

Bassin versant de la rivière Ouelle

PROBLÉMATIQUES PRIORITAIRES – FICHE SYNTHÈSE

Introduction

Avec 844 km², le bassin versant (BV) de la rivière Ouelle est le second en importance sur le territoire. La rivière Ouelle prend sa source dans les municipalités de Tourville et de Ste-Perpétue, dans la MRC de L'Islet. De plus, elle est caractérisée par une dynamique rapide et est la seule rivière à saumon présente dans le territoire de gestion intégrée de l'eau par bassin versant de l'OBAKIR.

LÉGENDE

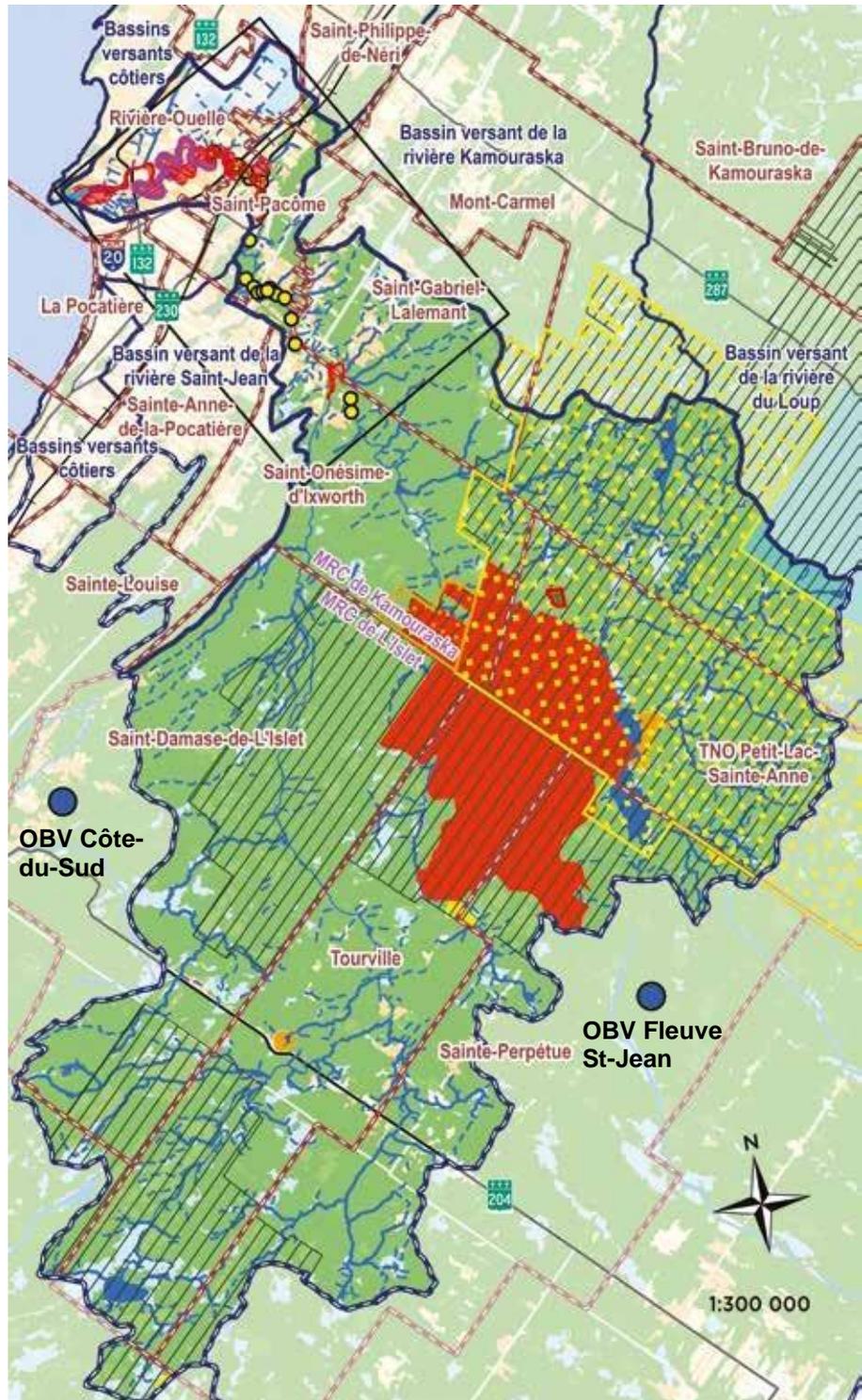
- Limite municipale
- Route principale
- + Voie ferrée
- Cours d'eau permanent
- - - Cours d'eau intermittent
- Plan d'eau
- Zone inondable
- Tenure publique
- Frayère à éperlan arc-en-ciel
- Fosse à saumon atlantique
- Territoire d'Ixworth
- Zec Chapais
- Pourvoirie de la Baronnie

Aire protégées

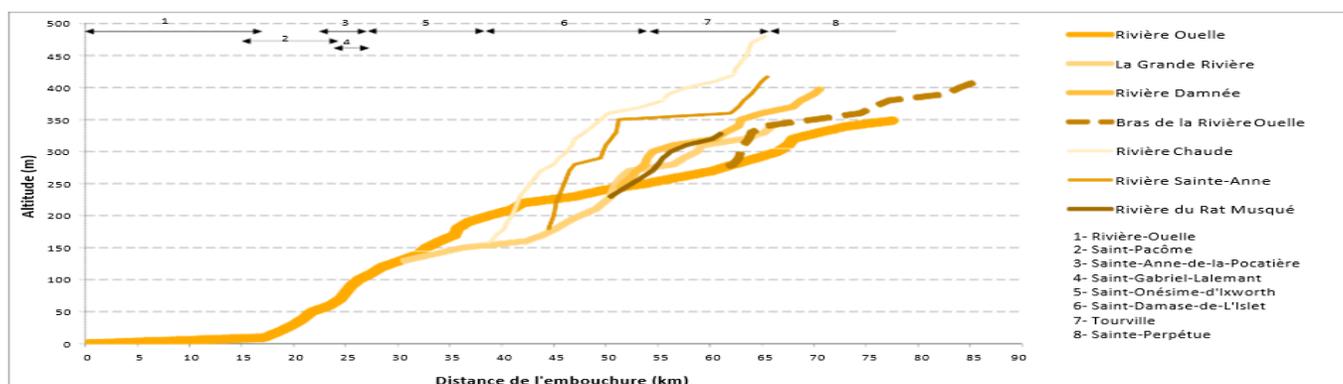
- Aire de concentration d'oiseaux aquatiques
- Aire de confinement du cerf de Virginie (ravage de la Grande Rivière)
- Habitat du rat musqué
- Refuge biologique
- Forêt rare de l'Étang-de l'Écluse

Utilisation du territoire (2015)

- Milieu forestier
- Coupe et régénération
- Culture agricole annuelle
- Culture agricole pérenne
- Milieu aquatique
- Milieu humide
- Milieu anthropique
- Sol nu et lande



Profil



<p>Utilisation du territoire</p>	<p>Foresterie : Le milieu forestier couvre 83 % du territoire dont près de 20 % est en coupe ou en régénération.</p> <p>Agriculture : L'agriculture couvre 6 % du territoire, dont la moitié est en culture pérenne et l'autre en culture annuelle. Les cultures sont concentrées en aval du territoire du BV. En 2002, un moratoire limitant l'expansion des terres agricoles a été déclaré dans 12 des 17 municipalités de la MRC de Kamouraska (MRC Kamouraska, 2015).</p> <p>Industries : Dans la portion aval du bassin versant, on retrouve des activités d'exploitation de la tourbe par l'entreprise Tourbières Lambert.</p>
<p>Territoire municipal (% de la superficie de la municipalité inclus dans le BV)</p>	<p>Rivière-Ouelle (21 %) : L'embouchure de la rivière se trouve dans cette municipalité. Le périmètre urbain est inclus dans ce BV. L'occupation du territoire est principalement agricole, il y également présence de zones inondables à l'embouchure et le long de la rivière Ouelle. Il y a deux sources d'approvisionnement en eau potable souterraine et une station d'épuration qui rejette ses eaux usées dans la rivière Ouelle.</p> <p>St-Pacôme (63 %), Le périmètre urbain est inclus dans ce BV. L'occupation du territoire est principalement agricole. Il y a trois sources d'approvisionnement en eau potable souterraine et une station d'épuration qui rejette ses eaux usées dans la rivière Ouelle.</p> <p>St-Philippe-de-Néri (7 %) et Ste-Anne-de-la-Pocatière (3 %) : L'occupation du territoire est principalement agricole.</p> <p>St-Gabriel-Lalemant (60 %) : Le périmètre urbain est inclus dans ce BV. L'occupation du territoire est principalement forestière. Il y a également présence d'une zone inondable. La municipalité n'a pas de réseau d'aqueduc et les citoyens s'approvisionnent seulement par puits privés. Il y a une station d'épuration qui rejette ses eaux usées dans le cours d'eau de la Prairie.</p> <p>Tourville (99 %) et Sainte-Perpétue (40 %) : Leurs périmètres urbains sont inclus dans ce BV. L'occupation du territoire est principalement forestière. Elles ont chacune une source d'approvisionnement en eau potable souterraine et une station d'épuration qui rejette leurs eaux usées dans le cours d'eau Paradis pour la municipalité de Sainte-Perpétue et le Bras de la Rivière Ouelle pour la municipalité de Tourville.</p> <p>Mont-Carmel (19 %), St-Onésime-d'Ixworth (78 %), TNO petit lac Ste-Anne (54 %), St-Damase-de-L'Islet (73 %) et St-Cyrille-de-Lessard (7%) : l'occupation du territoire est principalement forestière sous tenure publique.</p>
<p>Autres installation</p>	<p>Il y a 4 anciens dépotoirs connus sur le BV. Les routes principales traversant le territoire sont la 204, la 132, la 230 et l'autoroute 20. La voie ferrée traverse également le territoire en aval du BV. En amont, près de Tourville, on retrouve toujours les effets de la voie ferrée, maintenant démantelée, du tracé Monk (aujourd'hui un sentier de motoneige et de quad).</p>

