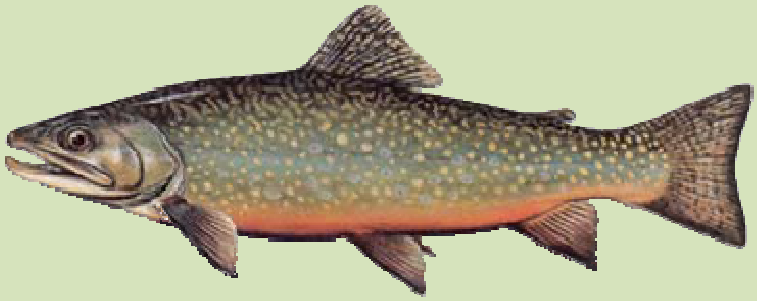
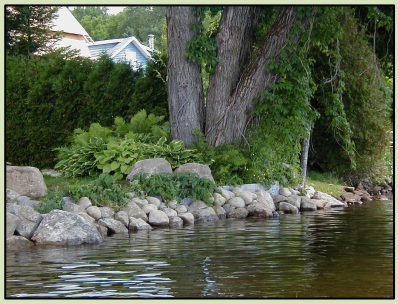
Cahier de planification intégrée pour l'omble de fontaine dans le bassin versant à la Truite





ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU FLEUVE SAINT-JEAN

Réussir ici Succeed here
ÉQUIPE DES CHEFS DE FILE Acadie des terres et forêts
CORE LEADERSHIP TEAM Acadia of the lands and forests

CARNO
Comité de l'aménagement rural du Nord-Ouest Inc.
36, rue Court
Bureau 102
Edmundston (N.-B.)
E3V 1S3

Équipe de réalisation

Rédaction : Mathieu Boudreau[1]

Cartographie : Issa Coulibaly[2]
Mathieu Boudreau[1]

Révision : Michel Grégoire[1]

Inventaire ichtyologique et caractérisation : Michelle Gray[3]
Eva Walker[3]

1. Organisme de bassin versant du fleuve Saint-Jean
3 Rue de l'Hôtel de Ville #301, Témiscouata-sur-le-Lac, Québec, G0L 1X0
Téléphone : 418-899-0909, http://obvfleuvestjean.com/

2. Comité de l'aménagement rural du Nord-Ouest (CARNO)
36 rue Court, bureau 102, Edmundston, N.-B., E3V 1S3
Téléphone : 506-735-2168, www.carno.ca

3. Canadian Rivers Institute
c/o UNB Fredericton, Bailey Hall, 10 Bailey Drive P.O. Box 4400, Fredericton, New Brunswick, Canada, IUC Forestry Building (NF)101, E3B 5A3
Téléphone : 506-443-3916, http://obvfleuvestjean.com/

This project was undertaken with the financial support of the Government of Canada.

Ce projet a été réalisé avec l'appui financier du gouvernement du Canada.

Canada

Citation recommandée :

Organisme de bassin versant du fleuve Saint-Jean, 2018. Cahier de planification intégrée pour l'omble de fontaine dans le bassin versant à la Truite, 70p.

Remerciements

Les renseignements contenus dans le présent document ont été obtenus grâce au financement fourni par le Fonds de dommage à l'environnement géré par Environnement Canada et Changements climatiques. Nous tenons également à remercier particulièrement l'Équipe des chefs de file de l'Acadie des terres et forêts pour nous avoir fait confiance pour la réalisation de ce Cahier de planification intégrée. Nous remercions tous les partenaires régionaux qui ont rendu possible la réalisation du Cahier de planification intégrée pour le bassin versant de la rivière Iroquois :

- Équipe des Chefs de File de l'Acadie des Terres et Forêts
- Canadian Rivers Institute
- Comité de l'aménagement rural du Nord-Ouest
- Société d'aménagement de la rivière Madawaska
- Commission de services régionaux Nord-Ouest
- Ville d'Edmundston

Table des matières

Équipe de réalisation ii

Table des matières 0

1. Introduction 2

1.1 MISE EN CONTEXTE 2

1.2 QU'EST-CE QU'UN BASSIN VERSANT ? 4

1.3 LE CAHIER DE PLANIFICATION INTEGREE 4

1.4 CONNAISSANCES SUR L'OMBLE DE FONTAINE 5

2. Portrait général du bassin à la Truite 6

2.1 CONTEXTE DE LA ZONE A L'ETUDE 6

2.2 PORTRAIT DU MILIEU HUMAIN 8

2.2.1 Affectation des terres 8

2.2.2 Utilisation et occupation du sol 9

2.2.3 Utilisation de l'eau 11

2.3 PORTRAIT DU MILIEU PHYSIQUE 12

2.3.1 Hydrologie 12

2.3.2 Topographie 12

2.4 ÉTAT DES ECOSYSTEMES AQUATIQUES 14

2.4.1 La qualité de l'eau 14

2.4.2 Les bandes riveraines 14

2.4.3 Les activités humaines 17

2.4.4 Les traverses de cours d'eau 17

2.4.5 Les barrages du castor 18

3. Méthodologie 18

3.1 CARACTERISATION DE L'HABITAT A FINE ECHELLE 20

3.1.1 Évaluation de la qualité du site 20

3.1.2 Indice de qualité d'habitat 20

3.1.3 Inventaire ichtyologique 23

3.2 CARACTERISATION DE L'HABITAT A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT 23

4. Résultats et discussion 26

4.1 ÉVALUATION DE LA QUALITE DES SITES 26

4.1.1 Qualité de l'eau 26

4.1.2 Paramètres descriptifs 27

4.1.3 L'état des berges 28

4.1.4 La composition végétale des berges 29

4.1.5 La composition du fond en substrat 29

4.1.6 Les scores d'IQH 31

4.2 SOMMAIRE DES ACTIVITES DE PECHE ELECTRIQUE 32

4.2.1 Diversité et répartition des espèces de poissons 32

4.2.2 Densité d'ombles de fontaine récoltées 33

4.1 SCORES DE POTENTIEL D'HABITAT DE LA RIVIERE A LA TRUITE ET SES TRIBUTAIRES 34

5. Sommaire des travaux scientifiques 38

7. Orientations et objectifs : 53

ANNEXE A 58

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 61

1. Introduction

1.1 Mise en contexte

Le bassin supérieur du fleuve Saint-Jean (Haut-Saint-Jean), partagé entre le Nouveau-Brunswick, le Québec et le Maine (É-U), était considéré pendant longtemps un refuge exceptionnel pour les salmonidés indigènes. Cependant, l'introduction d'espèces exotiques telles que l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) (Figure 1) et le maskinongé (*Esox masquinongy*) (Figure 2) a bouleversé cet écosystème aquatique au cours des dernières décennies. Aujourd'hui, ces deux espèces ont colonisé l'ensemble du bassin versant du Haut-Saint-Jean à l'exception de quelques sous-bassins où l'accès est limité par un obstacle infranchissable comme une chute ou un barrage. Ainsi, les efforts nécessaires doivent être déployés afin de préserver les éléments naturels du paysage de ces sous-bassins qui procurent un habitat propice pour la pérennité des populations de salmonidés. D'ailleurs, les cours d'eau qui caractérisent le bassin versant de la rivière à la Truite (ci-après, bassin à la Truite), également partagé entre les provinces du Québec et du Nouveau-Brunswick, se retrouvent dans cette catégorie. Pourtant, les pêcheurs ne semblent plus fréquenter le secteur au Nouveau-Brunswick pour y récolter l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), même si une route à proximité de la rivière facilite l'accès à plusieurs sections de cours d'eau. De plus, la ville d'Edmundston a déjà effectué des tests de qualité de l'eau dans la rivière à la Truite pour vérifier si elle pouvait alimenter les résidents de la ville. Bien que les paramètres mesurés dans cette rivière ne respectaient pas certaines normes de qualité, un site de captage non fonctionnel qui assurait autrefois l'approvisionnement des résidents de la paroisse de Saint-Jacques est toujours présent près de l'embouchure dans la rivière Madawaska. Pour cette raison, ce bassin versant est protégé en vertu du Règlement provincial sur la classification des eaux du Nouveau-Brunswick.

Figure 1: Achigan à petite bouche (Micropterus dolomieu)

Figure 2: Maskinongé (Esox masquinongy)

Suite à un incident environnemental survenu à la frontière entre le Nouveau-Brunswick et le Maine, le Fonds de dommage à l'environnement géré par Environnement et Changement climatique Canada a accordé un appui financier à l'Équipe des chefs de file de l'Acadie des terres et forêts pour protéger les lacs et les rivières du Haut-Saint-Jean. Cet organisme, dont la mission est de stimuler et faciliter la collaboration régionale pour assurer le développement économique durable de l'Acadie des terres et forêts, a ainsi initié une collaboration novatrice avec des groupes environnementaux régionaux, dont l'organisme de bassin versant du fleuve Saint-Jean (OBVFSJ) et la Société d'aménagement de la rivière Madawaska (SARM). Les différents volets du projet comprennent l'élaboration de cahiers de planification intégrée pour l'omble de fontaine, la rédaction d'un avis scientifique sur les conséquences du retrait des billots de drave et la planification des travaux de restauration végétale de 20 sites riverains.

