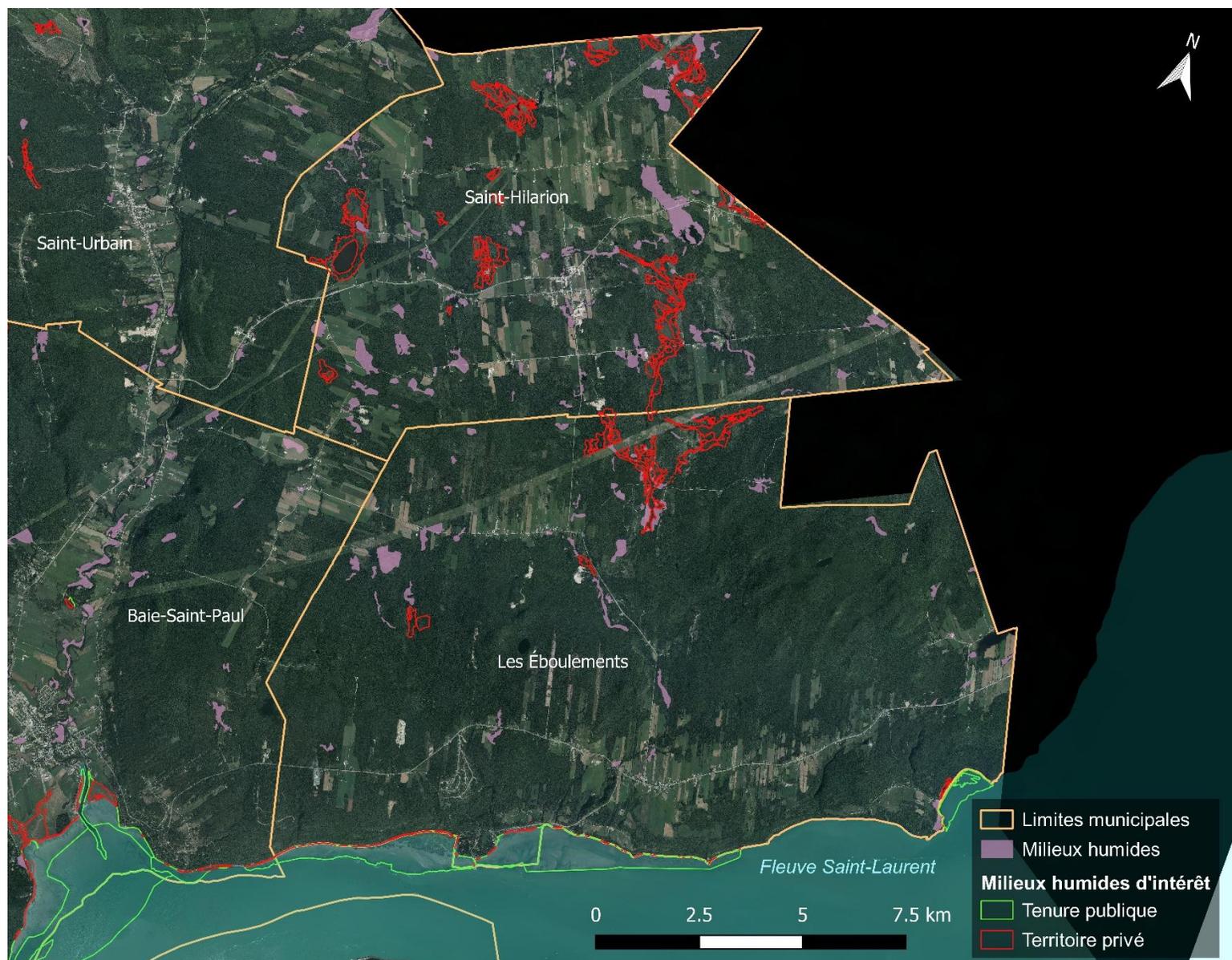


Figure 6. Localisation des milieux humides d'intérêt à Saint-Hilarion et aux Éboulements.

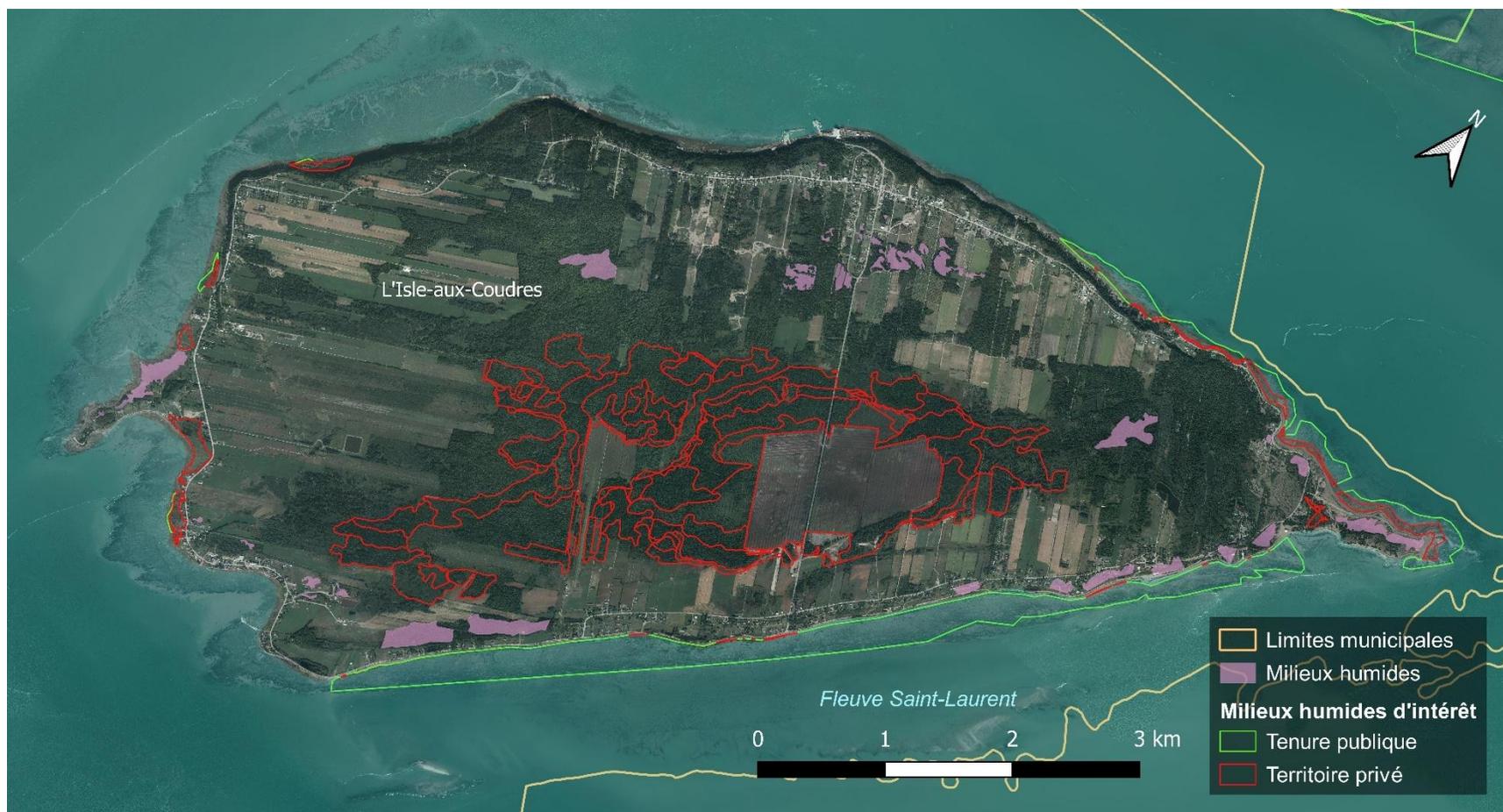


Figure 7. Localisation des milieux humides d'intérêt à L'Isle-aux-Coudres.