	<p>Il y a plus de 5 ouvrages de rétention d'eau (barrages, digues) dans ce BV, assurant ainsi un certain niveau d'eau dans les lacs ou créant un réservoir comme l'étang de l'Écluse. Ces ouvrages ont été créés principalement pour soutenir des activités récréotouristiques (chasse et pêche).</p> <p>Il y a plus de 5 ouvrages de rétention d'eau (barrages, digues) dans ce BV ces ouvrages ont été créés principalement pour soutenir des activités récréotouristiques (chasse et pêche).</p> <p>Plan d'eau artificiel (étang de l'écluse)</p>
Récréation et récréotourisme	<p>La zone d'exploitation contrôlée (ZEC) Chapais et la pourvoirie de la Baronnie chevauchent ce BV. On y retrouve le territoire d'Ixworth, d'une superficie de 7,4 km². Le tracé Monk, aujourd'hui utilisé pour un sentier de motoneige et de quad, traverse également le territoire.</p>
Écosystèmes	<p>La rivière Ouelle abrite une population de saumon atlantique dont l'état est préoccupant. On y retrouve aussi la plus importante frayère d'éperlan arc-en-ciel du territoire de l'OBAKIR; l'unique population d'omble chevalier du territoire; l'anguille d'Amérique; plusieurs terriers d'hirondelles de rivage dans ses berges en érosion; le bar rayé qui la remonte pour se nourrir; sans oublier les espèces piscicoles les plus communes.</p> <p>Le territoire du BV abrite également une aire de concentration d'oiseaux aquatiques, une aire de confinement du cerf de Virginie (ravage de la Grande Rivière), des habitats du rat musqué, un refuge biologique et la forêt rare de l'étang de l'Écluse qui abrite une pinède rouge à épinette noire.</p> <p>Le BV compte 197 km² de milieux humides, soit 23 % de son territoire (annexe 1 et annexe 2).</p>

ENJEU QUALITÉ DE L'EAU

Le BV de la rivière Ouelle connaît quelques enjeux de qualité de l'eau. Il y a une station d'échantillonnage permanente du Réseau-rivières pour le calcul de l'indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) de l'eau. À cette station, située en amont des activités agricoles du BV, on y fait aussi le prélèvement pour le calcul de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) ([annexe 3](#)).

Les contaminants sont surtout présents en aval dans la section plus agricole. Comme le bassin versant est très grand, il peut y avoir un effet de dilution si on se fie seulement aux indices physico-chimiques de qualité de l'eau. En effet, les échantillons récoltés à la station permanente du Réseau-rivières indiquent un bon IQBP. Toutefois, l'état de la station d'échantillonnage de l'IDEC (Indice Diatomées de l'Est du Canada) est qualifié de précaire. Les sources de pollution qui rejettent du phosphore et de l'azote ont une influence directe sur la composition des communautés de diatomées (UQTR, 2018).

De plus, des échantillons pris dans un affluent, le cours d'eau Lambert, en aval de la station permanente montre que les normes pour les polluants ci-dessous ont été dépassées ([annexe 4](#)) :

- Coliformes fécaux;
- Chlorophylle A;
- Phosphore total;
- Azote total;
- Matière en suspension;

L'échantillonnage fait à l'été 2020 par OBAKIR, dans la rivière Ouelle au pont de la route 132 dénote des paramètres problématiques ([annexe 5](#)), notamment le :

- Phosphore;
- Azote;

- Matières en suspension;
- Chlorophylle A;
- Turbidité.

Les résultats d'une étude en cours à l'UQAR, sur les sources et la provenance de l'azote, quantifieront l'apport d'azote attribuables aux activités humaines dans le bassin versant au fleuve Saint-Laurent. L'azote est un des éléments limitant pour la productivité primaire.

Causes spécifiques probables

Activités agricoles :

Les cultures en zone inondables représentent un fort potentiel de contamination de la rivière et ses tributaires;

- La zone inondable se trouve en aval du BV, là où l'agriculture est la plus concentrée. Environ 86 ha sont en culture annuelle de maïs fourrager ou soya (FADQ, 2021) ([annexe 6](#)). Ces cultures ont souvent un sol à nu en raison de la difficulté d'implanter une culture de couverture et nécessite l'utilisation de nombreux intrants (CREBSL, 2017).

En plus des mauvaises pratiques au champ, le non-respect d'une bande riveraine végétalisée réglementaire, notamment en zone agricole, peut avoir un impact sur la qualité de l'eau et la présence de polluants. Étant donné que les relevés terrains de qualité de la bande riveraine ne couvrent pas tout le territoire, un indice de priorisation des unités riveraines (10 m et 30 m) qui tient compte de l'utilisation du sol et de la pente moyenne (adapté de Thériault et al., 2019) a été utilisé afin d'estimer l'état des milieux riverains.

- Une validation terrain pourrait se faire dans les zones prioritaires et très prioritaires que l'on retrouve à l'aval du BV ([annexe 7](#)).

Activités municipales :

Il y a une possibilité d'apport de polluants provenant des stations de traitement des eaux usées.

- La capacité maximale des étangs aérés de la station d'épuration de St-Pacôme est atteinte (MRC de Kamouraska, 2016). Il y a eu 3 événements de surverses en 2019, bien que ce nombre soit relativement faible l'indice d'intensité de ces déversements est élevé ([annexe 8](#)).
- Dans la municipalité de Rivière-Ouelle, il y a eu 9 événements de surverses en 2019 ([annexe 9](#)).

Activités industrielles :

L'exploitation de la tourbe horticole (Tourbière Lambert) est susceptible de contribuer aux apports des matières en suspension (dans l'eau et dans l'air), notamment par : le drainage, l'aspiration et les sols mis à nu par ce type d'exploitation.

- La qualité de l'eau (IQBP6) du cours d'eau Lambert est préoccupante ([annexe 4](#)).

ENJEU EAU POTABLE

Le BV de la rivière Ouelle connaît des enjeux d'approvisionnement en eau potable, notamment en ce qui concerne la qualité de l'eau :

Il y a une problématique de manganèse dans l'approvisionnement municipale de St-Pacôme

- Actuellement, la concentration de manganèse dans l'eau potable de St-Pacôme est de 0,4 mg/L d'eau. Toutefois, la norme santé dans l'eau potable établie par Santé Canada est de 0,12 mg/l (Lévesque-Boucher, 2020).

Concernant l'approvisionnement en eau potable par puits privé, les données préliminaires du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES)-KRT indiquent qu'il y aurait des dépassements pour les normes de potabilité ([annexe 10](#)) :

- Manganèse : St-Gabriel-Lalemant, St-Philippe-de-Néri, Rivière-Ouelle

Le manganèse se retrouve particulièrement dans certaines eaux souterraines, en raison notamment de conditions réductrices qui provoquent la dissolution du manganèse des roches. Dans les eaux de surface, la concentration de manganèse peut aussi être élevée lors de la stratification thermique en été et du renouvellement de l'eau à l'automne.

- On peut retrouver du manganèse dans le sol un peu partout au Québec, mais le Bas-Saint-Laurent est l'une des régions qui affichent de plus fortes teneurs (INSPQ, 2021).
- La norme utilisée pour le manganèse est de 0,12 mg/L.

Le manganèse a des effets neurologiques sur le développement des enfants (INSPQ, 2021).

Il y a également des dépassements en ce qui concerne les normes bactériologiques ([annexe 11](#)) :

- À St-Gabriel-Lalemant (aval du BV, zone agricole), certains puits échantillonnés affichaient des données « hors-normes » ainsi que « non-potable ».

Les contaminations bactériologiques, notamment la bactérie E. Coli et les bactéries entérocoques, sont des indicateurs d'une contamination plutôt récente des eaux souterraines par des matières fécales, probablement le résultat d'activité de surface (Buffin-Bélanger et al., 2019).

Il y a également une contamination à l'eau salée dans certains puits artésiens.

- Cette problématique justifierait la prolongation du réseau d'aqueduc dans les secteurs des chemins du Haut-de-la-Rivière et du Sud-de-la-Rivière à Rivière-Ouelle et du Fronteau à St-Pacôme (Paradis, 2020).

ENJEU QUANTITER D'EAU

L'Atlas hydroclimatique du Québec 2018 s'appuie sur un scénario d'émissions modérées (RCP 4.5) pour faire des prévisions pour l'horizon 2050 au Bas-Saint-Laurent :

- Il faut s'attendre à une diminution du débit estival des rivières, une augmentation de la durée et de la sévérité des étiages. Parallèlement l'augmentation possible de la fréquence des événements de précipitations intenses est susceptible d'affecter le bon fonctionnement des infrastructures (égouts, ponceaux, stations d'épuration, etc. (Ouranos, 2020)

De plus, il n'y a pas d'approche globale en lien avec le drainage agricole.

- À l'échelle du bassin versant, l'implantation d'un réseau de drainage a un effet sur la quantité des eaux de surface, dont les débits de crue et une réduction des débits d'étiage. De plus, le drainage souterrain réduirait la recharge des nappes et donc la résistance à la sécheresse des agroécosystèmes et des autres milieux de vie d'un même bassin versant (Muma, 2015).
- Un nouveau programme de subvention du gouvernement (programme territoire drainage et chaulage 2018-2025) a favorisé une demande croissante de certificat d'autorisation à cette fin ce qui pourrait mener à une problématique de « surdrainage » (Groupe Agéco, 2020).