1.2 Qu'est-ce qu'un bassin versant ?

Un bassin versant est une unité géographique naturelle qui peut être divisée en plus petites unités appelées sous-bassin et qui comprend l'eau de surface, l'eau souterraine, le sol, la végétation, les animaux et les humains si retrouvant (Figure 3). Il désigne tout le territoire drainé par un cours d'eau principal qui prend sa source dans les hauteurs, qui s'écoule au fond de la vallée pour rejoindre le fleuve ou la mer (exutoire), et qui rencontre sur son chemin des affluents plus petits selon le principe de l'entonnoir. Ses frontières sont délimitées par les lignes de partage des eaux naturelles qui suivent les plus hauts niveaux d'altitude des plaines, collines ou montagnes. Elles respectent les déplacements d'eau sur le territoire. Chaque bassin versant est unique et il se caractérise par différents paramètres géographiques (surface, pente), pédologiques (nature et capacité d'infiltration des eaux), urbanistiques (présence de bâtiments, routes), et biologiques (type et répartition de la couverture végétale).

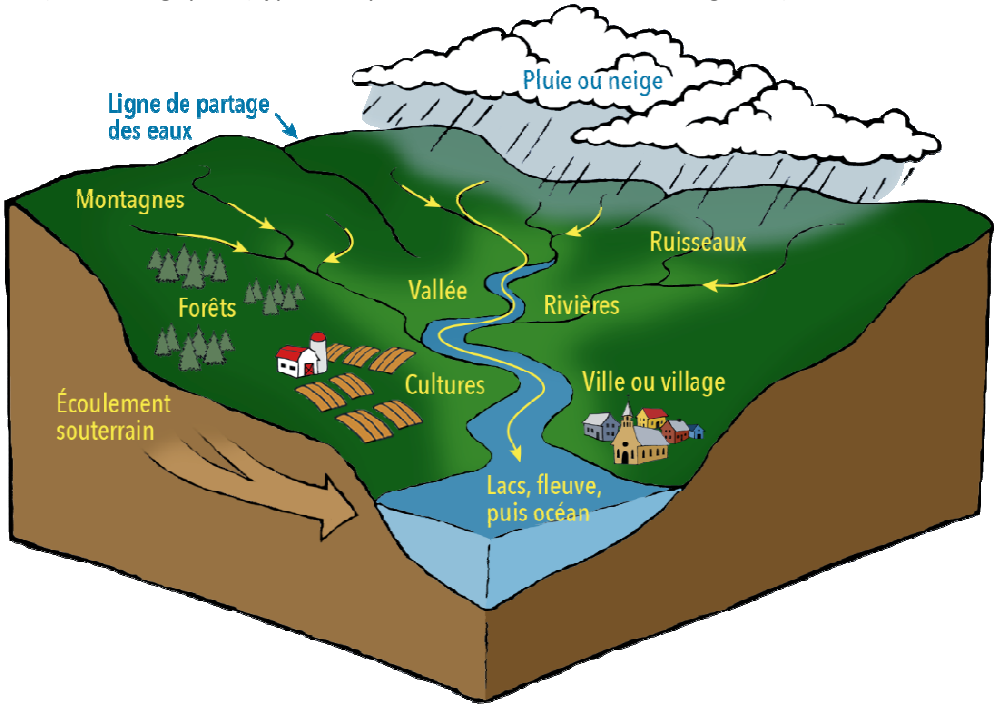


Figure 3 : Éléments naturels et humains qui caractérisent un bassin versant

1.3 Le cahier de planification intégrée

L'implantation d'une approche globale d'aménagement des ressources naturelles est nécessaire afin d'assurer la continuité des activités économiques dans le Haut-Saint-Jean tout en conservant les biens et services offerts par les écosystèmes aquatiques. Il devient donc nécessaire de développer un outil d'aide à la décision pour concilier les activités agricoles et

forestières avec la protection de l'habitat de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) à l'échelle du bassin hydrographique de la rivière à la Truite (ci-après, bassin à la Truite). Un **cahier de planification intégrée** (ci-après, CPI) permet de décrire les ressources présentes sur le territoire d'un bassin versant et de formuler des recommandations suite à l'analyse de données scientifiques. Cet outil peut servir de cadre de référence pour soutenir les décideurs, par exemple les propriétaires, les conseillers techniques et les élus municipaux, dans l'élaboration des plans d'aménagement du territoire. L'utilisation du bassin versant comme unité de planification s'avère adéquate pour implanter un mode de gestion qui dépasse les limites des propriétés individuelles. Cette approche est bénéfique d'abord parce qu'elle facilite **le regroupement de lots où les propriétaires s'identifient et développent un sentiment d'appartenance pour un territoire de faible superficie**. D'autre part, elle permet d'implanter **une vision commune pour optimiser le développement durable des ressources naturelles qui répondra aux attentes d'un aménagement écosystémique**. Le CPI du bassin à la Truite incorpore les notions du programme d'aménagement intégré des forêts privées par sous-bassin hydrographique de la Fondation de la faune du Québec et s'appuie sur des rapports diagnostiques (Daigle et al. 2014 ; RIVAGE et OBV Saguenay 2014) et d'autres CPI (Gasse et al. 2011 ; Ayotte et Meagher 2014) qui traitent des problématiques dans l'habitat de l'omble de fontaine.

1.4 Connaissances sur l'omble de fontaine

L'omble de fontaine, ou truite mouchetée, est un poisson de la famille des salmonidés qui vit dans les ruisseaux, les rivières et les lacs où les eaux sont claires, fraîches (13 à 18°C) et bien oxygénées. Son habitat est également caractérisé par des eaux profondes avec un débit d'écoulement lent qui offrent des conditions idéales aux poissons pour se cacher et se rassembler. La présence de berges végétalisées est également favorable puisqu'elles assurent un apport terrestre en nutriments et permettent de maintenir des températures stables grâce à l'ombrage créé par le couvert végétal. Cette espèce, particulièrement prisée des amateurs de pêche partout au Canada, est présente sur une grande proportion du réseau hydrographique du Nouveau-Brunswick (1700 lacs et plus de 25 000 km de cours d'eau) et du Québec. Elle permet également la rentabilité de toute une industrie dont font partie les pourvoiries (Québec et Nouveau-Brunswick), les zones d'exploitations contrôlées et les réserves fauniques. En 2010, c'est plus de 10 millions d'individus qui ont été capturés à la pêche sportive au Québec (Pêches

et Océans Canada 2010) tandis que plus d'un million sont pêchés chaque année au Nouveau-Brunswick. C'est un poisson carnivore dont le régime varie selon la disponibilité des proies. Elle peut se nourrir de vers, de sangsues, de mollusques, de crustacés, d'insectes, d'araignées et de petits poissons, mais également de proies plus grosses telles que des grenouilles, des salamandres, des couleuvres et des souris. La saison de reproduction a lieu à la fin de l'été dans les régions plus nordiques alors qu'elle se produit à l'automne, entre le mois d'août et de décembre, dans les régions plus au sud comme le Haut-Saint-Jean. Cette espèce fraie habituellement dans les fonds de gravier à la tête des cours d'eau et parfois en lac dans des eaux peu profondes, froides (5 à 10 °C) et concentrées en oxygène. L'omble de fontaine est également considéré comme une espèce indicatrice de la qualité des écosystèmes aquatiques puisqu'elle est très sensible à la pollution de l'eau. Au Québec et au Nouveau-Brunswick, ce poisson a malheureusement disparu de plusieurs cours d'eau suite à l'introduction d'espèces également réputées pour la pêche comme l'achigan (Figure 1) et le maskinongé (Figure 2), plus tolérants à la pollution et aux eaux chaudes (> 20°C).

2. Portrait général du bassin à la Truite

2.1 Contexte de la zone à l'étude

Le bassin à la Truite est partagé entre la région administrative du Bas-Saint-Laurent, au Québec et le comté de Madawaska, au Nouveau-Brunswick (Figure 4). La rivière à la Truite prend sa source à partir d'un ruisseau de montagne dans la MRC de Témiscouata-sur-le-Lac, et se déverse sur la rive ouest de la rivière Madawaska. Le territoire qui draine les eaux de cette rivière est partagé entre les provinces du Québec, sur 48 km² pour 41%, et du Nouveau-Brunswick, sur 69 km² pour 59% de la superficie totale. Le bassin à la Truite couvre ainsi une superficie de 117 km^2 distribuée dans la municipalité de Dégelis au Québec, ainsi que dans la communauté rurale du Haut-Madawaska, les municipalités d'Edmundston et de Saint-Jacques au Nouveau-Brunswick (Figure 4).