ANNEXE 9 – MILIEUX HYDRIQUES D'INTÉRÊT

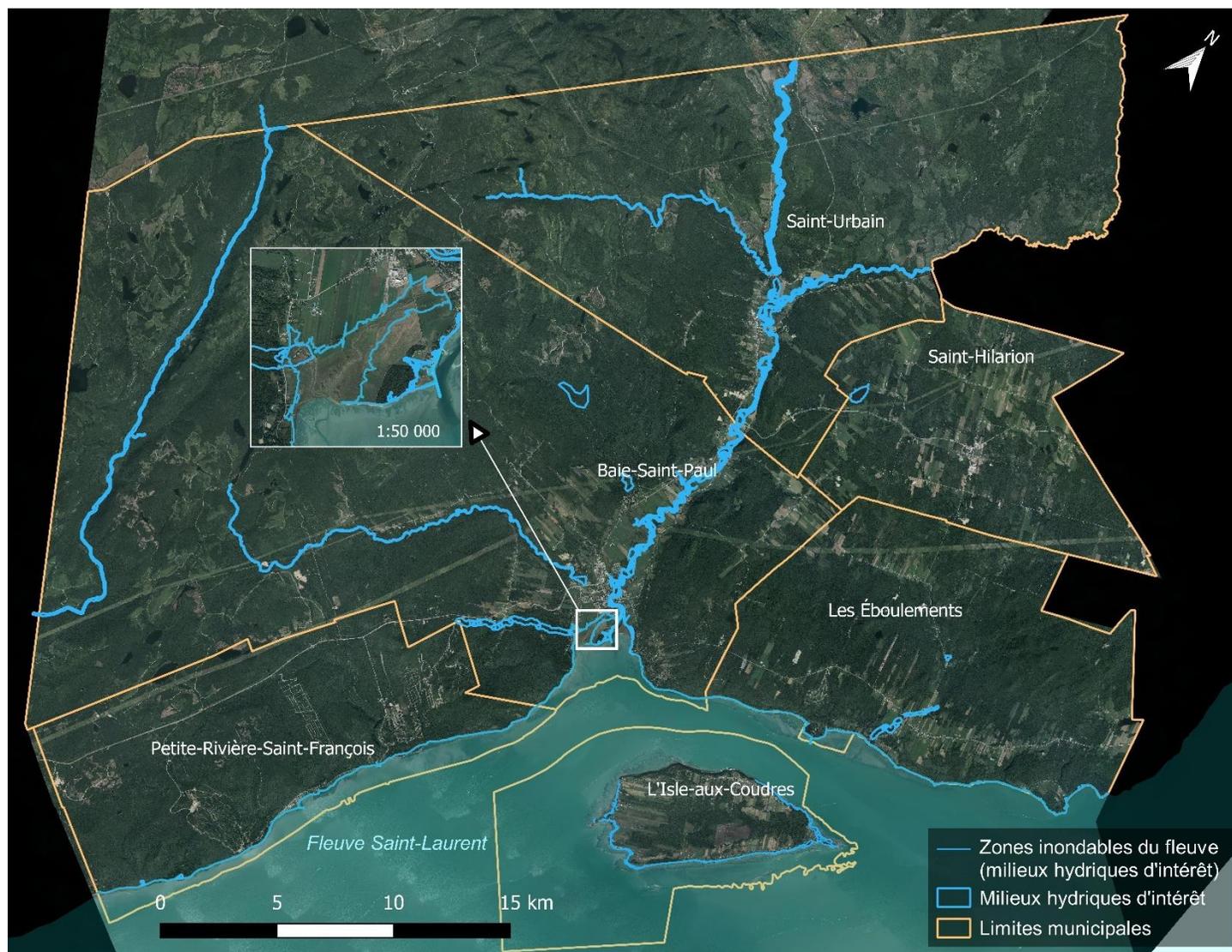


Figure 8. Vue d'ensemble des milieux hydriques d'intérêt, sur le territoire de la MRC de Charlevoix.

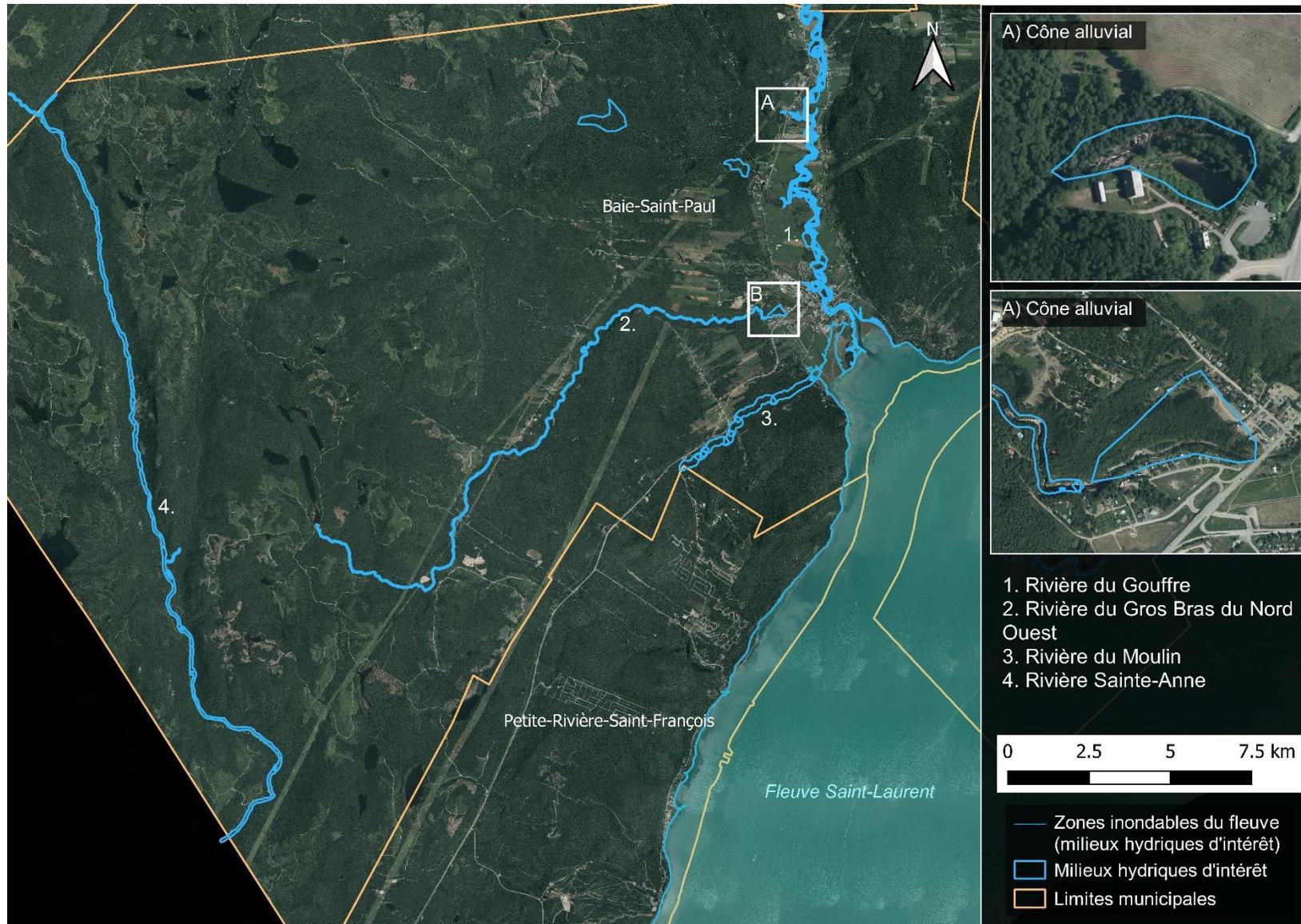


Figure 9. Localisation des milieux hydriques d'intérêt à Petite-Rivière-Saint-François et Baie-Saint-Paul.