ENJEU MILIEUX HUMIDES

Les milieux humides ont un nouveau cadre légal depuis juin 2017 par l'adoption de la loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques (LCMH) qui modifie la « Loi sur l'eau » :

- Aucune perte nette de milieux humides et hydriques;

- Stipule les fonctions bénéfiques des milieux humides et hydriques à assurer et à mettre en valeur

Les différents types de milieux humides assurent différentes fonctions. Les deux types de milieux humides qui occupent une plus grande superficie dans ce BV sont ([annexe 1](#)) :

- Marécage arborescent : Les principales fonctions des marécages sont semblables aux milieux terrestres à moins qu'ils ne se situent dans la plaine inondable. Ces derniers remplissent alors les fonctions de rétention de l'eau (réduction des risques d'inondation, recharge de la nappe phréatique) et de rempart contre l'érosion et la rétention des sédiments (Plamondon et Jutras, 2020).
- Tourbière boisée minérotrophe: Pour les tourbières (ouvertes ou boisées), leurs fonctions sont la séquestration du carbone et les habitats fauniques et floristiques (Plamondon et Jutras, 2020).

Il y a de l'exploitation de la tourbe horticole (Tourbière Lambert) à l'intérieur des limites du BV de la rivière Ouelle.

- D'une superficie totale de 1 604 ha, 507 ha de ce complexe de milieux humides est exploité dans ce BV ce qui correspond à 32 % de sa superficie ([annexe 12](#)). De plus, une partie de ce complexe se trouve dans un bassin versant côtier pour une superficie totale exploitée de 811 ha.

Les activités forestières (voirie, coupes, etc.) intenses en amont du bassin versant pourraient également affecter l'intégrité de certains milieux humides.

- En 2016 et 2017, il y aurait eu différents types d'intervention sur 443 ha pour les deux années de forêt dans le bassin versant de la rivière Ouelle (tiré d'analyses de la couche Cartographie du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional - MFFP, 2018);
- Difficulté d'avoir un suivi sur les activités agricoles ou forestières en milieu privé qui pourraient avoir un impact sur l'intégrité des milieux humides.

La grande majorité de la zone de liberté des cours d'eau de ce BV sont exploitées ou entravées ce qui détruit les habitats humides et aquatiques temporaires que procurent les zones inondables.

- Les activités aux fins agricoles ont généralement été accompagné de drainage très efficace, redressement de cours d'eau, travaux à proximité des berges, sols laissés à nu, etc.;

De plus, les milieux humides sont à risque d'assèchement pour l'agrandissement des terres agricoles, résidentielles ou industrielles.

ENJEU ÉROSION

Il y a de nombreux entretiens ou aménagements le long des berges et dans les cours d'eau de ce BV. Des interventions, comme le retalutage, permettent de limiter l'érosion en plus de faciliter l'implantation de la végétation et de favoriser l'accès à la rivière pour la faune amphibie.

- Il y a de nombreux secteurs d'érosion dans les parties concaves des méandres de la rivière Ouelle (portion aval du BV), dans la municipalité de Rivière-Ouelle. Ceci est caractéristique de la dynamique naturelle de la rivière.
- Plusieurs secteurs notamment dans les environs de la route 132 et du chemin du Haut-de-la-Rivière ont été enrochés en guise de protection contre l'érosion (MRC de Kamouraska, 2016) ([annexe 13](#), [annexe 14](#)).
- L'accumulation de bancs de sédiments sous les traverses de l'autoroute 20 nécessitent un dragage récurrent (au 5 ans).

La section de transition entre le piémont et les basses terres au niveau de Saint-Pacôme est propice aux embâcles de glace qui occasionnent des bouleversements importants de l'écoulement de l'eau, causant des inondations et le transport de sédiments (lessivage des sols).

- La récurrence des embâcles dans ce secteur est évaluée à ~3 ans (Taylor et al., 2010 dans Demers et al., 2014).

La rivière Ouelle est une rivière qui réagit rapidement à la suite de précipitations ce qui peut causer des inondations et de l'érosion. La dynamique naturelle de la rivière est en partie en cause, mais les coupes forestières importantes en amont, l'étendue des chemins forestiers ainsi que les ponceaux inadaptés, non-entretenus ou abandonnés peuvent avoir un impact sur la sédimentation et l'écoulement, un projet d'études est en développement. De plus, il existe une relation entre l'étendue des chemins en milieu forestier et l'apport en sédiments fins dans un BV (Bérubé *et al.*, 2010). Le nombre de ponceaux est également lié à l'érosion et à l'apport en sédiment quoique de manière moins importante.

- Dans le BV de la rivière Ouelle, il y a eu de 2006 à 2019 plus de 2 561 km de chemins classés 2, notamment les chemins forestiers, et 3, dont les voies de communication abandonnées, en milieu forestier ([annexe 16](#) et [annexe 17](#)) ainsi qu'un potentiel de 364 ponceaux et ponts.

ENJEU HABITAT FAUNIQUE

La population de saumon atlantique a grandement diminué pour différentes raisons toutefois la diminution de la capacité de support de la rivière (ses habitats) est la principale raison.

- Une barrière de comptage a été installée de 2018 à 2020 afin de mieux connaître l'état de la ressource.
 - Le faible nombre de montaison a justifié, entre autres, la dissolution de la Société de gestion de la rivière Ouelle (SGRO) qui était gestionnaire de la pêche au saumon sur la rivière.
 - Les membres pêcheurs de la SGRO qui circulaient en bordure de la rivière jouaient le rôle de vigie aux braconniers. N'étant plus présents, le faible nombre de saumons remontant la rivière est désormais plus vulnérable.
- Les épisodes d'étiages sont plus importants et plus fréquents ce qui limite la migration du saumon. Ces épisodes couplés à une température d'eau élevée peuvent occasionner des mortalités.
- L'élévation du lit de la rivière par le dépôt de sédiments et l'accumulation d'îlot de sédiments, notamment dans le secteur de l'autoroute 20, peuvent limiter la montaison du saumon. Ces sédiments peuvent aussi se déposer dans les fosses.
 - Les sédiments proviennent principalement de l'érosion, notamment des falaises en amont du Cran rouge (St-Pacôme).

La plus importante frayère à éperlan arc-en-ciel de la population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent serait celle de la rivière Ouelle (puisque celle de la rivière Boyer est désertée). Comme cette population d'éperlan a le statut de vulnérable, un comité de rétablissement a été mis en place afin de cibler différentes actions pour remédier à plusieurs problématiques.

- Certaines pratiques culturelles, pouvant favoriser le ruissellement des particules de sols, seraient observables en bordure de la frayère à éperlan sur la rivière Ouelle (Guérineau et Plessis, 2005).
- Il y a un manque de bandes riveraines adéquates à plusieurs endroits sur les rives de la rivière. Celles-ci ont pour rôles : de maintenir les berges, limitant ainsi la sédimentation au cours d'eau; de capter les nutriments avant qu'ils aboutissent dans la rivière ce qui limite la prolifération de périphytons qui asphyxient les œufs; de limiter la hausse de la température de l'eau, etc.
- Les ponceaux non conformes et les chemins forestiers abandonnés empêchent la libre circulation du poisson et/ou représentent une source de particules susceptibles de colmater les frayères en aval.

On retrouve également la présence d'hirondelle de rivage, une espèce à statut menacée. La perte d'habitat est la principale cause du déclin de l'hirondelle de rivage. Elle niche entre autres dans les talus en érosion des cours d'eau et ceux-ci sont souvent enrochés pour contrer le phénomène d'érosion.

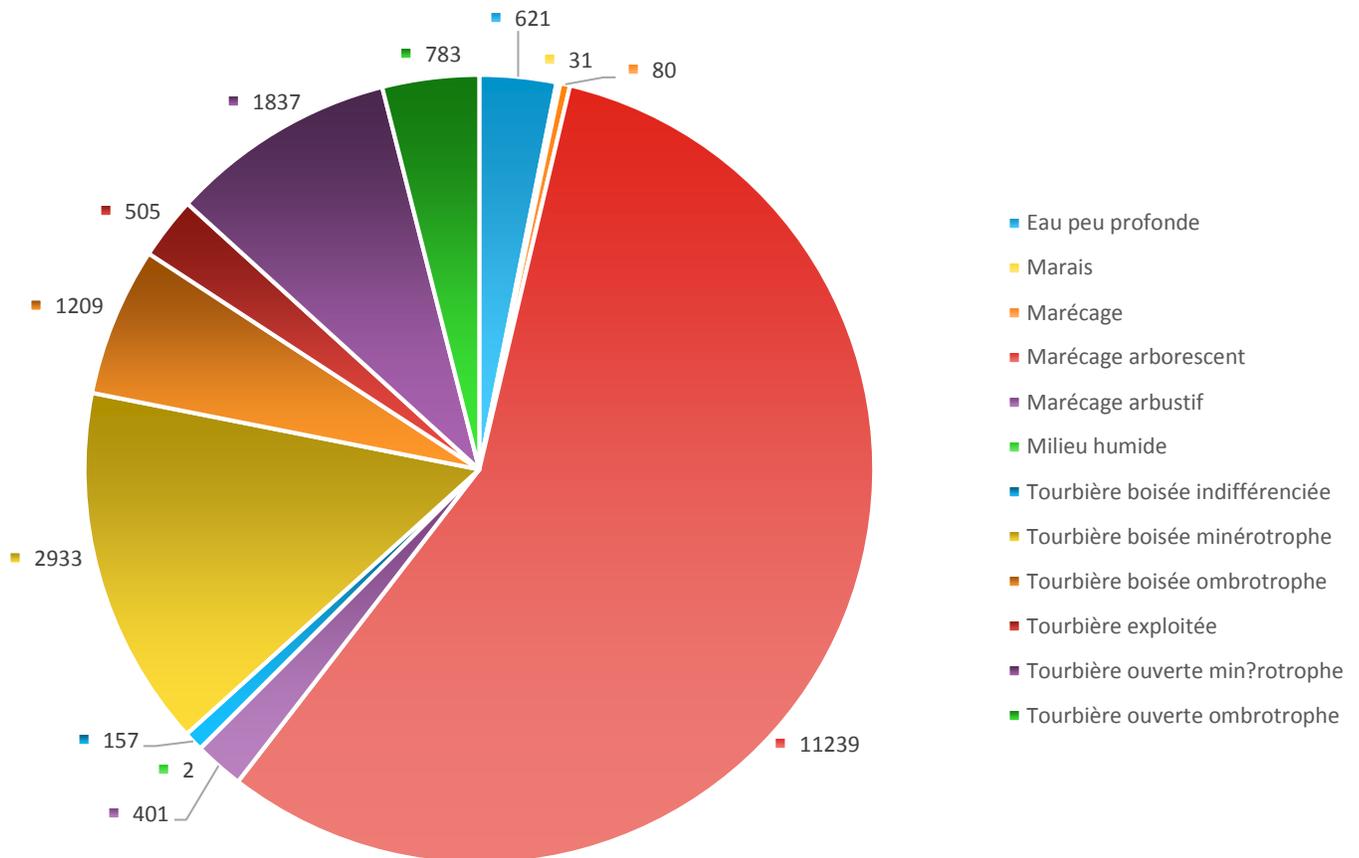
Il y a quelques obstacles qui ont été qualifiés d'infranchissable par l'anguille d'Amérique; ce sont pour la plupart des barrages de rétention sur des lacs en amont ([annexe 15](#)).