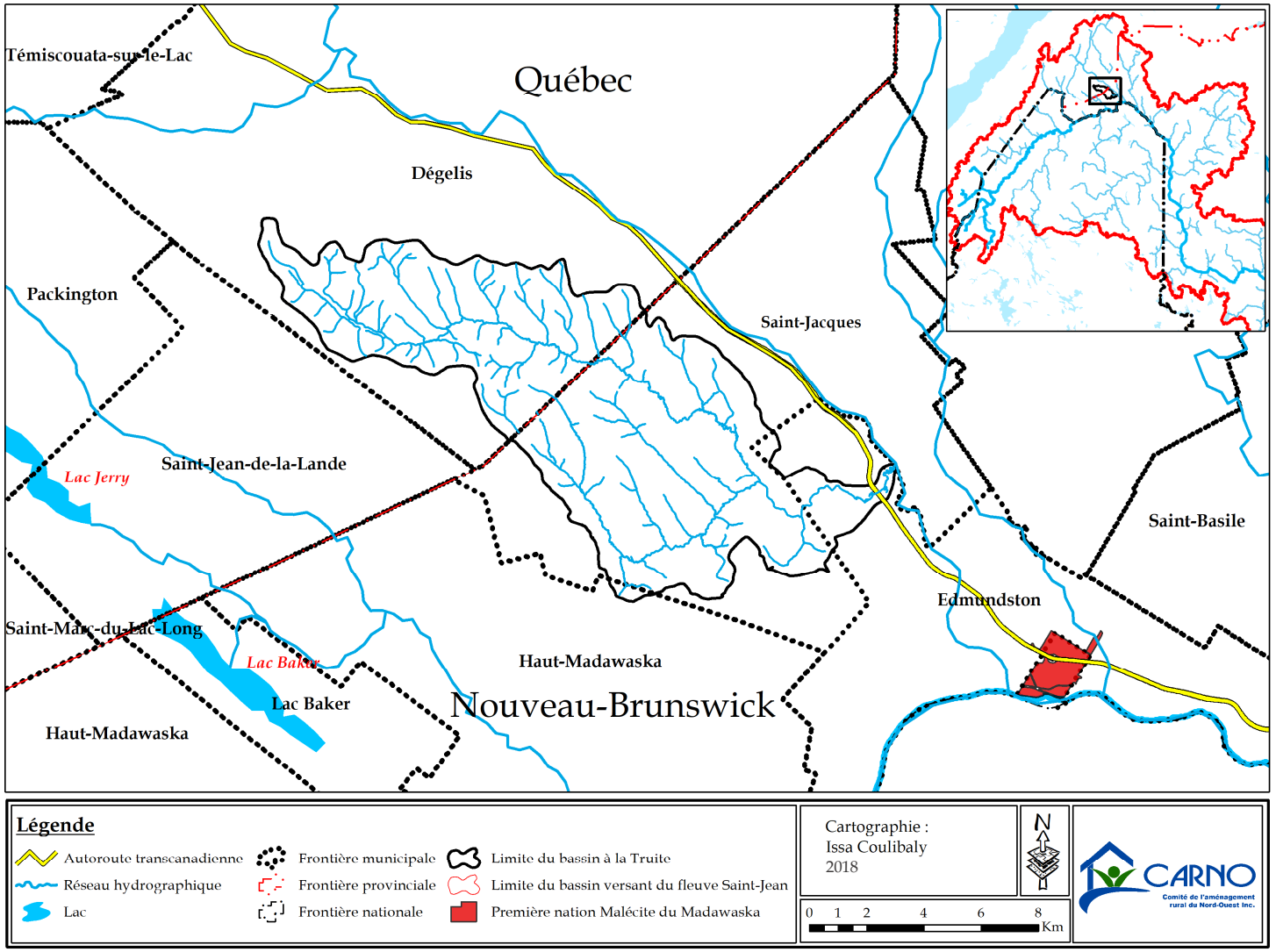


Figure 4 : Description des limites du bassin à la Truite, des municipalités et des provinces et du territoire autochtone qu'il chevauche, ainsi que de sa position dans le bassin versant du fleuve Saint-Jean (encadré en haut à droite).

2.2 Portrait du milieu humain

2.2.1 Affectation des terres

Le territoire du bassin à la Truite est également divisé au niveau de l'allocation des terres entre différents propriétaires (Figure 5). Cette affectation vise une meilleure utilisation des ressources dans l'espace et facilite la conciliation des différentes activités d'exploitation sur le territoire. Les lots de boisés privés occupent la plus grande superficie (52,6 km^2) et appartiennent à des propriétaires indépendants au Nouveau-Brunswick. Les terres qui se retrouvent dans la portion du bassin à la Truite située au Québec sont la propriété du gouvernement provincial et l'affectation y est publique. Le Gouvernement du Nouveau-Brunswick possède également une portion des terres qui représentent près de 12 km^2 distribués dans la municipalité de Saint-Jacques. Les autres propriétaires de terres dans le bassin à la Truite sont les agriculteurs (1,3 km^2) ainsi que les commerçants et les entreprises industrielles (0,3 km^2).

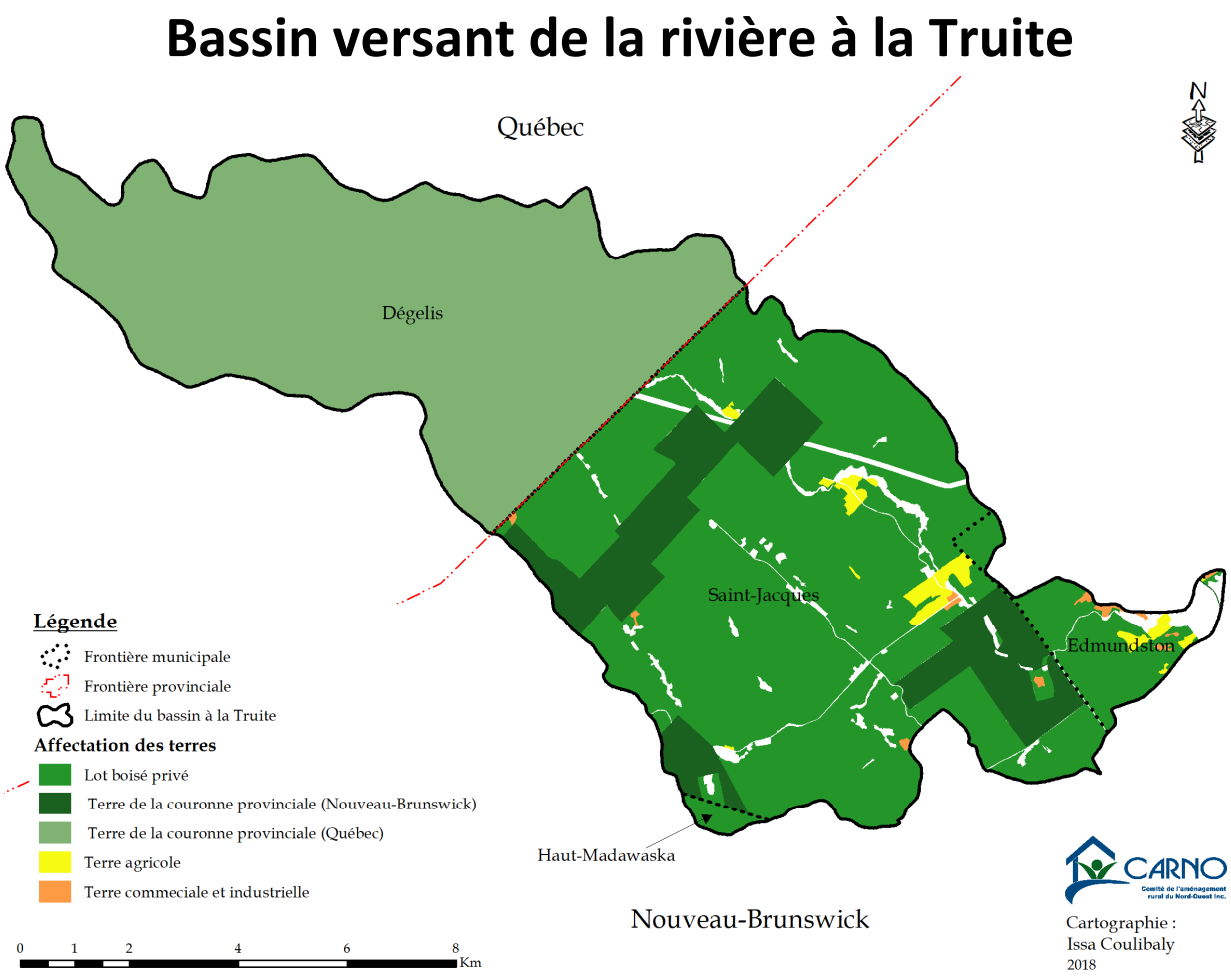


Figure 5 : Description de l'affectation des terres dans le bassin à la Truite.