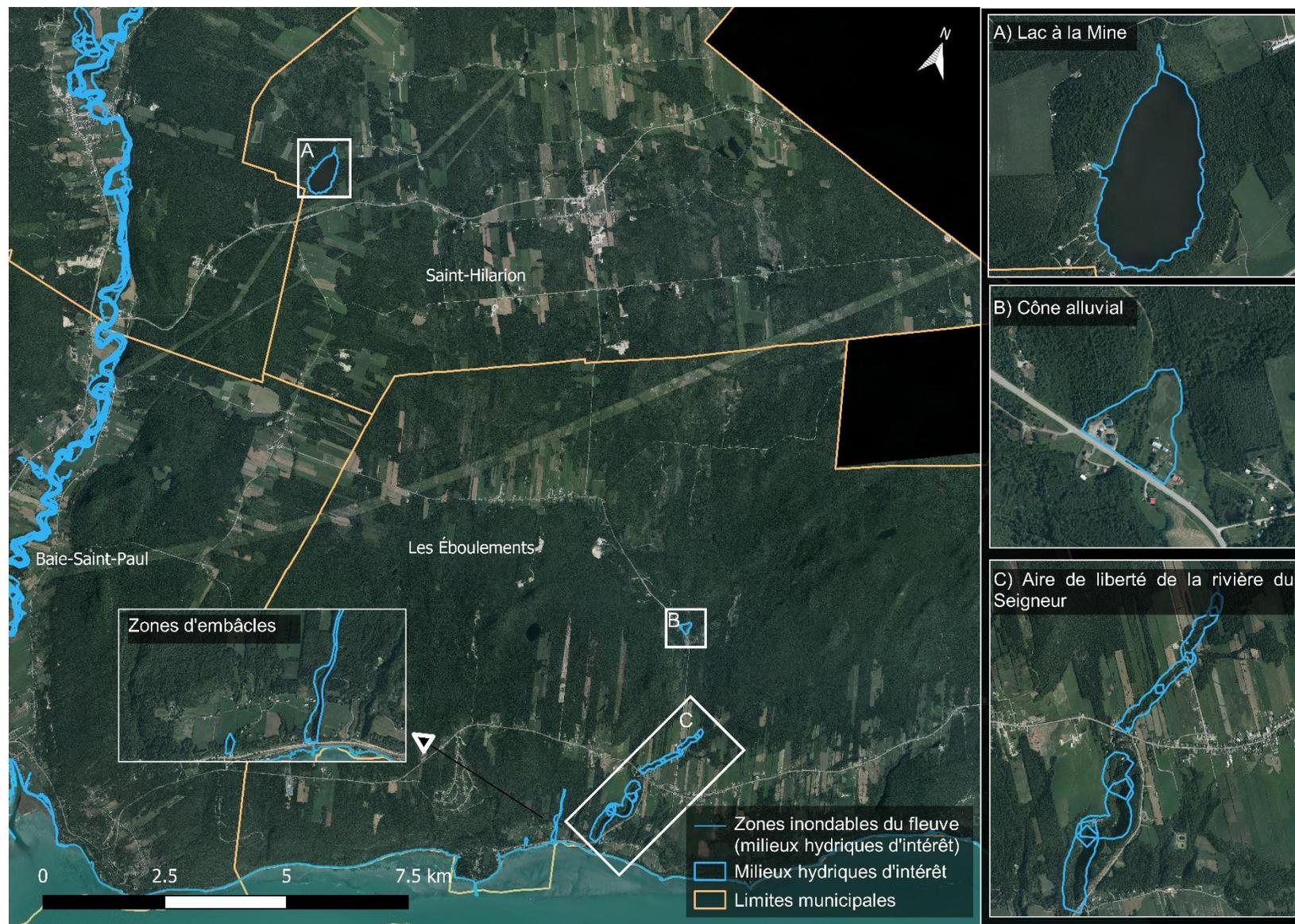


Figure 10. Localisation des milieux hydriques d'intérêt aux Éboulements.