RÉFÉRENCES

- BÉRUBÉ P., M. DUBÉ, J. ROBITAILLE, Y. GRÉGOIRE ET S. DELISLE, 2010. L'effet à long terme des chemins forestiers sur la sédimentation. Ministère des ressources naturelles et de la faune, direction de l'environnement et de la protection des forêts, note technique n 11, avril 2010, 4 p. [Disponible en ligne : <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/connaissances/sedimentation.pdf>]
- BUFFIN-BÉLANGER, T., G. CHAILLOU, G. TOMMI-MORIN. C.-A. CLOUTIER, M-A. Roy, J. DUBÉ, 2019. Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines Kamouraska – Rivière-du-Loup – Témiscouata (PACES-KRT), Rapport d'activité pour la municipalité de Kamouraska, 29p.
- CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DU BAS-SAINT-LAURENT (CREBSL), 2017. Étude des bassins versants agricoles au Bas-Saint-Laurent : identification des secteurs d'interventions prioritaires. Conseil régional de l'environnement du Bas-Saint-Laurent, 33 p. [Disponible en ligne : http://crebsl.com/agriculture/?id=portraits_agroenvironnementaux&a=2017]
- FINANCIÈRE AGRICOLE DU QUÉBEC (FADQ), 2021. Base de données des parcelles et productions agricoles déclarée. La Financière agricole du Québec. BDPPAD_V03_2020 (.shp) [Disponible en ligne : <https://www.fadq.qc.ca/documents/donnees/base-de-donnees-des-parcelles-et-productions-agricoles-declarees/>]
- GROUPE AGECO, 2020. Recherche participative d'alternatives durables pour la gestion de l'eau en milieu agricole dans un contexte de changement climatique (Radeau 2). 256 p. [Disponible en ligne : <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportCharronAGECO2020.pdf>]
- GUÉRINEAU, A. et J.M. PLESSIS, 2005. Plan d'action pour la protection et la mise en valeur des frayères à éperlan arc-en-ciel anadrome (*Osmerus mordax*) de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent. Université de Franche-Comté pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Secteur Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région du Bas-Saint-Laurent. 216 p
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ), 2021. Fiches synthèses sur l'eau potable et la santé humaine – Fiches chimiques – Manganèse. [Consulté en ligne le 21-05-2021 : <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable>]
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION (MAPAQ), 2020. Fiche d'enregistrement des exploitations agricoles, Rivière-du-Loup (Québec), Direction régionale du Bas-Saint-Laurent.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC), 2021. Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement.
- MRC Kamouraska, 2016. SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT RÉVISÉ DE LA MRC DE KAMOURASKA. Municipalité régionale de comté de Kamouraska, (PDF), 431 p. [Disponible en ligne : <https://www.mrckamouraska.com/documentation/1%20Document%20principal%20chapitres%201%20a%202017.pdf>]
- MRC de Kamouraska, 2015. PLAN DE DÉVELOPPEMENT DE LA ZONE AGRICOLE (PDZA) DE LA MRC DE KAMOURASKA. Municipalité régionale de comté de Kamouraska, (PDF), 113 p. [Disponible en ligne : https://www.mrckamouraska.com/documentation/PDZA_VF.pdf]
- MUMA, M. 2015. Modélisation hydrologique d'un micro-bassin agricole drainé : analyse des performances de modèles couplant eaux de surface et eaux souterraines. Thèse présentée pour l'obtention du grade de *Philosophiae Doctor* en science de l'eau. Université du Québec Institut national de la recherche scientifique. [Disponible en ligne : <http://espace.inrs.ca/id/eprint/2794/1/T00732.pdf>]
- OURANOS, 2020. Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région du Bas-Saint-Laurent. 10p. [Disponible en ligne : https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/lutte_contre_changements_climatiques/fiches_synthese_regionales/FIC_Ouranos_BasStLaurent.pdf]
- PLAMONDON AP. et S. JUTRAS, 2020. Fonctions hydrologiques des milieux humides boisés en relation avec l'aménagement forestier. Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 117p. [Disponible en ligne : https://www.foretrivee.ca/wp-content/uploads/2020/07/Plamondon-et-Jutras_Final_travaux-forestiers-et-MH_-MELCC-MFFP_2020-02-18.pdf]
- THÉRIAULT M., A. BLAIS, R. FOURNIER, C. BADRA, S. TRAN, 2019. Cartographie et analyse des milieux hydriques des bassins versants prioritaires des MRC de Drummond et d'Arthabaska, Conseil Régional de l'Environnement du Centre du Québec, Canada, 87 p.
- TOMMI-MORIN G., C.-E. DESCHAMPS, J. DUBÉ, T. BUFFIN-BÉLANGER, G. CHAILLOU (En préparation), 2021. Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines – Kamouraska - Rivière-Du-Loup – Témiscouata (PACES-KRT).
- UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES (UQTR), 2018, L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC), [Disponible en ligne : https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=1902]

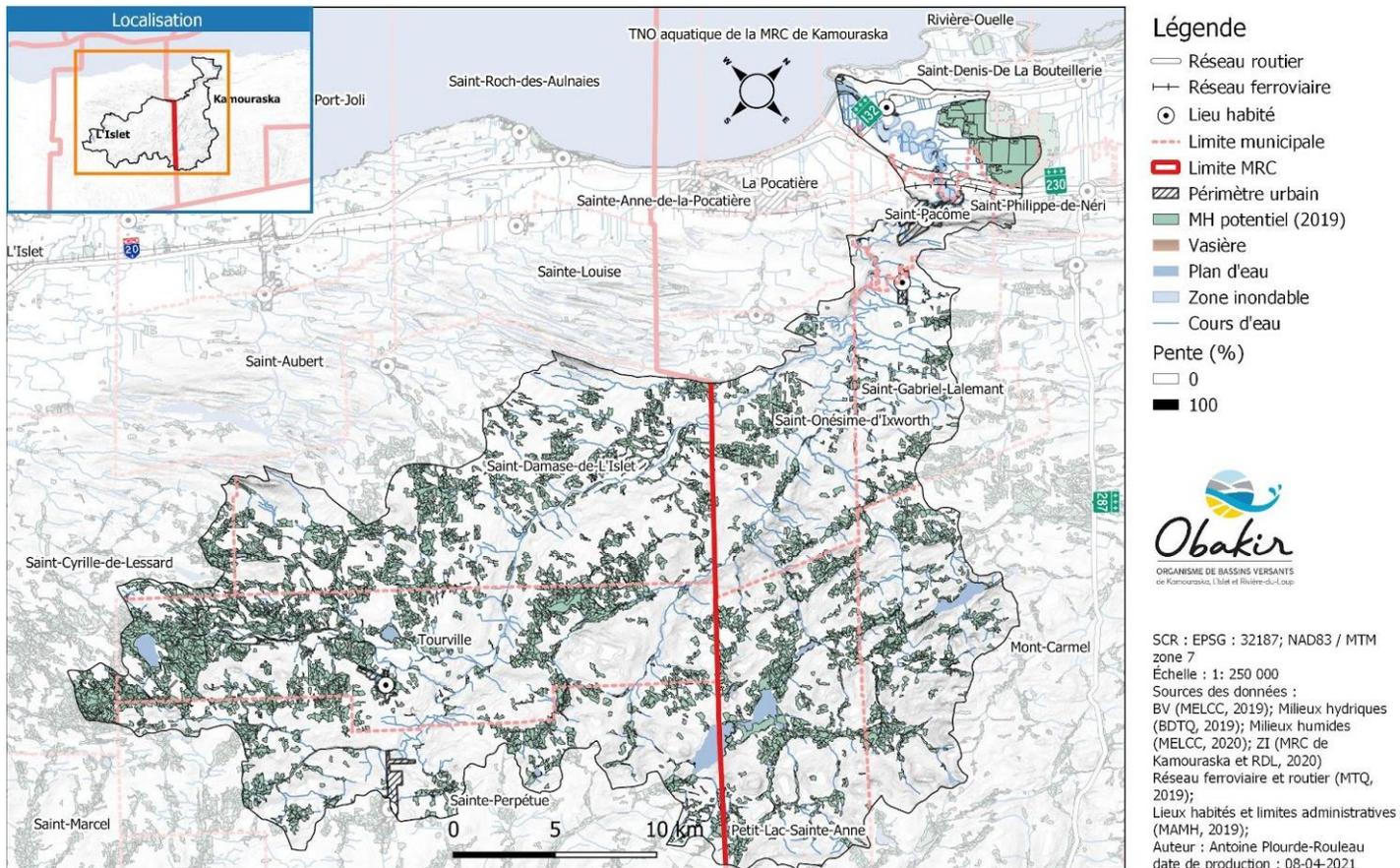
Ouelle

Annexe 1. Répartition des différents types de milieux humides potentiels (2019) selon leur superficies (ha) dans les limites du BV de la rivière du Loup.