2.2.2 Utilisation et occupation du sol

Les forêts représentent la ressource naturelle la plus abondante dans la région. Elles occupent près de 85 km^2 (71,7 %) sur le territoire du bassin à la Truite et sont composées de peuplements matures (≥ 50 ans) à 18,2 % et de peuplements immatures (> 20 ans et < 50 ans) à 53,5 % (Figure 6). Le territoire forestier est majoritairement occupé par des peuplements d'espèce de feuillus comme l'érable rouge, l'érable à sucre, le peuplier, le bouleau jaune, le bouleau à papier, le hêtre et le thuya occidental. Les peuplements de résineux occupent une plus faible proportion et sont dominés par le sapin baumier, l'épinette blanche ou l'épinette noire parfois accompagnés de pin gris, de pin rouge ou de mélèze.

Une grande partie du territoire forestier situé au Nouveau-Brunswick est aménagée par des propriétaires indépendants. Dans le nord-ouest de la province, une récolte supérieure à la possibilité annuelle de coupe est généralement observée dans les lots boisés privés par rapport aux Terres de la Couronne. Cette situation s'explique par les différences qui existent dans les suivis et les réglementations effectués sur ces deux tenures. Cependant, les coupes et les plantations forestières occupent une faible superficie dans la portion du bassin à la Truite située au Nouveau-Brunswick. Alors qu'au Québec, les différents traitements forestiers, qui suivent un Plan Quinquennal d'Aménagement Forestier (PQAF) élaboré par le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, occupent près de la moitié du territoire (22,6 km^2).

Le terrain montagneux de la portion du bassin à la Truite situé au Québec n'offre pas de superficies adéquates pour pratiquer une exploitation agricole soutenue en plus d'être principalement utilisé pour l'aménagement des forêts. Concentrées au Nouveau-Brunswick, les superficies agricoles occupent 1,1% du bassin versant et certaines sont utilisées pour la culture de foins et de céréales alors que d'autres sont des pâturages alloués à la rotation des terres (Figure 6).

Les infrastructures sont représentées par les lignes de transports d'énergie, les sentiers de randonnées et les voies carrossables utilisées quotidiennement telles que les routes, les autoroutes et les chemins forestiers actifs (Figure 6). Le secteur industriel est composé de carrières actives, d'usines de traitement des eaux usées, de bâtiments industriels, d'un terrain de golf abandonné, ainsi que d'entrepôts et de stationnement. Le secteur résidentiel est représenté par des résidences permanentes, des chalets et des quartiers habités. Les infrastructures ainsi que les secteurs industriels et résidentiels occupent ensemble un peu plus de 2,5 % (2,9 km^2) du territoire du bassin à la Truite.

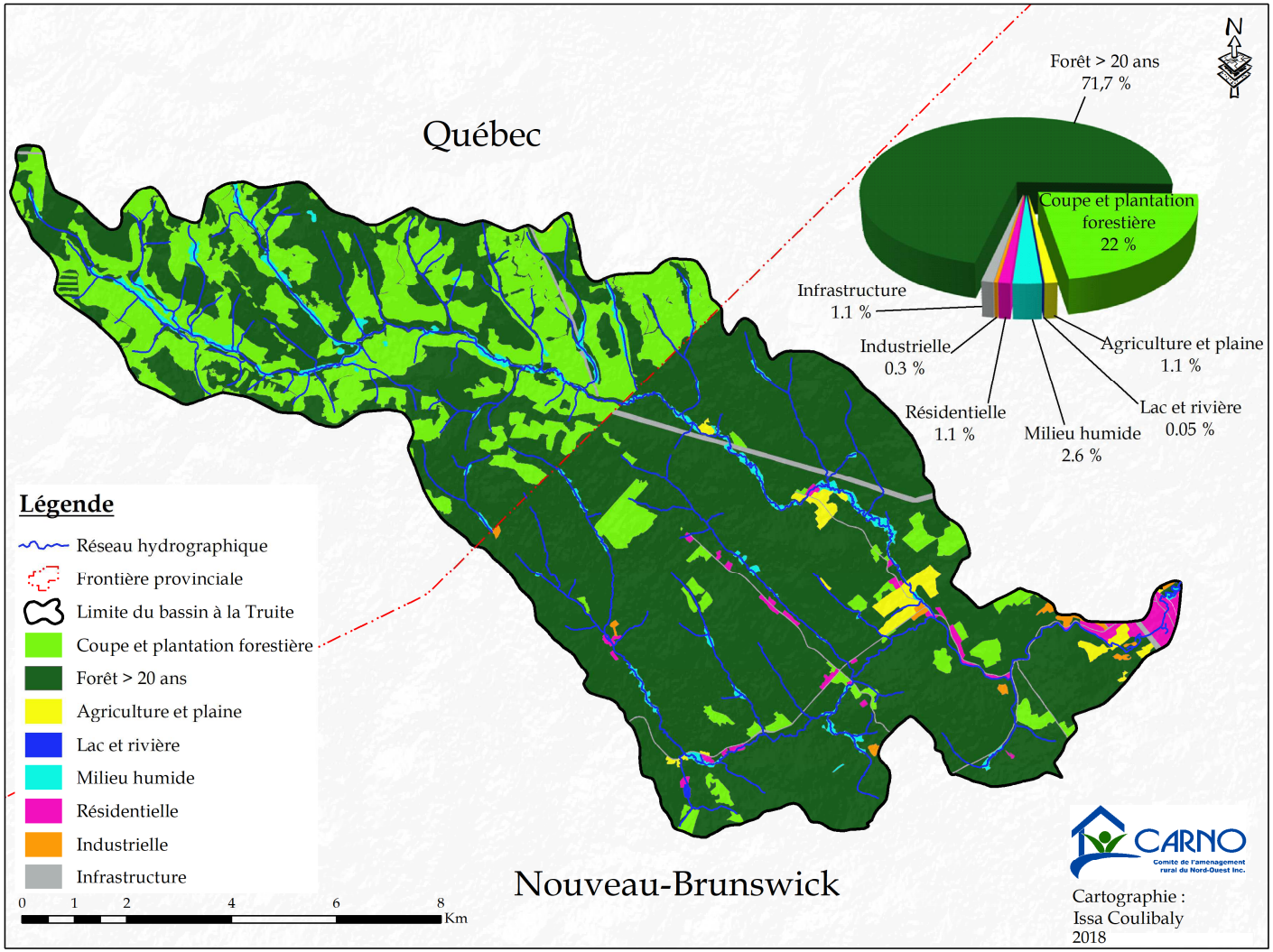


Figure 6 : Occupation du sol dans le bassin à la Truite. Les données proviennent des cartes écoforestières du ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs du Québec et des catalogues de données de GeoNB.

Le sol qui caractérise les secteurs à proximité des lacs et des rivières est souvent occupé par des milieux humides dans le bassin à la truite. Un milieu humide est un lieu d'origine naturelle ou anthropique qui se distingue par la présence d'eau de façon permanente ou temporaire, laquelle peut être diffuse, occuper un lit ou encore saturer le sol et dont l'état est stagnant (Loi québécoise sur les milieux humides et hydriques). Les secteurs où le sol est hydromorphe (c.-à-d. saturé régulièrement en eau) ou recouvert d'un couvert de végétation dominée par des espèces dites hygrophiles, c'est-à-dire qui ont besoin d'humidité pour se développer. Les milieux humides remplissent de nombreuses fonctions qui profitent aux espèces vivantes et qui contribuent à maintenir les environnements naturels en santé. Dans le bassin à la Truite, ils occupent 2,6% du territoire (3,0 km^2).