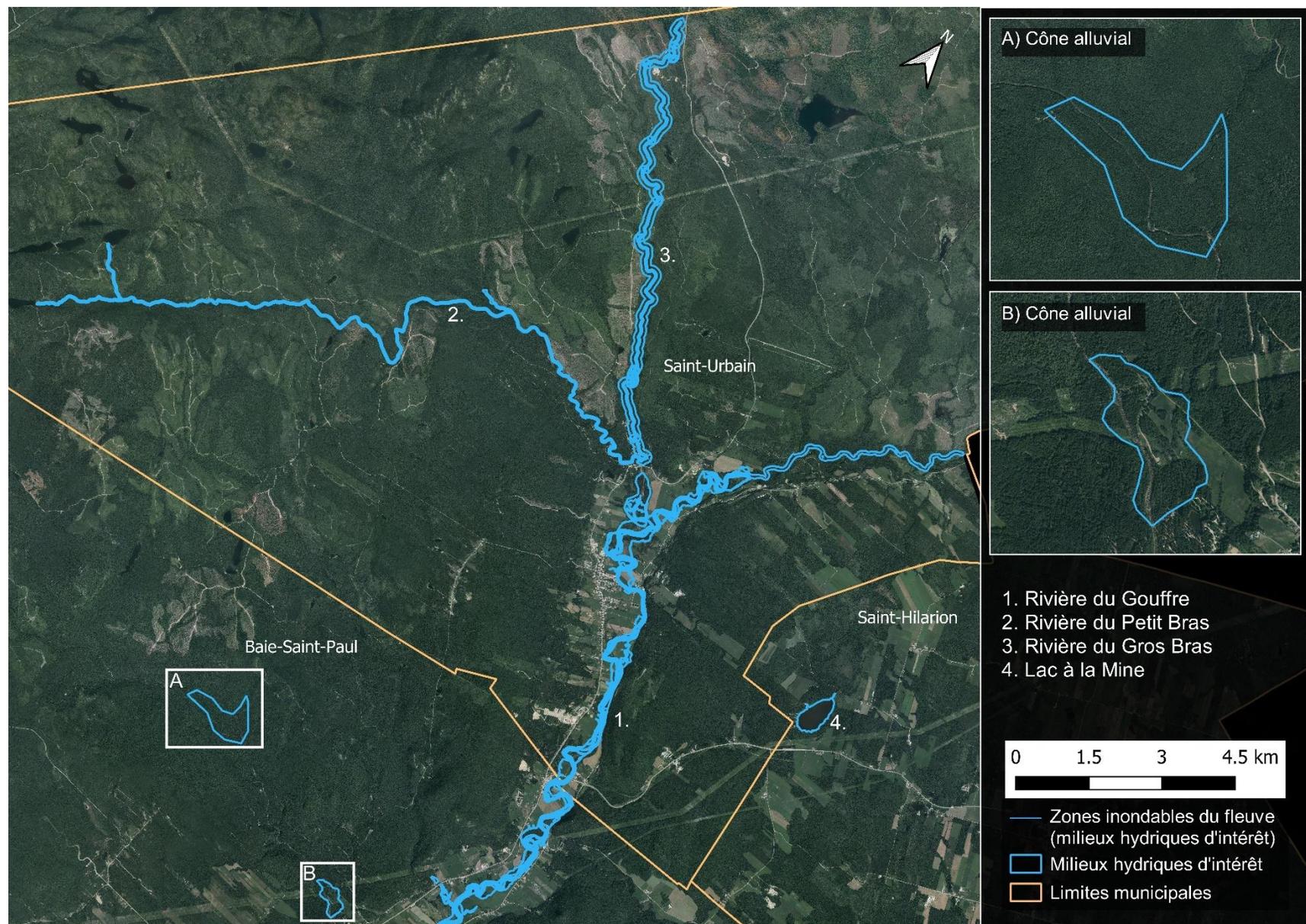


Figure 11. Localisation des milieux hydriques d'intérêt à Saint-Urbain.

ANNEXE 10 – SITES PRIORITAIRES POUR LA RESTAURATION DE MILIEUX HUMIDES



Figure 12. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Petite-Rivière-Saint-François.

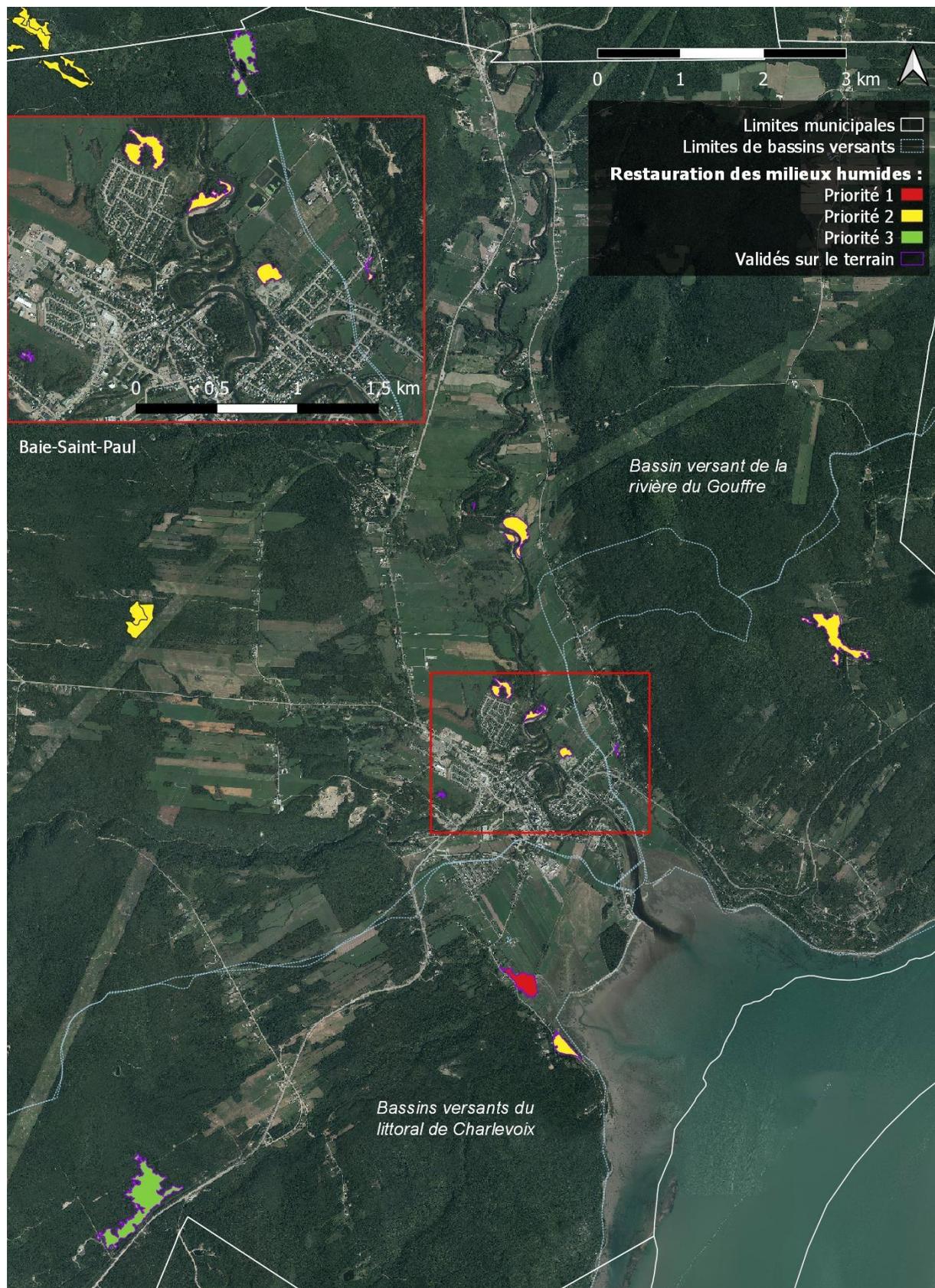


Figure 13. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Baie-Saint-Paul (est)