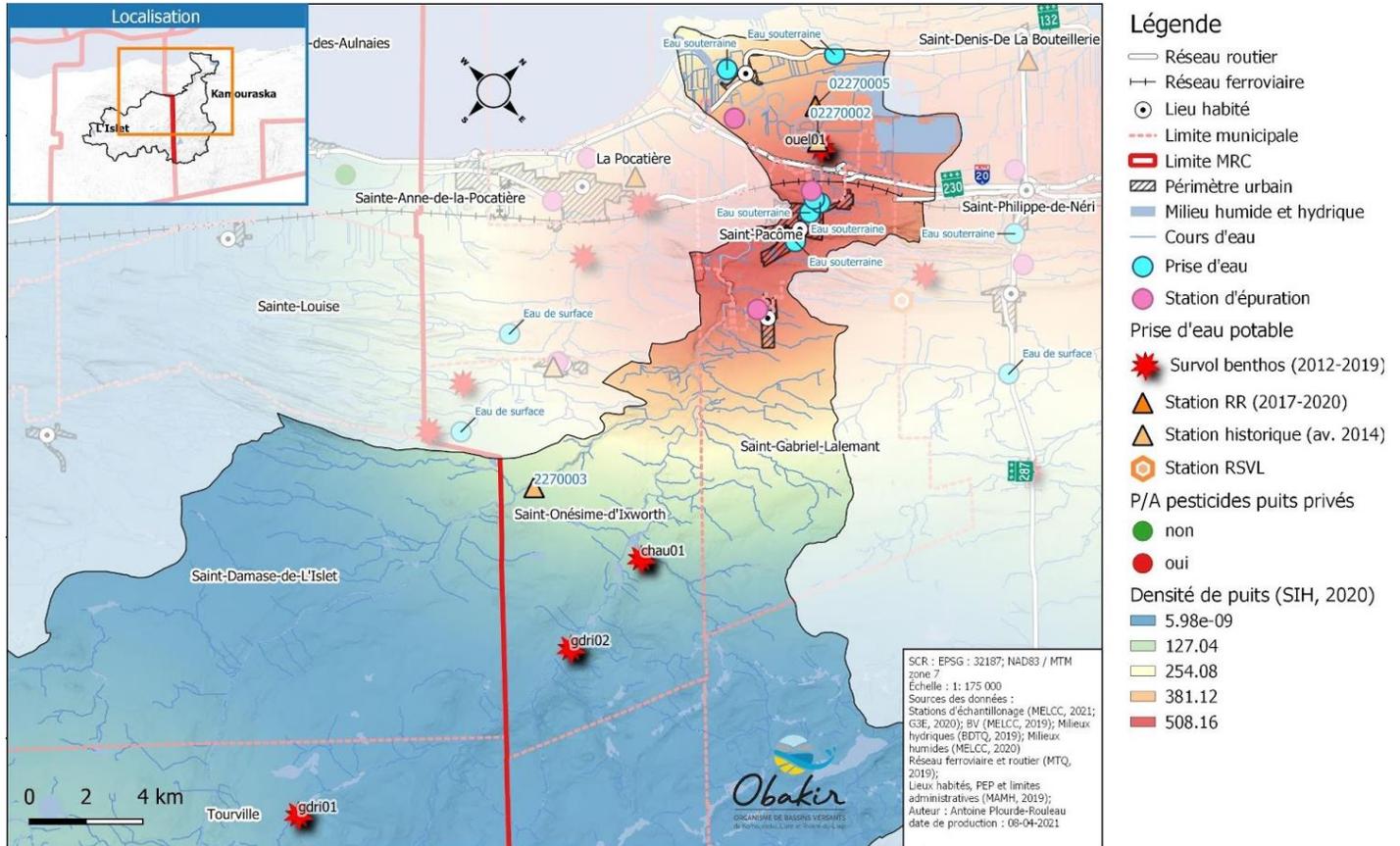
Ouelle

Annexe 2. Localisation des milieux humides potentiels (2019) dans le BV de la rivière Ouelle.



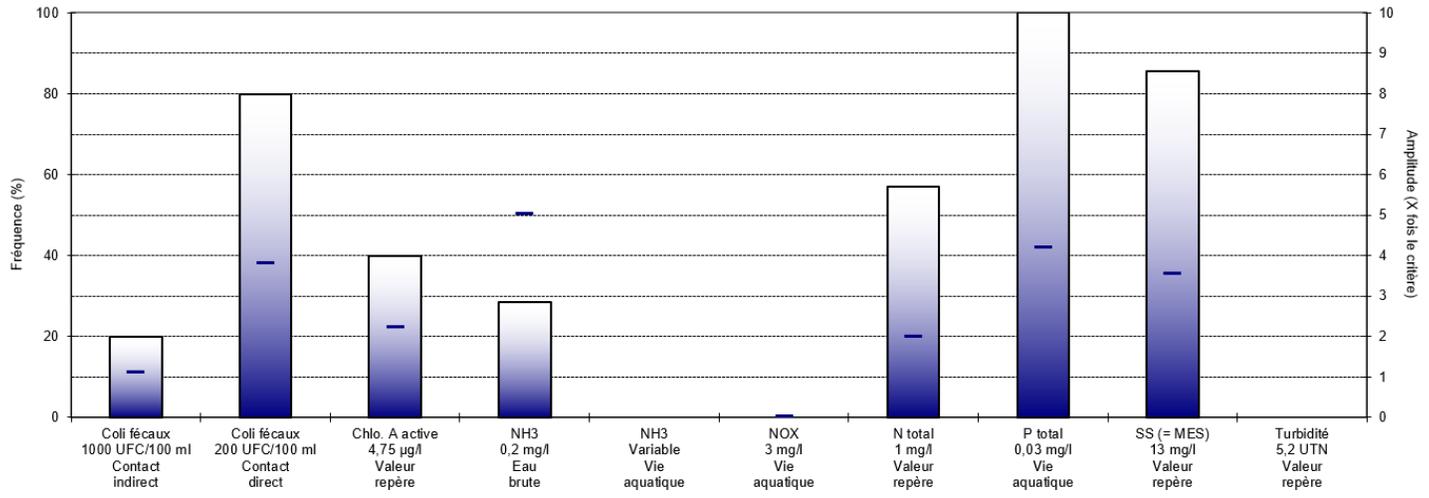
Ouelle

Annexe 3. Localisation des stations d'échantillonnage du Réseau-rivières (RR), du réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), du réseau de suivi des pesticides en eaux souterraines (RSPES) et du SurVol Benthos dans le BV de la rivière-Ouelle.



Ouelle

Annexe 4. Fréquences  et amplitude  moyenne des dépassements des normes à la station 0227005 dans le cours d'eau Lambert (au pont du chemin du Haut-de-la-Rivière) en 2018 (MELCC, 2021).



Annexe 5. Données de qualité de l'eau (valeurs brutes des paramètres analysés) à la station d'échantillonnage de la rivière Ouelle à la jonction de la route 132.

Paramètres analysés										
Date	Coliformes fécaux (filtration) (UFC/100 ml)	Nitrites-nitrates (N-NO2-NO3 mg/l)	MES (mg/l)	Azote ammoniacal (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	pH	Chlorophylle A (µg/l)	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (UTN)	Température (°C)
2020-06-29	10	1,24	66,5	0,20	0,11	7,97	12,50	14,63	10,8	18,0
2020-07-27	50	0,76	57,5	<0,10	0,13	7,82	18,70	8,54	19,6	25,0
2020-08-31	1200	2,48	130,0	<0,10	0,34	7,39	15,50	793,00	165,8	14,0
2020-10-05	150	0,27	80,5	0,06	0,18	7,19	4,40			
2020-11-17	80	<0,50	227,0	0,20	0,48	7,45	7,00	139,80	52,8	3,2