2.2.3 Utilisation de l'eau

Avant la formation du Grand Edmundston en 1998, les résidents de Saint-Jacques s'approvisionnaient en eau potable à partir d'un site de captage situé dans la rivière à la Truite. Aujourd'hui, ils sont connectés au système d'aqueduc de la ville d'Edmundston qui puise son eau dans la rivière Iroquois. Les installations qui assuraient autrefois l'approvisionnement de Saint-Jacques sont toujours présentes au sud de la jonction de la rue Industrielle et du chemin Rivière à la Truite. Bien que ces installations ne soient plus en fonction, la portion du bassin située au Nouveau-Brunswick est encore protégée par le règlement provincial sur la classification des eaux en vertu du *Décret de désignation du secteur protégé des bassins hydrographiques – Loi sur l'assainissement de l'eau*. Ce règlement sert à classer les eaux intérieures et les eaux de surfaces afin d'encourager une utilisation convenable, de conserver la qualité de cette ressource et de protéger les fonctions qu'elle remplit à titre d'habitat pour la faune. Le bassin hydrographique à la Truite se retrouve dans la catégorie AP qui s'applique aux sources d'approvisionnement en eau de surface désignées potables. Plusieurs normes relatives à la qualité et à la gestion des eaux ont été établies pour cette catégorie. Par exemple, la vie aquatique, la concentration en oxygène dissous, le *E. coli*, les organismes de coliformes totaux et l'état trophique doivent être dans leur état naturel. La Société d'Aménagement de la Rivière Madawaska (ci-après, SARM) a d'ailleurs contribué à l'atteinte de ces normes réalisant des projets de compensation de l'habitat du poisson dans la Petite rivière à la Truite en 2005 et de caractérisation des bandes riveraines de la rivière à la Truite en 2016.

2.3 Portrait du milieu physique

2.3.1 Hydrologie

Le bassin à la Truite forme un réseau hydrologique qui s'écoule sur plus de 160 km linéaires de cours d'eau (Figure 7). Il se divise en deux branches, une principale appelée rivière à la Truite située plus au nord, et une autre plus au sud, nommée Petite rivière à la Truite, qui se jette dans la branche principale. En suivant un axe d'écoulement de l'ouest vers l'est, le bras principal s'écoule sur 36 km et est alimenté par plus d'une vingtaine de tributaires avant de terminer son cours dans la rivière Madawaska. La Petite rivière à la Truite draine 46 km de cours d'eau avant de se jeter dans la branche principale, alors que les autres affluents, qui sont majoritairement des ruisseaux de petite taille, déversent près de 78 km (Figure 7).

2.3.2 Topographie

Le bassin à la Truite repose sur des roches sédimentaires du Silurien-Dévonien et fait partie de la région physiographique des Appalaches. Les sols prédominants proviennent de grauwacke, de siltstone et d'ardoise non calcaire qui s'altèrent lentement pour donner un sol acide. Les nombreuses vallées en «V», les collines et les crêtes aux parois escarpées caractérisent un paysage dont l'altitude varie de 138 à 550 mètres (Figure 7). Le relief accidenté qui domine une grande partie du bassin versant est caractérisé par des pentes abruptes, ce qui influence directement la vitesse d'écoulement de l'eau et peut favoriser l'érosion de certaines composantes des bandes riveraines.

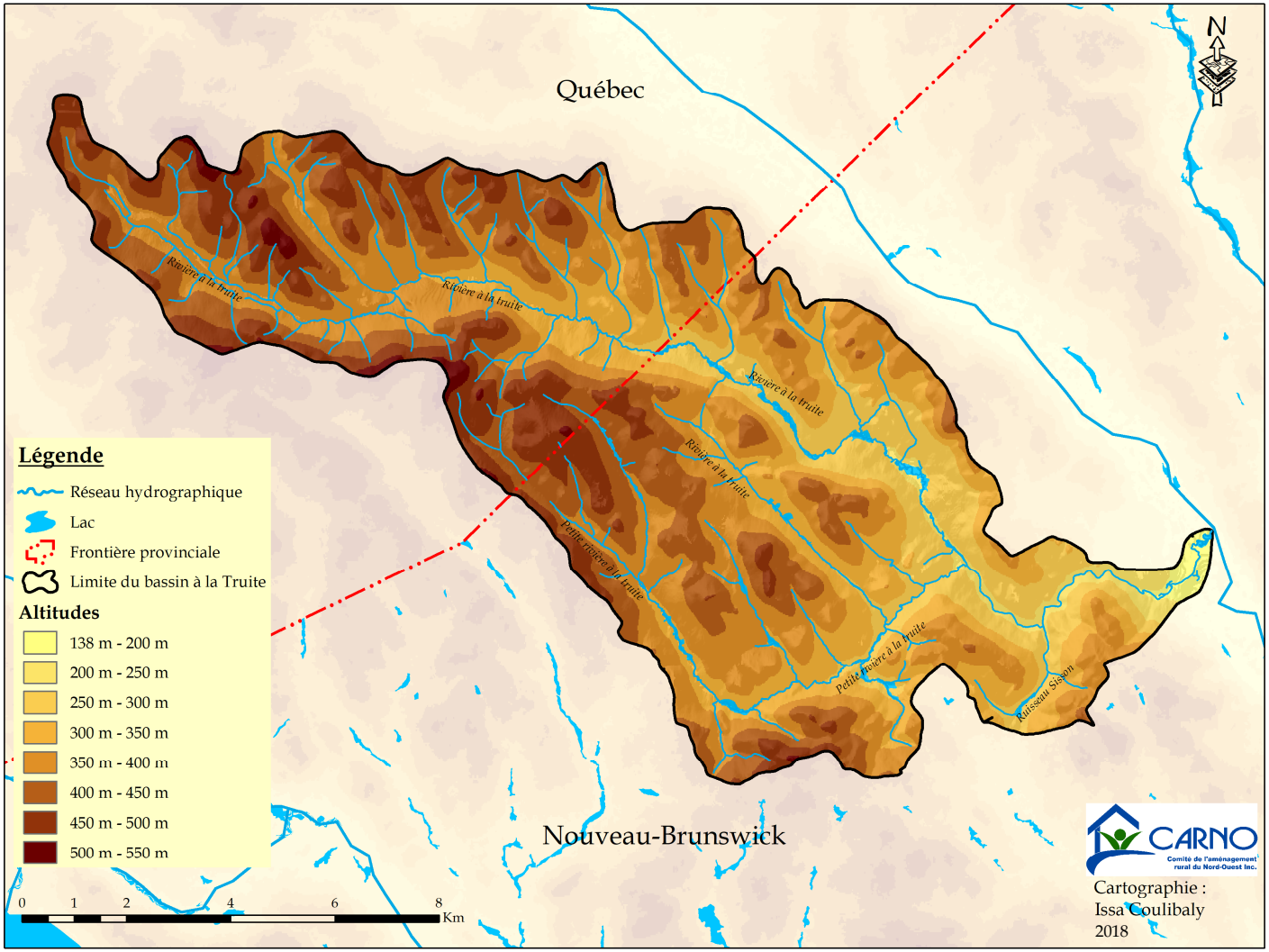


Figure 7 : Hydrologie et topographie du bassin à la Truite

2.4 État des écosystèmes aquatiques

2.4.1 La qualité de l'eau

Dans le bassin à la Truite, le développement du secteur urbain à proximité de la rivière Madawaska a entrainé plusieurs modifications du lit de la rivière à la Truite. Par exemple, la rivière a été canalisée à l'intérieur du village de Saint-Jacques pour limiter les dommages causés par d'importantes crues printanières. Elle a également été détournée dans certains secteurs pour accommoder la construction d'infrastructures commerciales et industrielles. Ces modifications du lit naturel de la rivière pourraient expliquer les températures plus chaudes de l'eau, les débits d'écoulement plus lent et les niveaux d'eau plus bas enregistrés au cours des dernières années (SARM 2018, comm. perso.). La dégradation de la qualité du milieu aquatique est particulièrement notable dans la section de la rivière à la Truite située entre l'embouchure de la Petite rivière à la Truite et le village de Saint-Jacques. La prolifération d'algues filamenteuses, qui est propice dans les conditions mentionnées précédemment, a également été observée dans ce secteur. De plus, en amont du village de Saint-Jacques, un passage à gué dans le cours d'eau est fréquemment utilisé par des véhicules tout-terrain (Figures 9 et 10), bien que ce soit interdit au Nouveau-Brunswick. En plus de contribuer à l'instabilité de la rive, le passage d'engin motorisé dans le cours d'eau alimente les processus de sédimentation et apporte différents polluants dans l'eau.

2.4.2 Les bandes riveraines

En aval de l'embouchure de la Petite rivière à la Truite, la présence d'un enrochement artificiel pour limiter les dommages des crues printanières au chemin Rivière à la Truite (Figure 10) pourrait également contribuer à la dégradation de la qualité de l'eau. Bien qu'il permette de réduire les dépenses pour réparer la route, cet aménagement ne permet pas la colonisation d'espèces végétales qui pourrait aider à stabiliser la rive. D'ailleurs, la présence d'herbacés, d'arbustes et d'arbres en bordure d'un plan d'eau forme une protection naturelle, aussi appelée bande riveraine, qui remplit plusieurs fonctions, dont limiter les dégâts causés aux résidences qui se trouvent dans une zone inondable. En 2015, la SARM a réalisé une étude pour vérifier la qualité des bandes riveraines de la rivière à la Truite et de leur capacité à remplir leur fonction. Les résultats de cette étude indiquaient que sur les 81 terrains privés photographiés et caractérisés, 52 avaient une faible capacité à remplir leur fonction, alors que 9 avaient une capacité moyenne et 20 une capacité forte.