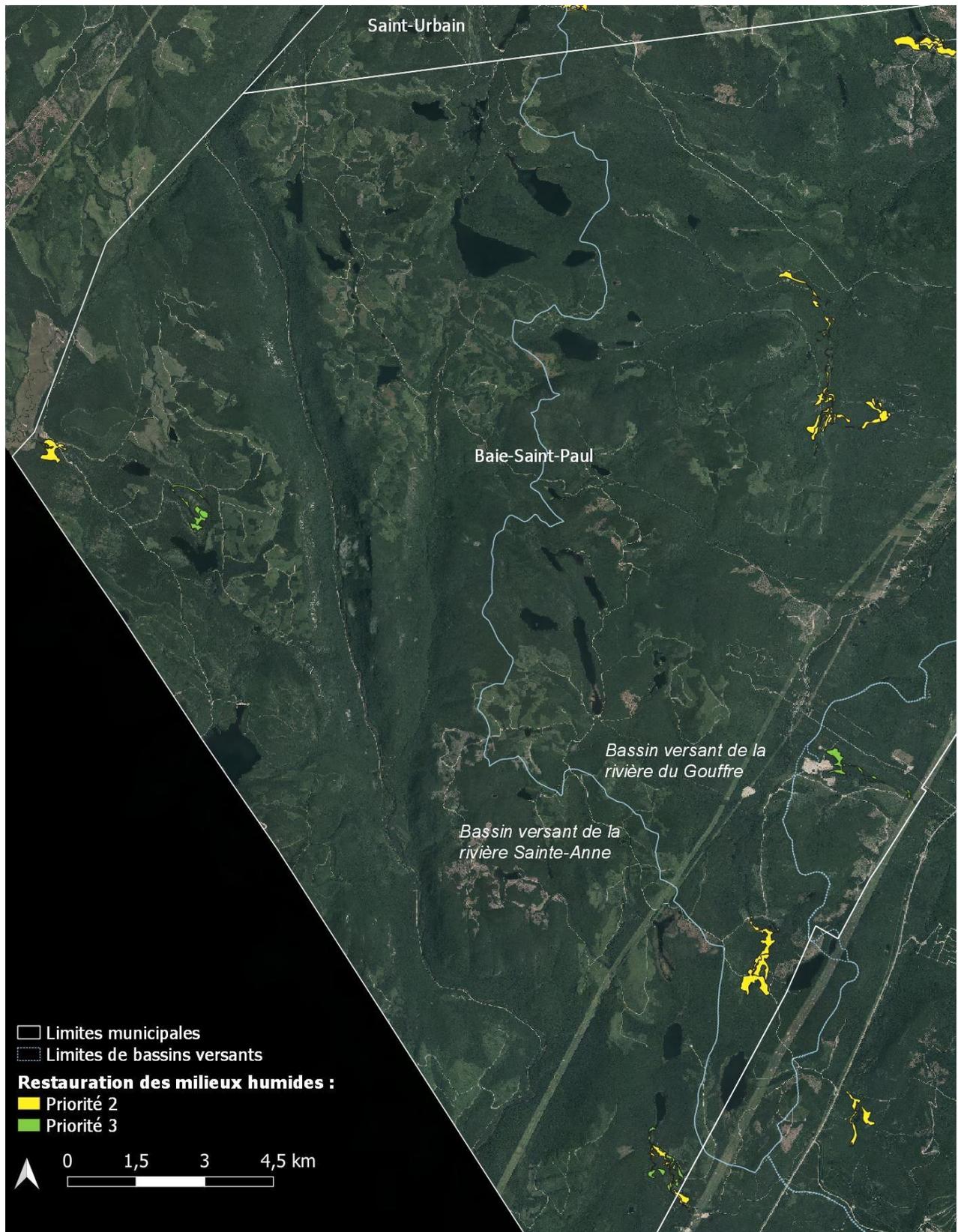


Figure 14. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Baie-Saint-Paul (ouest)

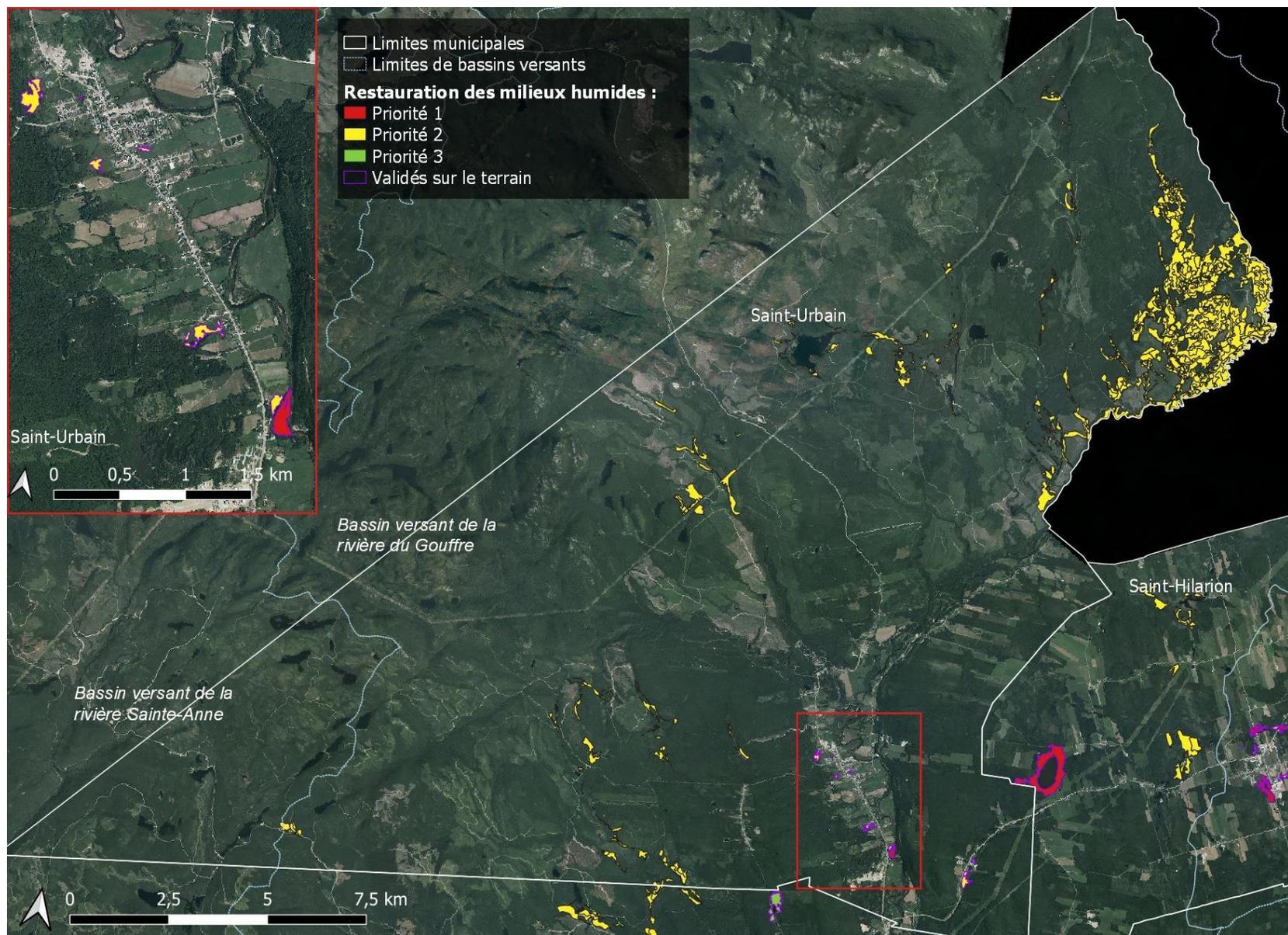


Figure 15. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Saint-Urbain.