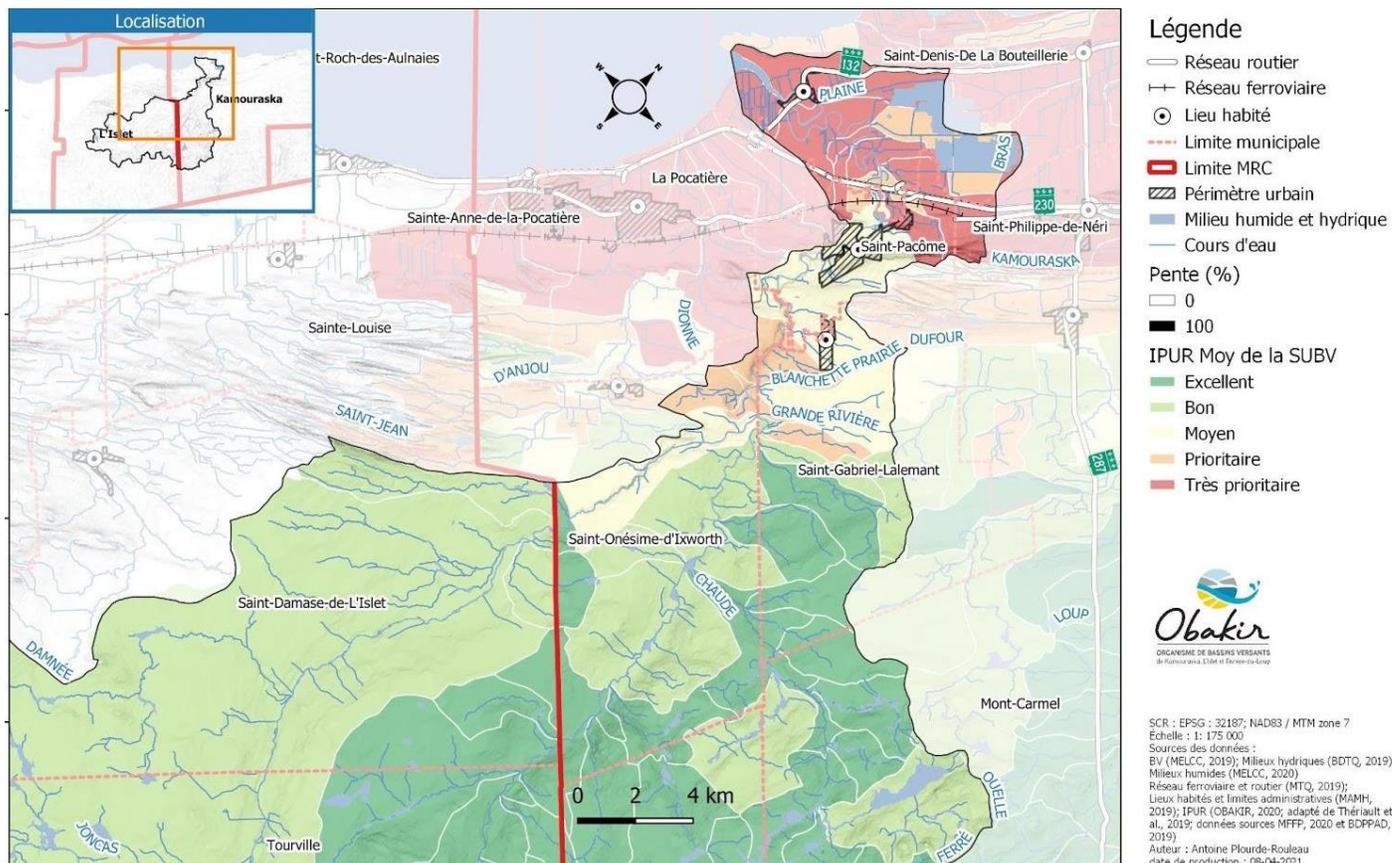
ANNEXES

Ouelle

Annexe 6. Superficies agricoles et unités animales en fonction des bassins versants sur le territoire de gestion intégrée de l'eau d'OBAKIR (MAPAQ, 2020).

Bassin versant	Superficie (ha)	Superficie en production végétale (ha)	Nombre d'unité animale	Unité animale / ha Cultivé	Unité animale / ha Du bassin versant
Rivière Saint-Jean	7 283	2 467	2 096	0,850	0,29
Rivière Ouelle	83 736	3 161	1 969	0,623	0,02
Rivière Kamouraska	29 785	8 676	8 030	0,926	0,27
Rivière Fouquette	7 542	3 793	2 939	0,775	0,39
Rivière du Loup	109 164	10 058	7 522	0,748	0,07
Rivière Verte	51 235	12 101	9 860	0,815	0,19
Bras du Ruisseau	3 730	1 788	1 902	1,064	0,51
Rivière des Vases	2 906	1 223	804	0,657	0,28
Zone Côtière	32 066	15 150	10 978	0,725	0,34

Annexe 7. Indice de priorisation des unités riveraines (10 m et 30 m) moyen (adapté de Thériault et al., 2019) pour les sous-unités de BV (CREBSL, 2017) dans le BV de la rivière Ouelle.



Ouelle

Annexe 8. Nombre et indicateur d'intensité des débordements et à la station d'épuration de Saint-Pacôme (Fondation Rivières, 2020).

Municipalité

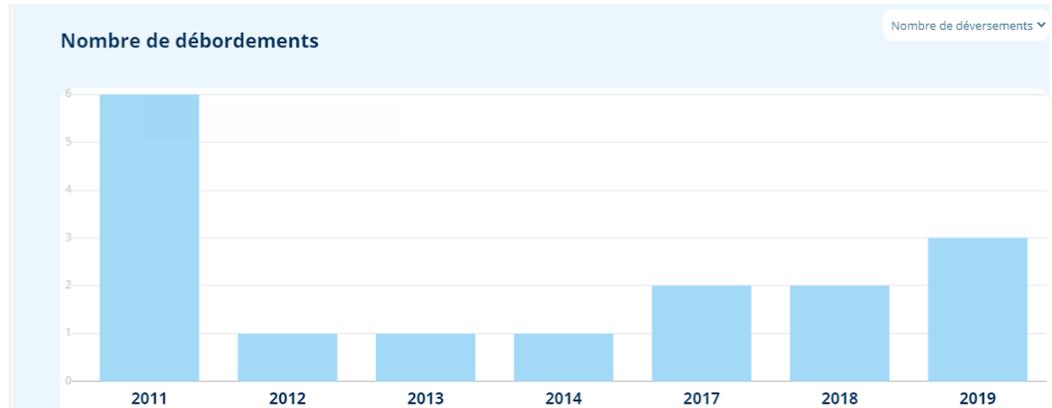
Saint-Pacôme (Kamouraska)

Station(s) d'épuration Saint-Pacôme	Nombre d'ouvrages 6
Rivière(s) Rivière Ouelle	Bassin(s) versant(s) Kamouraska-L'Islet-du-Loup

3 déversements en 2019

16 déversements au total entre 2011 et 2019

[Si vous voyez des incohérences avec ces chiffres, contactez-nous](#)



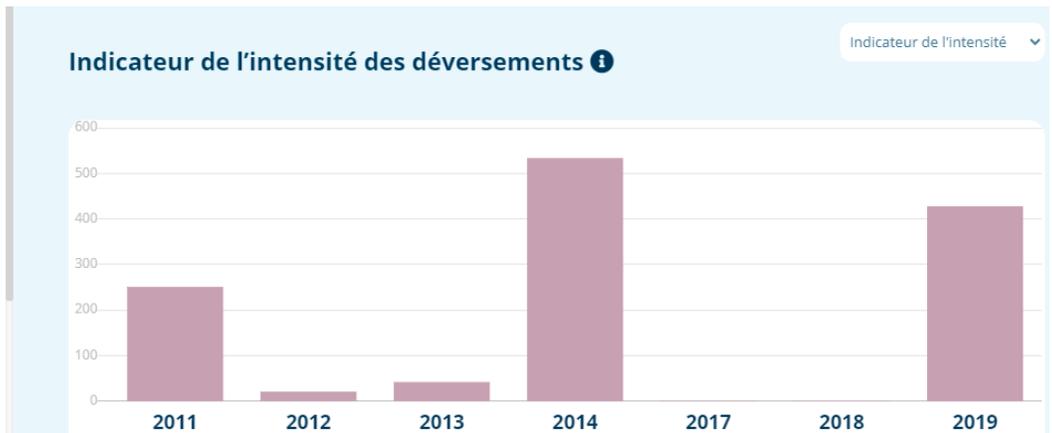
Municipalité

Saint-Pacôme (Kamouraska)

Station(s) d'épuration Saint-Pacôme	Nombre d'ouvrages 6
Rivière(s) Rivière Ouelle	Bassin(s) versant(s) Kamouraska-L'Islet-du-Loup

3 déversements en 2019

16 déversements au total entre 2011 et 2019



Annexe 9. Nombre de débordements à la station d'épuration de Rivière-Ouelle (Fondation Rivières, 2020).

Municipalité

Rivière-Ouelle (Kamouraska)

Station(s) d'épuration Rivière-Ouelle	Nombre d'ouvrages 5
Rivière(s) Rivière Ouelle	Bassin(s) versant(s) Kamouraska-L'Islet-du-Loup