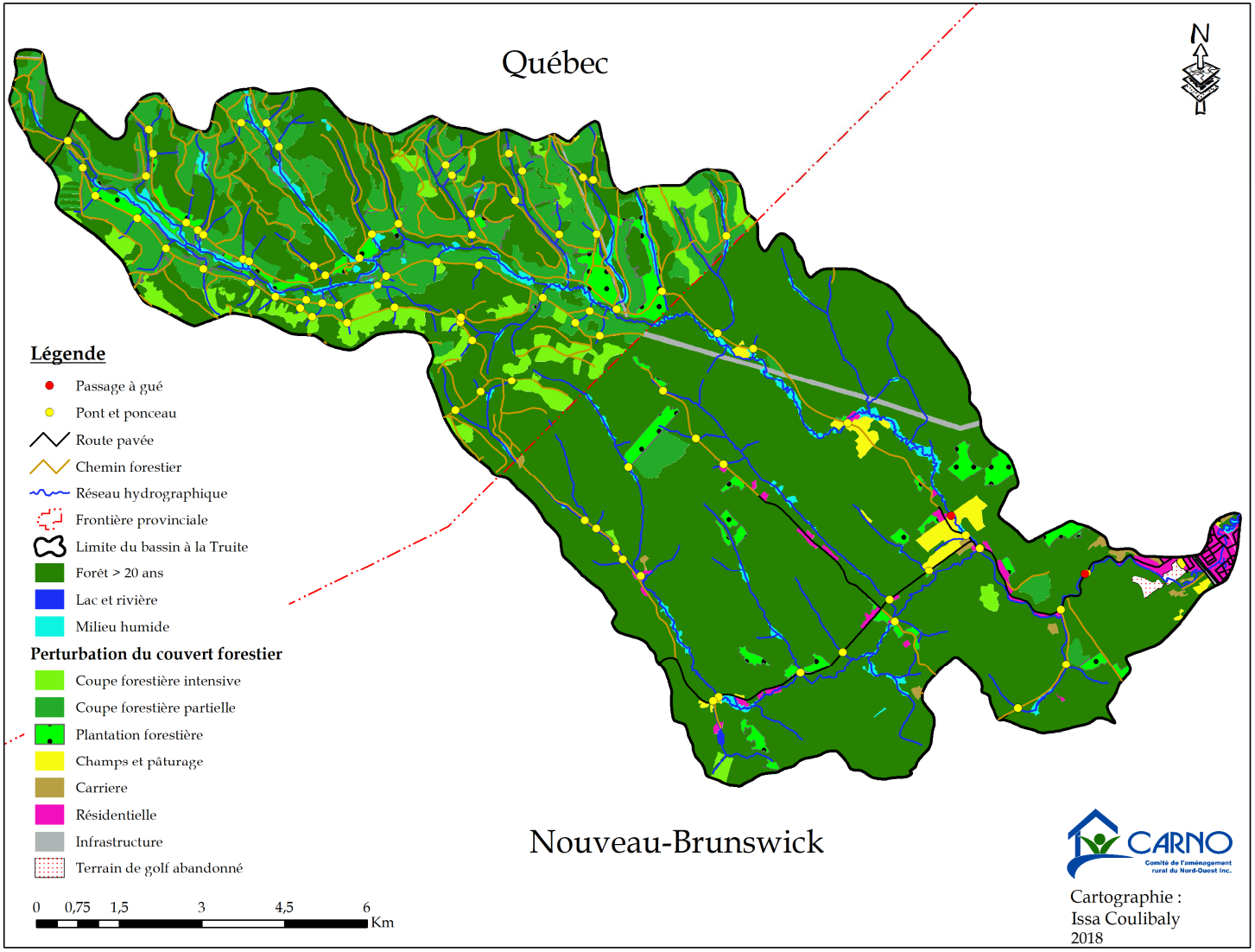


Figure 8 : Présence humaine dans le bassin à la Truite.

Figure 9 : Passage à gué utilisé fréquemment par les véhicules tout-terrain qui traversent la rivière à la Truite en amont du village de Saint-Jacques au Nouveau (Source : SARM 2018).

Figure 10 : Enrochement artificiel qui borde plusieurs sections de la rivière à la Truite entre l'embouchure de la Petite rivière à la Truite et le village de Saint-Jacques (Source : SARM 2018).

2.4.3 Les activités humaines

La présence d'activités humaines, telles que l'agriculture, l'extraction de gravier et l'aménagement forestier ne semblent pas avoir d'impact connu sur la qualité des cours d'eau du bassin à la Truite. D'abord, les superficies agricoles occupent une faible proportion du territoire, bien qu'elles soient situées à proximité de la rivière à la Truite, en amont de l'embouchure de la Petite rivière à la Truite (Figure 8). Un passage à gué emprunté par le bétail pour traverser le cours d'eau aurait pu causer une accumulation de bactéries ou de coliformes fécaux, mais il ne semble plus utilisé aujourd'hui.

Ensuite, les carrières de graviers occupent également une faible superficie sur le territoire du bassin versant. Cependant, les quelques sites d'extraction se situent tous à proximité d'un cours d'eau dans la portion située au Nouveau-Brunswick. Cette activité pourrait, dans une certaine mesure, contribuer à la contamination de l'eau par les matières en suspension émises lors du processus d'extraction ou par l'érosion du talus qui borde un plan d'eau.

Finalement, les activités forestières sont principalement concentrées dans la portion du bassin à la Truite située au Québec (Figure 8). Ils se retrouvent dans l'unité d'aménagement 011-71 dont la possibilité forestière est planifiée par le Bureau du forestier en chef pour la région Bas-Saint-Laurent. Les aménagements réalisés consistent en des traitements sylvicoles intensifs, des coupes forestières partielles ainsi que des plantations qui occupent respectivement 3,9 %, 13,9 % et 4,2 % du territoire (Figure 8). Bien que la planification suive un plan d'aménagement intégré tactique qui tente de limiter les effets négatifs sur l'environnement, la construction de chemins forestiers, de ponts et de ponceaux pour accéder au site d'aménagement n'est pas sans impact sur les écosystèmes aquatiques.

2.4.4 Les traverses de cours d'eau

Une mauvaise planification des méthodes de travail d'aménagement des ponts et des ponceaux peut causer l'érosion du lit et des berges, une augmentation des matières en suspension, un réchauffement de l'eau et une modification des conditions d'écoulement (Valois 2008). 80 ponts et ponceaux ont été recensés sur le territoire du bassin à la Truite, dont 55 au Québec et 25 au Nouveau-Brunswick (Figure 8). Ces perturbations du milieu aquatique pourraient également contribuer à la perte et la dégradation des habitats de l'omble de fontaine comme des frayères, des sites d'alimentation et de repos, ainsi que des corridors de migration.

2.4.5 Les barrages du castor

Un autre élément, cette fois-ci d'origine naturelle, pourrait également influencer la qualité et la disponibilité des habitats pour l'omble dans le bassin à la Truite. Des travaux réalisés par la Société d'Aménagement de la rivière Madawaska et du Lac Témiscouata en 2003 indiquaient une présence importante du castor (*Castor canadensis*) en amont de l'embouchure de la Petite rivière à la Truite (SAMRLT 2003). La construction d'un barrage ou d'une hutte peut transformer un cours d'eau, par exemple en modifiant ses conditions hydrologiques, sa morphologie, ainsi que la qualité de son eau (Naiman et al. 1988). Dans certains cas, ces changements peuvent être bénéfiques pour l'habitat de l'omble de fontaine, par exemple en créant des fosses où le poisson peut se reposer. Cependant, sa présence est moins favorable lorsque la bande riveraine est déstabilisée par la récolte des arbres qui la composent, ce qui peut contribuer à augmenter la charge sédimentaire dans le cours d'eau. Malheureusement, peu de données sur la densité des populations et la position actuelle des barrages sont présentement disponibles pour la rivière à la Truite et ses tributaires.