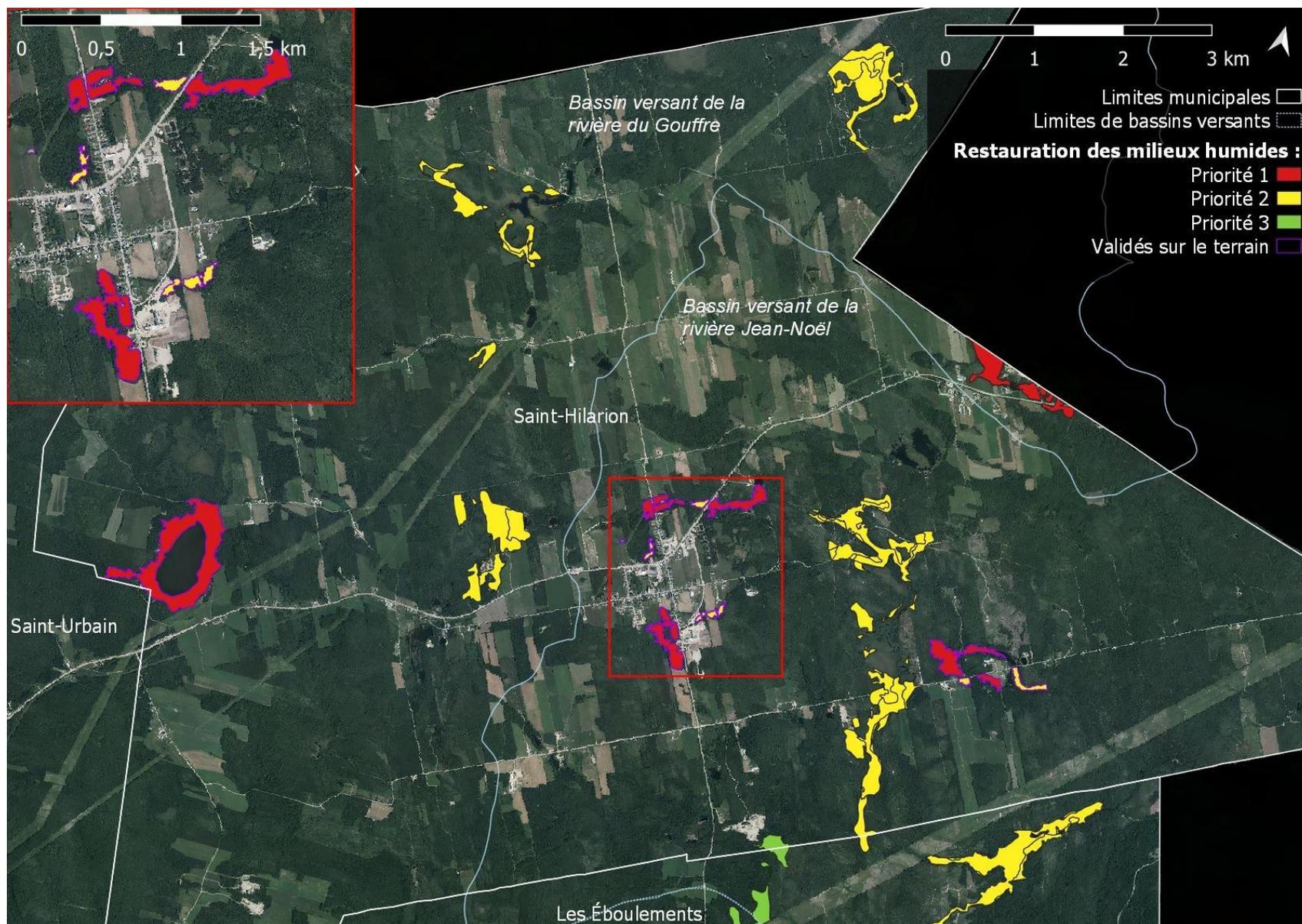


Figure 16. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à Saint-Hilarion.

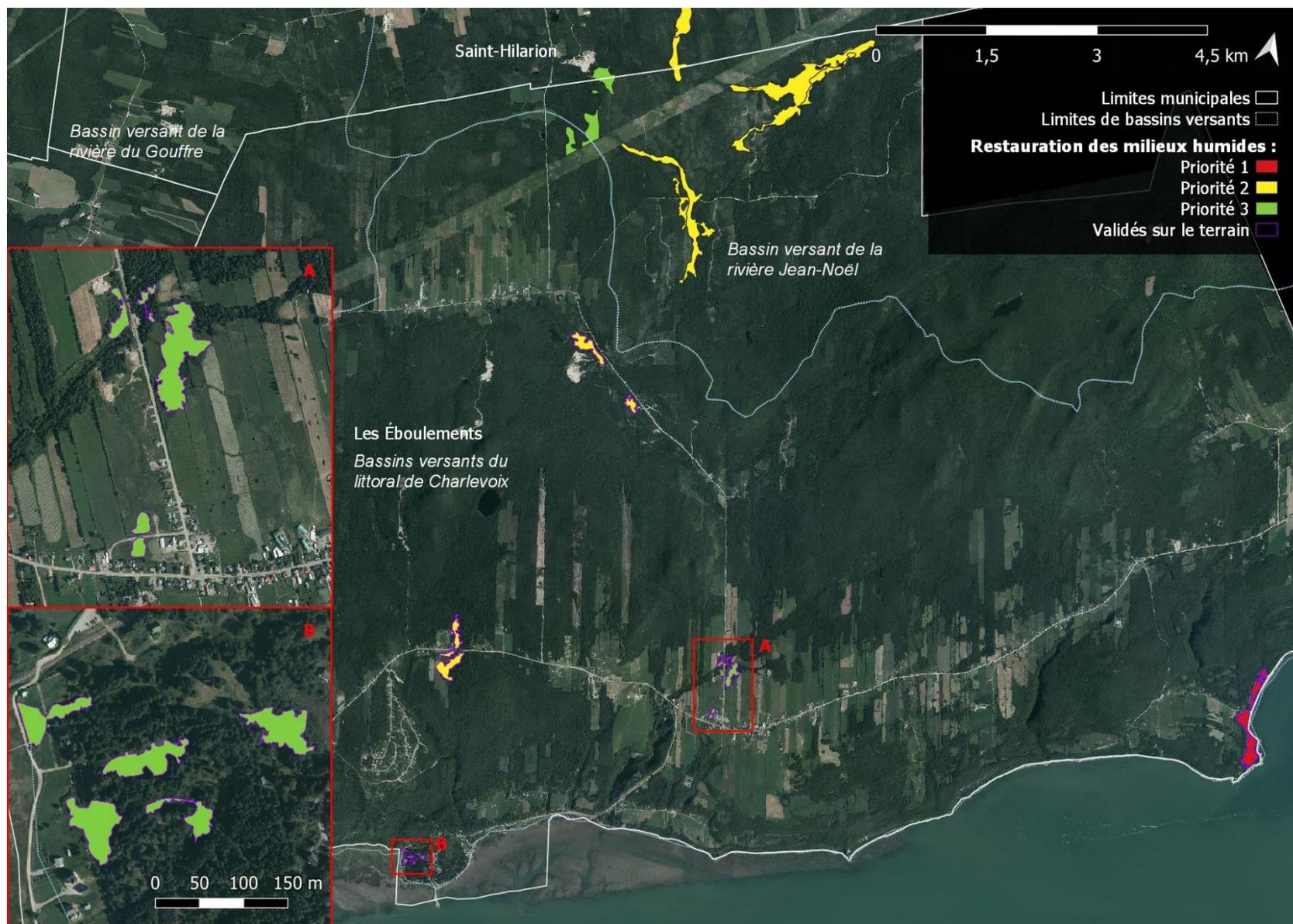


Figure 17. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, aux Éboulements.