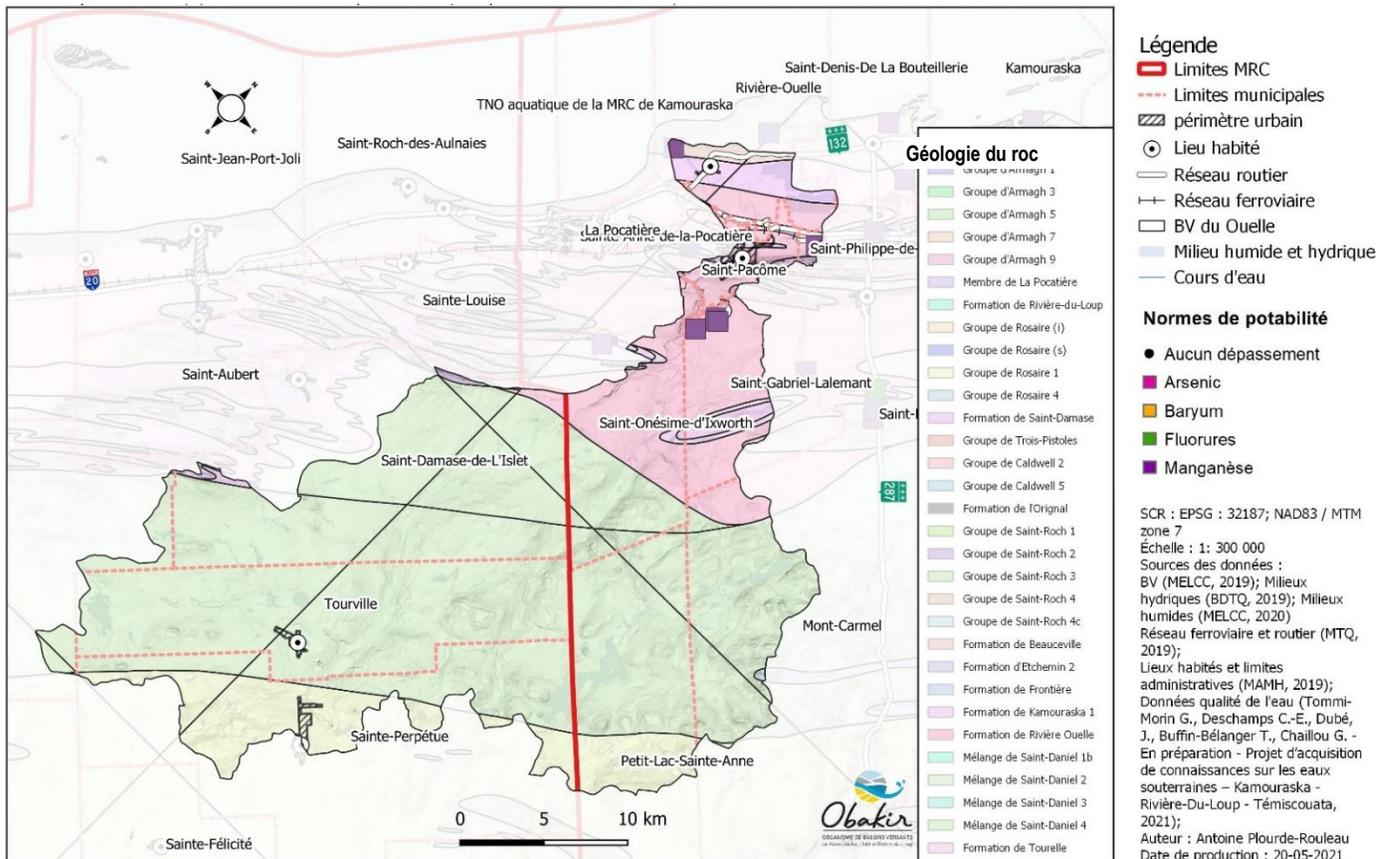
9 déversements en 2019

44 déversements au total entre 2011 et 2019



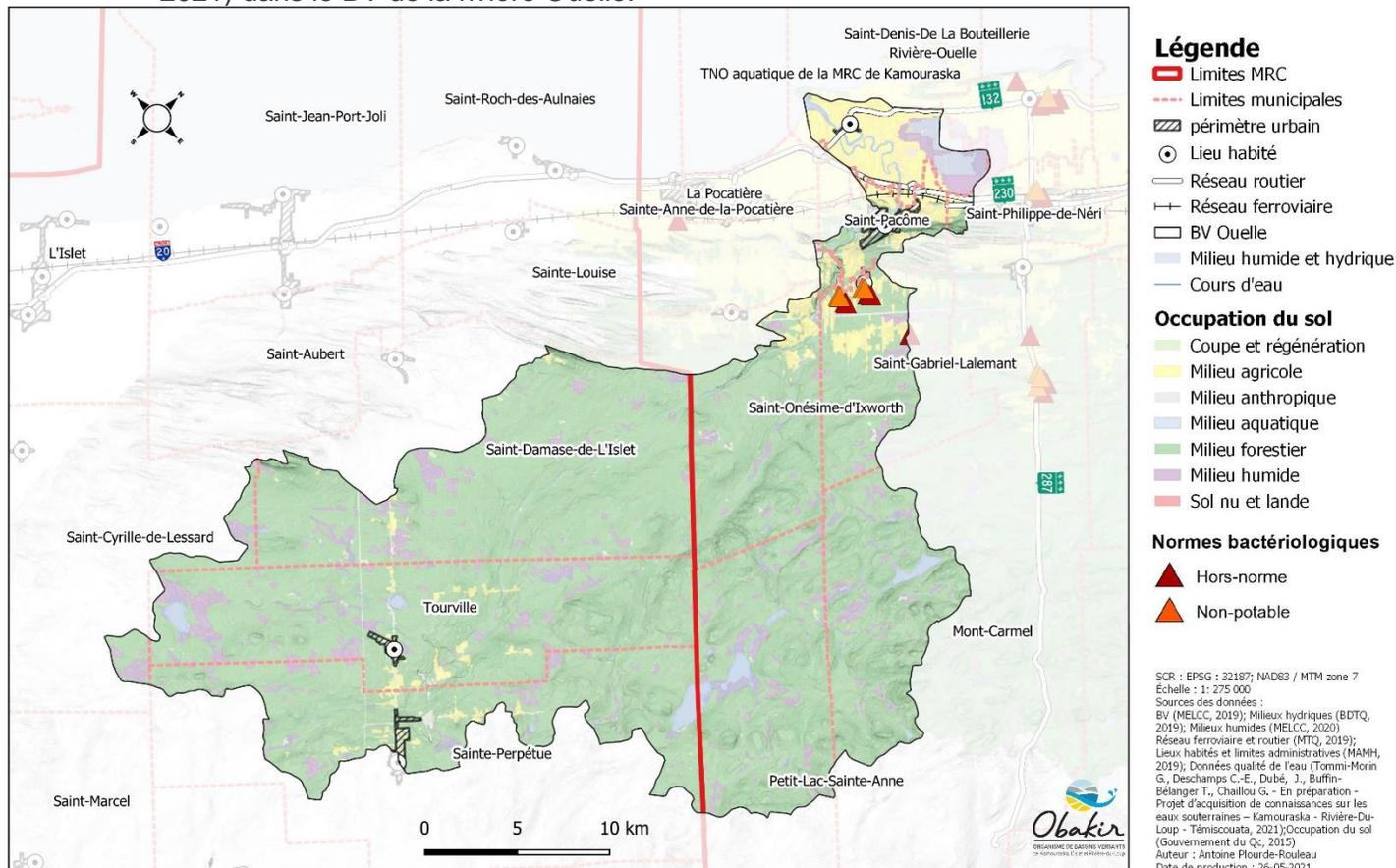
Ouelle

Annexe 10. DONNÉES PRÉLIMINAIRES – Géochimie – Localisation des stations d'échantillonnage du PACES-KRT avec dépassement des normes de potabilité (adapté de Tommi-Morin et *al.*, 2021) dans le BV de la rivière Ouelle.



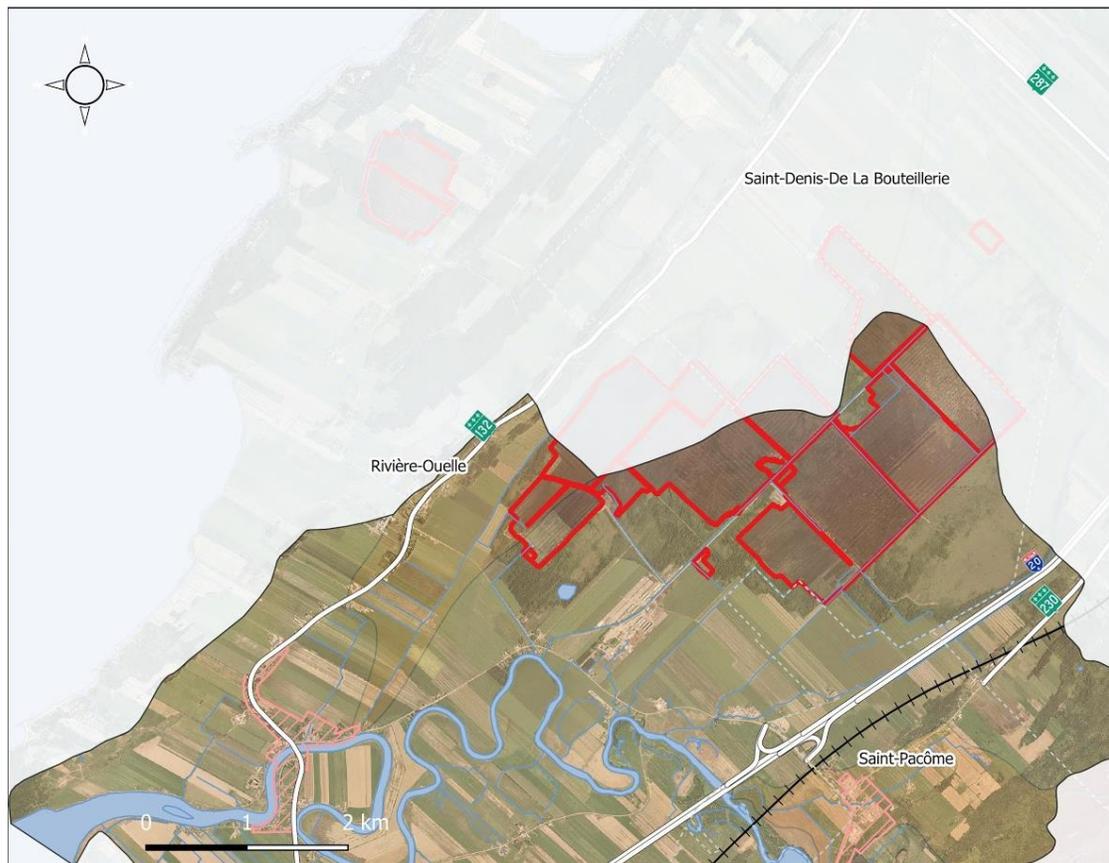
Ouelle

Annexe 11. DONNÉES PRÉLIMINAIRES – Géochimie – Localisation des stations d'échantillonnage du PACES-KRT avec dépassement des normes bactériologiques (adapté de Tommi-Morin et *al.*, 2021) dans le BV de la rivière Ouelle.



Ouelle

Annexe 12. Superficies de tourbière exploitée (passée, présente ou avec potentiel de récolte) dans le bassin versant de la rivière Ouelle.