3. Méthodologie

L'objectif du CPI est de faciliter la prise de décisions pour concilier les utilisations humaines du bassin versant avec la protection de l'habitat de l'omble de fontaine à l'échelle du bassin à la Truite. Pour ce faire, plusieurs spécialistes de cette espèce en eau douce suggèrent d'effectuer une évaluation détaillée de l'habitat et ce à différentes échelles (Imhof et al. 1996; McKenna Jr et Johnson 2011). Avec l'encadrement de l'OBVFSJ, l'équipe de *Canadian Rivers Institute* (ci-après, CRI) était chargée d'identifier une approche méthodologique adéquate et des analyses pertinentes, ainsi que d'élaborer et réaliser un plan d'échantillonnage rigoureux. Les travaux effectués sur le terrain se sont déroulés du 16 au 27 juillet 2017 et avaient comme objectifs de 1) déterminer la répartition et la diversité des habitats et des espèces de poissons dans le bassin versant et 2) d'évaluer la qualité de l'habitat pour l'omble de fontaine aux différents sites caractérisés. Pour ce faire, 5 sites d'échantillonnage ont été sélectionnés à différents niveaux de la rivière à la Truite et dans la Petite rivière à la Truite (Figure 11; Tableau 1). La localisation des sites a été déterminée selon la présence d'obstacle infranchissable pour le poisson, identifiée au préalable à l'aide de Google Earth et de l'outil de cartographie ArcGIS, et de secteurs

problématiques répertoriés par la population et les partenaires du projet (OBVFSJ, CARNO 2017). Chaque site a été visité avant la collecte de données pour valider leur pertinence et leur accessibilité. Les données de pêche scientifique et de caractérisation des cours d'eau ont été récoltées selon le protocole *New Brunswick Department of Energy and Resource Development stream survey* développé pour évaluer la qualité d'habitat de l'omble de fontaine (Annexe A).

Tableau 1 : Description locale générale des sites de pêches scientifiques effectuées par *Canadian Rivers Institute* dans le bassin à la Truite en juillet 2017.

Sites	Localisation
ALT4	Sur le cours principal de la rivière à la Truite, à 180 m au sud de la route 2 et à 3.8 km au nord du site ALT3.
ALT3	À l'endroit où la route 2 traverse le cours principal de la rivière à la Truite.
ALT2	En amont de l'endroit où le chemin Rivière à la truite traverse un des affluents de la Petite rivière à la Truite et à 300 m de la jonction avec le chemin Trois Milles.
ALT6	En amont de l'endroit où le chemin Rivière à la Truite traverse le cours principal entre ALT3 et ALT1.
ALT1	À 2,3 km en amont de l'embouchure du cours principal dans la rivière Madawaska, au nord de la route Transcanadienne et de la route 2 (Mont Farlang).

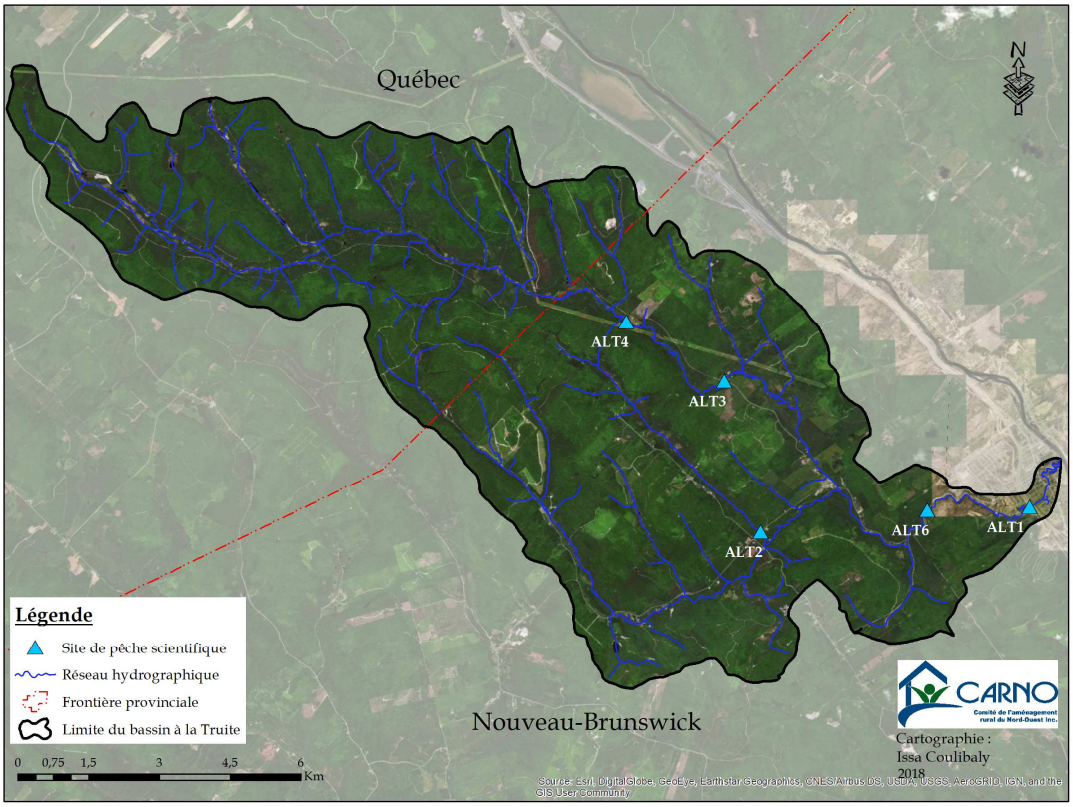


Figure 11 : Localisation des sites où ont été effectuées les activités de pêches scientifiques réalisées par l'équipe de *Canadien Rivers Institute* en juillet 2017 dans le bassin Iroquois.

3.1 Caractérisation de l'habitat à fine échelle

L'omble de fontaine utilise des sections de cours d'eau qui offrent des conditions propices pour la période de fraie, l'élevage des juvéniles, l'alimentation estivale et la migration. Ainsi, la caractérisation de son habitat doit considérer un nombre important de variables afin d'identifier les composantes qui favorisent ses différentes activités. Pour ce faire, 31 variables ont été mesurées à chacun des 5 sites sélectionnés.

3.1.1 Évaluation de la qualité du site

D'abord, les paramètres de qualité de l'eau ont été mesurés à l'aide de l'instrument de mesure YSI Pro-Series et incluaient la concentration en oxygène dissous, la température de l'eau, la conductivité, le pH, la salinité et la concentration en solide dissous. Ensuite, des paramètres qualitatifs de la qualité du site pour l'omble de fontaine, de la pression de pêche, de l'accessibilité au site et de la clarté de l'eau ont également été évalués en fonction de différents critères établis dans le Protocole. Finalement, une évaluation quantitative d'autres paramètres permettant de bien caractériser l'habitat de l'omble a été effectuée à chacun des sites. Par exemple, l'estimation des proportions occupées (%) a été utilisée pour décrire la composition du substrat au fond du cours d'eau ainsi que la stabilité et la composition végétale des berges.

3.1.2 Indice de qualité d'habitat

Une estimation quantitative de la combinaison de différents paramètres mesurés a également été effectuée pour les 5 sites en utilisant un indice de qualité d'habitat (ci-après, IQH) développé pour l'omble de fontaine (Raleigh 1982). Cet indice considère différentes composantes, telles que le substrat, le débit du cours d'eau, la température de l'eau et les abris, lesquels sont reconnus pour influencer l'utilisation de l'habitat et le succès de reproduction de l'espèce. Les valeurs d'IQH varient de 0 (faible qualité) à 1 (bonne qualité) et permettent d'attribuer une qualité relative à chacun des sites selon le potentiel d'habitat pour la période de fraie, l'élevage des juvéniles, l'alimentation estivale et la migration de l'omble de fontaine. Un IQH de 0 ne signifie pas que la présence ou la probabilité d'observer l'espèce est nulle, mais plutôt que l'habitat est de très faible qualité et que l'espèce risque d'être rarement observée dans ces conditions. Les modèles d'IQH peuvent être de bons prédicteurs de l'habitat des salmonidés

lorsqu'ils sont appliqués en connaissant à la fois les préférences des espèces, et les conditions de l'habitat (Maki-Petays et al., 2002). Ainsi, les variables d'habitat mesurées à chaque site (p. ex. : le pH) ont permis de calculer des IQH pour les différents stades de développement de l'omble de fontaine, soient adulte, juvénile, alevin, embryonnaire et autre, ainsi qu'un IQH global (Tableau 2). Les variables d'habitat récoltées sur le terrain ont été incorporées aux équations polynomiales développées par Raleigh (1982) pour évaluer la qualité d'habitat de l'omble de fontaine. Des scores d'IQH pour les différents stades de développement de l'espèce et un score global ont ainsi été attribués pour chacun des sites caractérisés. Les équations qui suivent décrivent comment chaque variable est utilisée pour calculer les différents scores d'IQH :

1. Adulte (C_D)

$$C_D = [P_{moy} \times S_1 (F_1 \times F_{10})^{1/2}]^{1/3}$$

$$lorsque\ S_1 > (F_1 \times F_2)^{1/2}$$

2. Juvénile (C_J)

$$C_J = (S_1 + F_1 + F_2)/3$$

3. Alevin (C_L)

$$C_L = [F_1 \times (S_3 \times R_2)^{1/2}]^{1/2}$$

4. Embryon (C_E)

$$C_E = (V_{moy} \times S_2 \times R_2)^{1/3}$$

5. Autre (C_O)

$$C_O = \left\{\left[(R_1 \times R_2)^{1/2} \div 2\right] \times \left[(T_{max} \times OD_{min} \times pH)^{1/3}\right]\right\}^{1/2}$$

La méthode d'équivalence des composantes proposée par Raleigh (1982) assume une contribution égale de chaque équation à la résultante l'IQH global :

$$IQH = (C_D + C_J + C_L + C_E + C_O)^{1/5}$$

Tableau 2 : Sommaire descriptif des variables et des méthodes utilisées pour estimer différentes valeurs d'IQH pour les 5 sites caractérisés lors des activités de pêche scientifique dans le bassin à la Truite en juillet 2017.