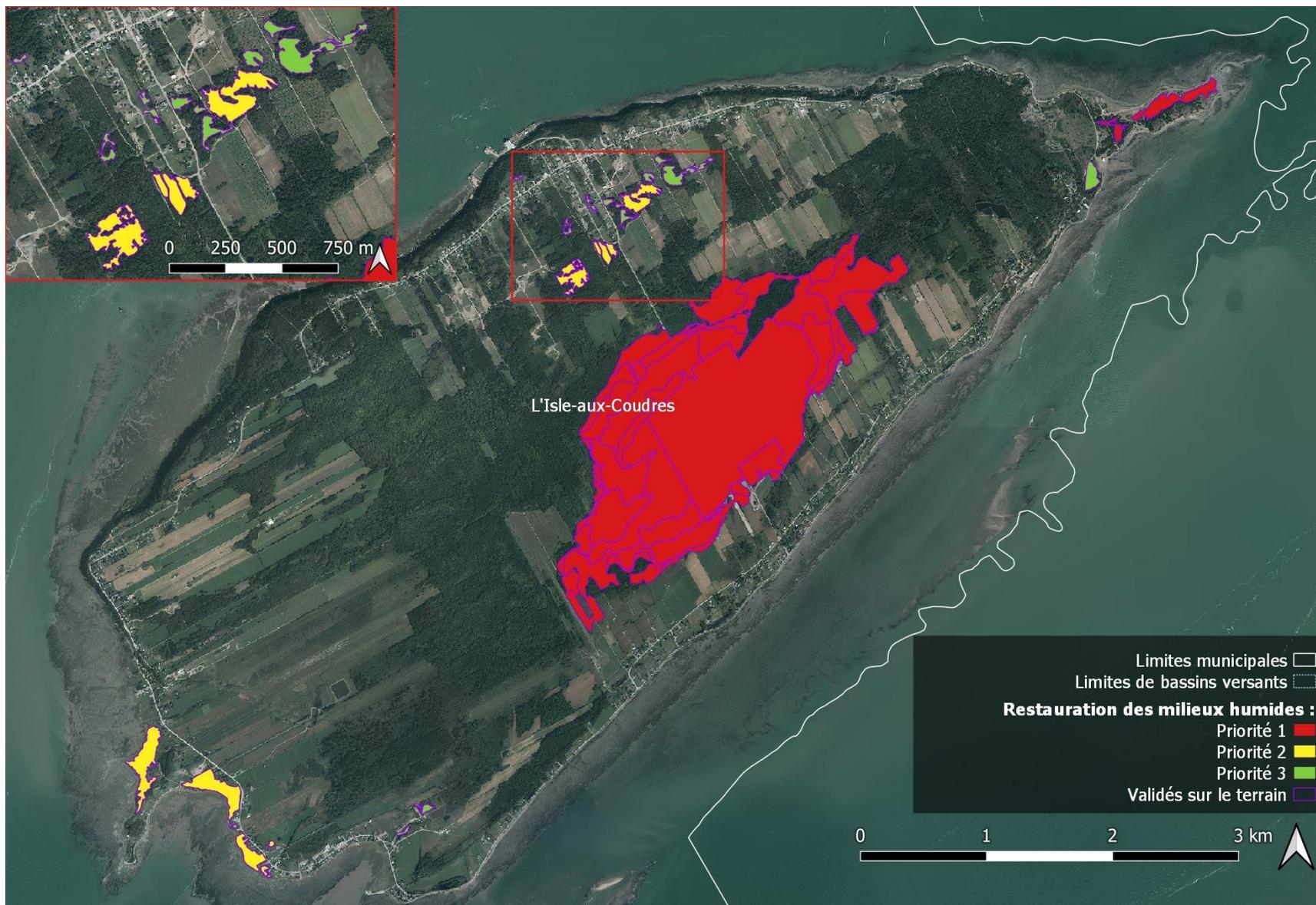


Figure 18. Milieux humides d'intérêt ciblés pour la restauration, à L'Isle-aux-Coudres.

ANNEXE 11— SITES POTENTIELS POUR LA CRÉATION DE MILIEUX HUMIDES

HUMIDES



Figure 19. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Petite-Rivière-Saint-François.



Figure 20. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Baie-Saint-Paul (est).

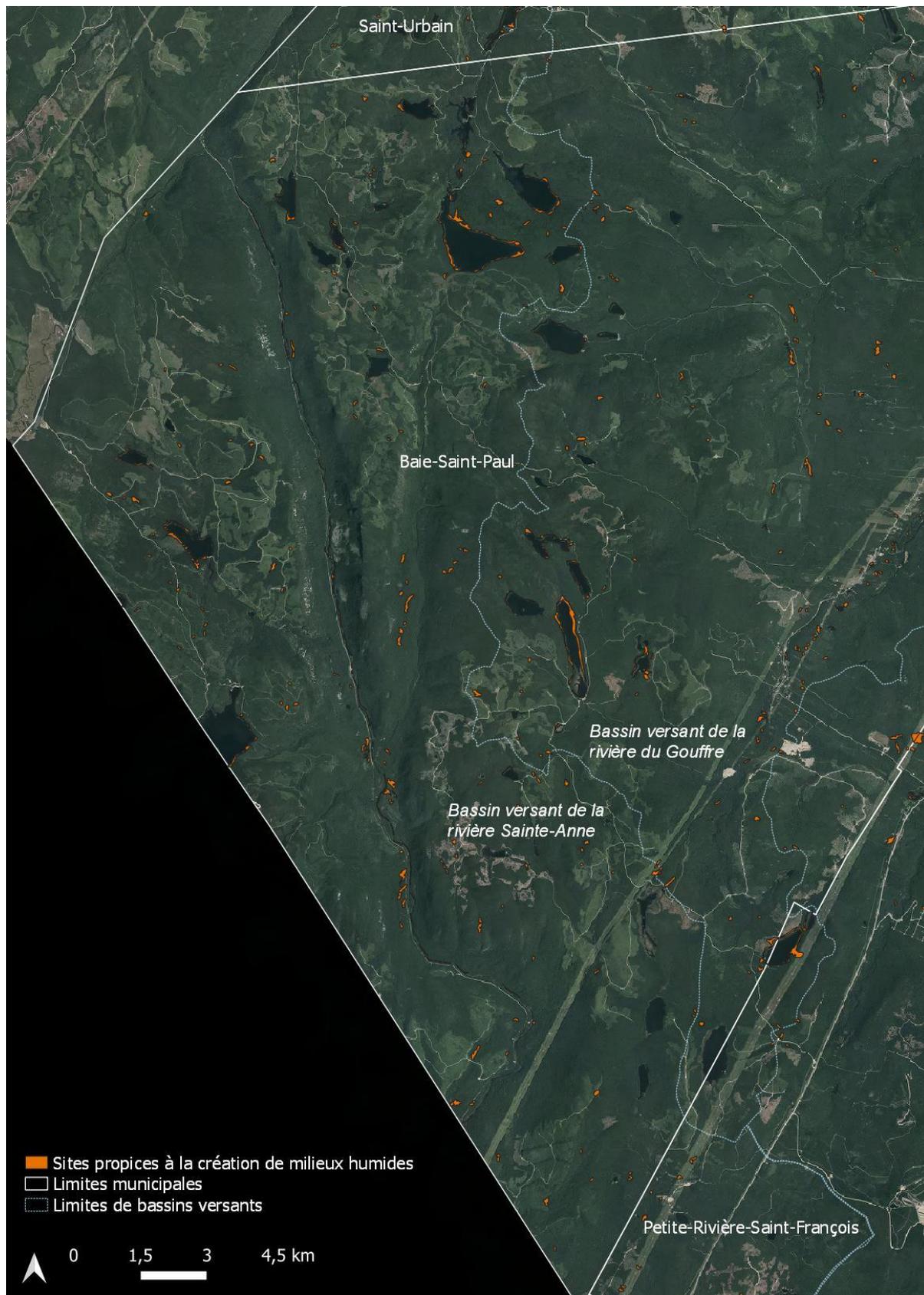


Figure 21. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Baie-Saint-Paul (ouest).