Légende

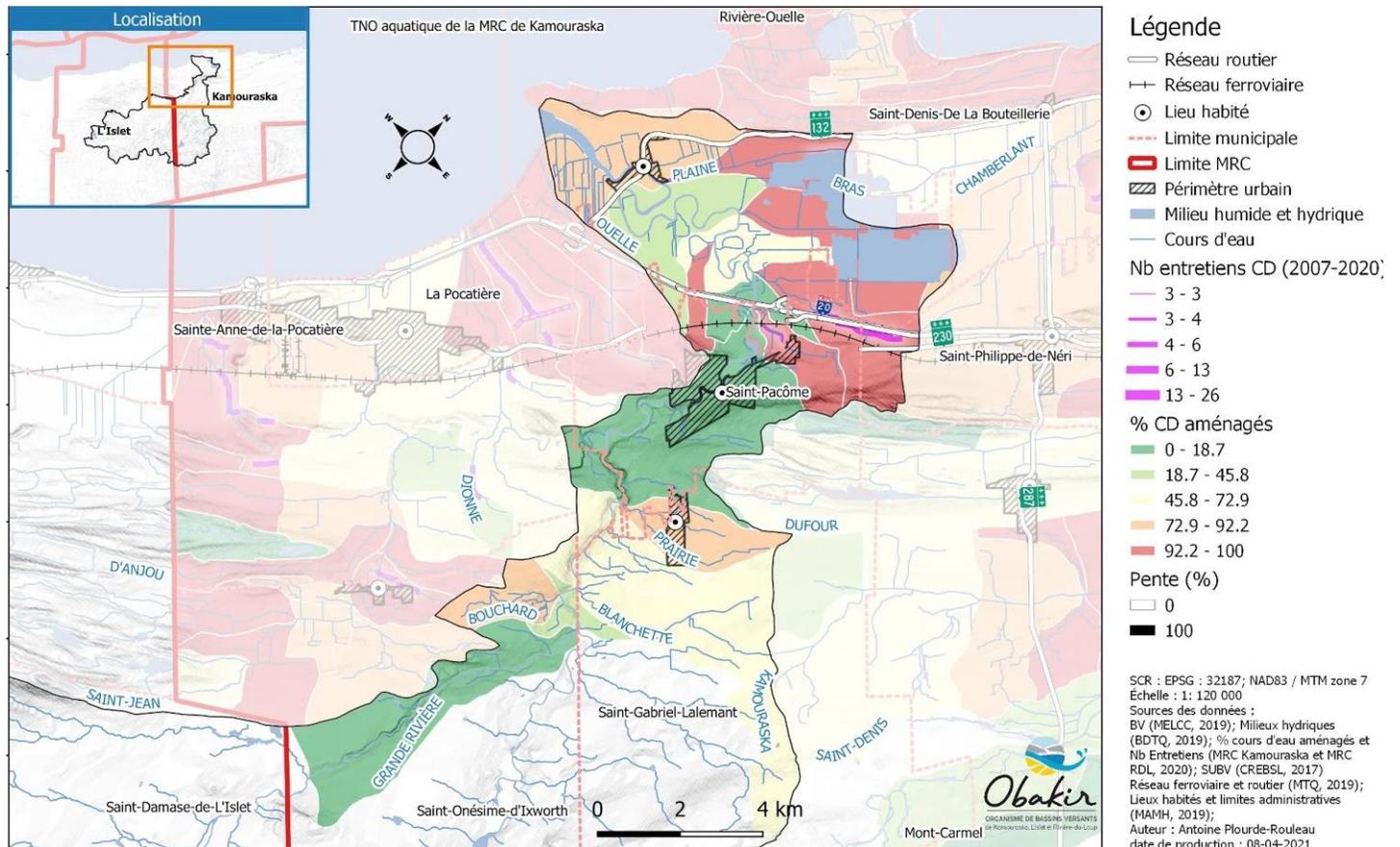
- BV Ouelle (Niv1)
- ▭ Tourbière exploitée
- Limites Municipales
- Réseau routier
- Réseau ferroviaire
- ▭ Périmètre urbain
- Plans d'eau
- Cours d'eau



SCR : EPSG : 32187; NAD83 / MTM zone 7
Echelle : 1: 50 000
Sources des données :
BV (MELCC, 2019); Milieux hydriques (BOTQ, 2019);
Réseau ferroviaire et routier (MTQ, 2019);
limites administratives (MAMH, 2019); orthophoto
(Google, 2021); Tourbières (MELCC, 2020);
Auteur : Antoine Plourde-Rouleau
date de production : 29-03-2021

Ouelle

Annexe 13 Carte représentant le pourcentage de cours d'eau (CD) aménagés par sous-unité de bassin versant (CREBSL, 2017) dans le BV de la rivière Ouelle.

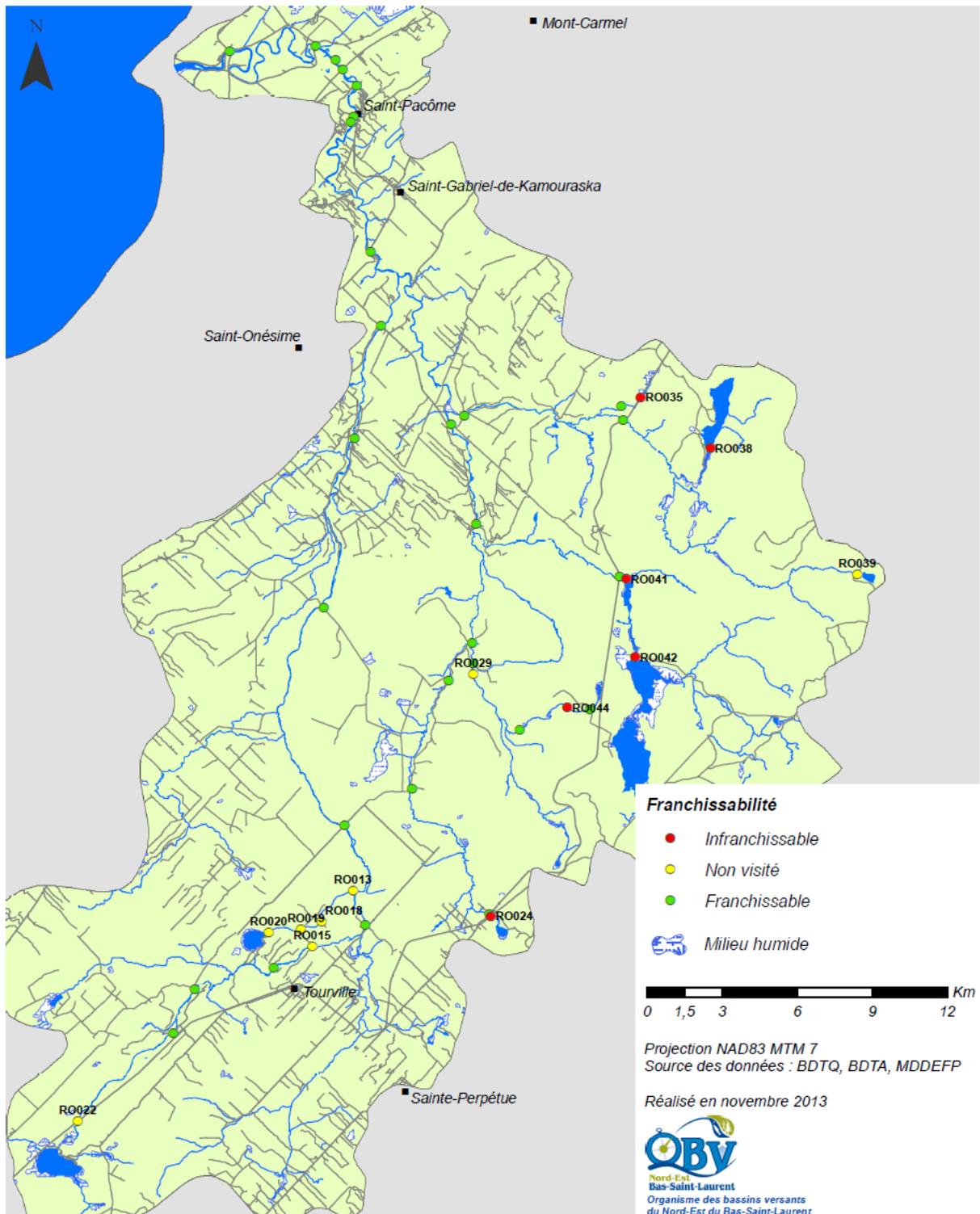


Annexe 14. Pourcentages de cours d'eau aménagés dans les BV Niv 1 à l'intérieur des limites administratives de la MRC de Kamouraska (2020).

MRC	Aménagé	Longueur (Km)	% Aménagé
Kamouraska	oui	105,9	10,7 %
	non	183	
	ND	705,1	

Ouelle

Annexe 15. Franchissabilité des obstacles anthropiques (ex. ponceau ou barrage) ou naturels (ex. chute) par l'anguille d'Amérique pour le bassin versant de la rivière Ouelle. Inventaire réalisé par la Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk (Malécite de Viger).



Ouelle

Annexe 16. Répartition des classes de chemins en fonction des attributs du réseau routier national et de la couche des chemins forestiers du MRN et facteur de pondération basé sur l'emprise moyenne (tirés de l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, 2015).

Classe de chemin (projet IMNI)	Réseau routier national et base de données de l'Agence	Emprise moyenne	Facteur
1	Autoroutes Chemins carrossables pavés Routes collectrices Routes locales Routes nationales Routes régionales Rues	~40 m (très variable)	3
2	Chemin carrossable non pavé Route forestière Voie de communication en construction	~25 m	2
3	Chemin d'hiver Chemin non carrossable Voie de communication abandonnée	5 à 10 m	1
VF	Voies ferrées		2

Annexe 17. Développement du réseau de chemins (forestiers) en fonction du temps dans le BV de la rivière Ouelle.