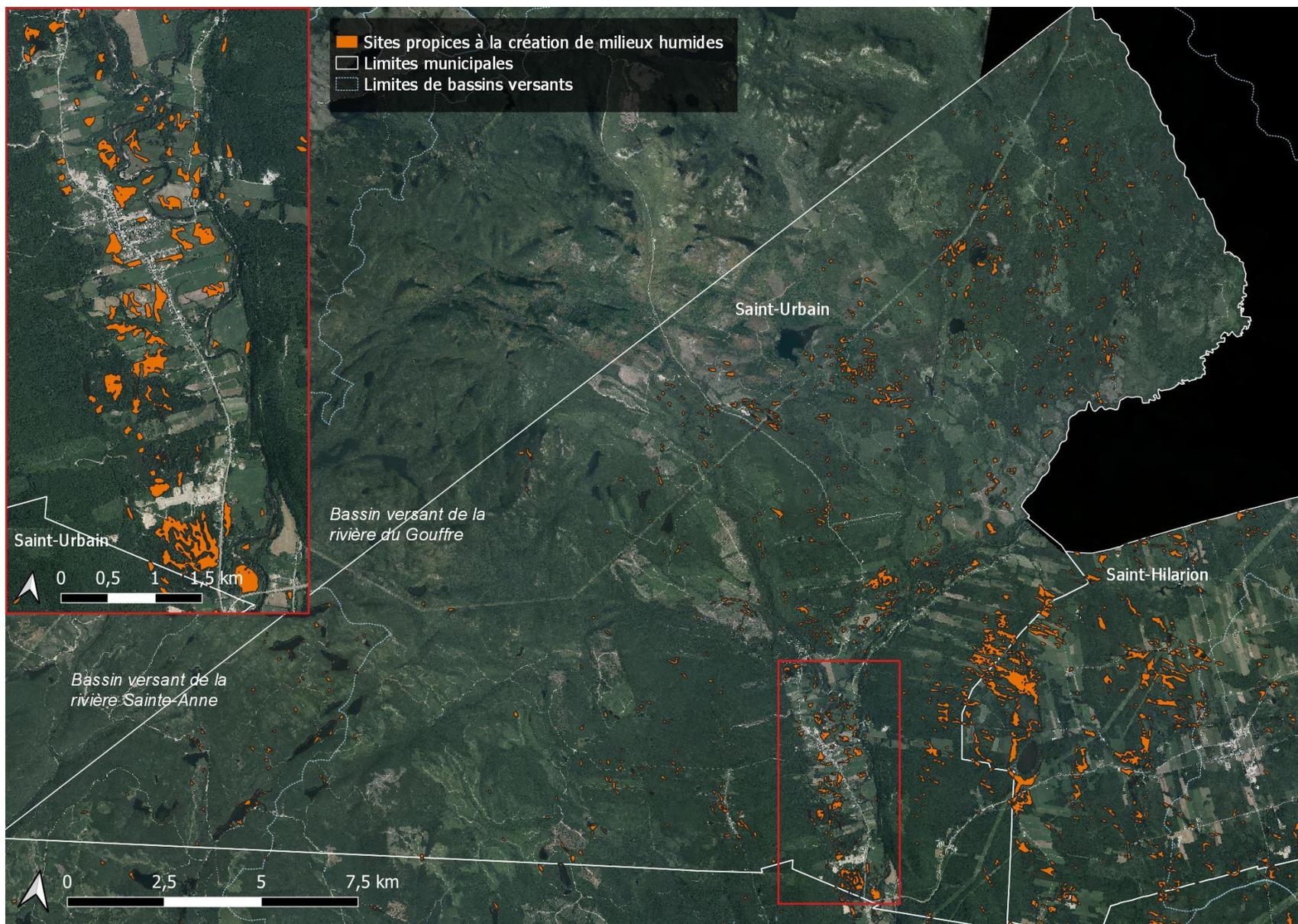


Figure 22. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Saint-Urbain.

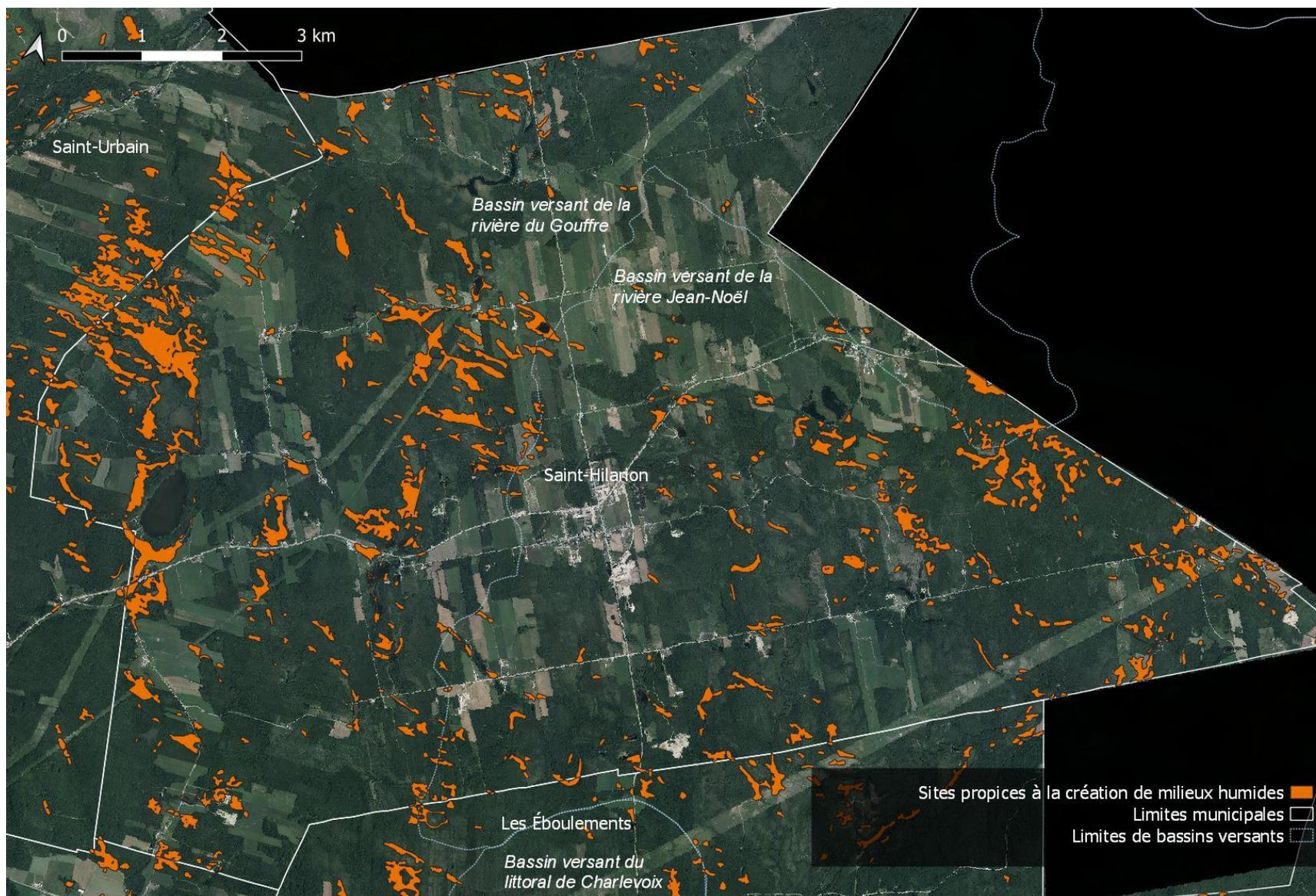


Figure 23. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, à Saint-Hilarion.



Figure 24. Localisation des sites potentiels pour la création de milieux humides, aux Éboulements.