Variables	Descriptions	Méthodes	Stade de développement
T_{max}	Température maximale moyenne (°C) enregistrée durant la période la plus chaude de l'année	Valeur de température la plus élevée enregistrée à chaque site à l'aide de l'appareil de mesure YSI (mesure en après-midi)	Embryon
OD_{min}	Concentration en oxygène dissous minimale (mg/L) durant la période de l'année où le niveau de l'eau est le plus bas	Valeur de concentration en oxygène dissous la plus faible enregistrée à chaque site à l'aide de l'appareil de mesure YSI	Embryon
P_{moy}	Profondeur moyenne (cm) du talweg* durant la période de l'année où le niveau de l'eau est le plus bas	Moyenne des valeurs de profondeurs des sections submergées (3 transects par site)	Adulte
V_{moy}	Vitesse moyenne (cm/s) du courant dans les secteurs propice à la fraie	Moyenne des valeurs de vitesses enregistrées lors des transects effectués à chaque station	Embryon
S_1	Représentation (%) des abris dans les secteurs propices à la fraie durant la période de l'année où le niveau de l'eau est le plus bas	Proportion occupée par les abris (gros blocs de roches > 8 cm, végétation dans le cours d'eau et débris ligneux) aux profondeurs ≥ 15 cm.	Adulte Juvénile
S_2	Représentation (%) des particules de substrat ayant un diamètre compris entre 0,3 et 8,0 cm dans les secteurs propices à la fraie	Le pourcentage de galets et de gravier mesuré a été distribué au prorata (en proportion) pour refléter les conditions observées à chaque site	Embryon
S_3	Représentation (%) des particules de substrat ayant un diamètre compris entre 10 à 40 cm utilisés comme couvert de protection par les alevins et les juvéniles de petite taille	Le pourcentage de bloc et de galets mesuré a été distribué au prorata (en proportion) pour refléter les conditions observées à chaque site	Alevin
R_1	Type de substrat dominant (> 50%) dans les secteurs où il y a succession de rapides et de remous utilisés pour l'alimentation	La distribution des pourcentages de recouvrement pour chaque type de substrat a été effectuée à chaque site	Embryon
R_2	Représentation (%) des particules fines de substrat (< 0,3 cm) dans les secteurs où il y a succession de rapides et de remous lorsque les débits estivaux sont moyens	Pourcentage de particules fines de substrat estimé à partir de la proportion occupée au fond du cours d'eau	Alevin Embryon
F_1	Pourcentage de fosse (%) durant la période de l'année où le niveau de l'eau est le plus bas	Proportion occupée par les fosses considérées comme une composante de l'habitat à chaque site caractérisé.	Adulte Juvénile Alevin
F_2	Évaluation des classes de fosse durant la période de l'année où le niveau de l'eau est le plus bas (1^{re}, 2^{e} et 3^{e} classes de fosse)	La présence, la profondeur et la vitesse du courant dans les fosses ont permis l'évaluation des classes	Adulte Juvénile
pH	pH annuel minimal ou maximal	Valeur de pH la plus élevée entre les 2 mesures enregistrée à chaque site à l'aide de l'appareil de mesure YSI	Embryon

*Le talweg correspond à la ligne qui rejoint les points les plus bas du lit d'un cours d'eau

3.1.3 Inventaire ichtyologique

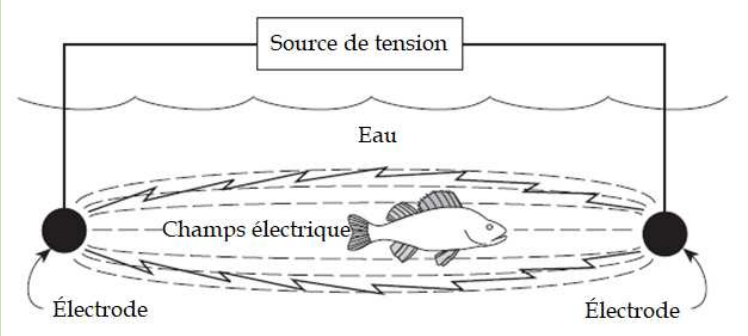
Les inventaires de poissons ont été réalisés par une équipe composée d'une personne expérimentée qui manipule un appareil de pêche électrique, de deux puiseurs et d'une personne qui récolte les poissons (Note 1). Trois transects ont été effectués par station, pour un total de 500 secondes d'effort. L'appareil utilisé était le Smith-Root's LR-24 Backpack Electrofisher. Pour chacun des sites, les efforts de pêche ont été concentrés dans les sections du cours d'eau caractérisées par une diversité de fosses, de remous et de rapides. De plus, des pièges à menés ont été installés pendant un minimum de 12h à chacun des sites. Les poissons ont été identifiés à l'espèce et des mesures de longueurs (mm) et de poids (g) ont été prises avant de relâcher chaque spécimen. Les poissons ont été manipulés et traités conformément au protocole de soins aux animaux de l'UNB # AUP-17041 (Gray et Walker 2018). Les données récoltées sur le terrain par l'équipe de CRI ont permis de décrire le nombre, l'abondance et la répartition géographique des différentes espèces de poissons dans le bassin Iroquois.

3.2 Caractérisation de l'habitat à l'échelle du bassin versant

Une évaluation de l'habitat basée sur une caractérisation à plus grande échelle spatiale peut faciliter la localisation de secteurs prioritaires où concentrer les efforts de gestion et de conservation. Ainsi, une classification écologique développée et réalisée par *the Nature Conservancy of Canada* (NCC) pour la région du nord des Appalaches et de l'Acadie (Olivero et Millar 2017) a été faite pour tous les cours d'eau du bassin versant. Elle considère autant la taille du cours d'eau, la pente (dénivelé), la température (°C) que l'alcalinité et permet de répertorier toutes les combinaisons observées dans l'aire d'étude. La classification écologique de la NCC a été réalisée à partir des données du Réseau Hydrographique National (RHN, Environnement et Changement Climatique Canada 2016) produit par le Fonds mondial pour la nature (WWF – Canada), et de celles du National Hydrography Dataset Version 2 (Olivero et Millar 2017). La géologie des formations en surface (Rampton 1987) sur laquelle s'écoulent les cours d'eau a permis de complémenter la classification écologique et d'ajouter un autre paramètre utilisé pour identifier des secteurs favorables à l'omble de fontaine. Un score de potentiel d'habitat (ci-après, SPH) a ainsi été attribué aux différentes combinaisons de paramètres répertoriées dans la rivière à la Truite et ses tributaires. Ces scores ont été distribués en fonction de l'affinité de l'omble pour la combinaison de valeurs observées (Tableau 3). Les sections comme des lignes de cours d'eau artificielles n'ont pas été considérées puisque certains paramètres n'avaient pas été

mesurés. L'attribution des différents scores a été supervisée et validée par un M. Jack Imhoff, spécialiste sénior en conservation de l'omble de fontaine chez *Truite Illimitée Canada* en Ontario pour faciliter l'interprétation des SPH attribués, ils ont été regroupés en différentes catégories de qualité d'habitat potentiel (Tableau 3), soient très bonne, bonne, moyenne et mauvaise.

Note 1 : La pêche électrique s'effectue à pied dans les eaux peu profondes et courantes, et idéalement, en remontant les rivières pour que l'eau devant le pêcheur soit toujours claire. L'appareil créer un champ électrique dans l'eau entre les deux électrodes (la cathode et l'anode) qui attire les poissons. La zone d'attraction est efficace sur un rayon d'environ 1,50 à 2 mètres. Les poissons sont paralysés par le courant électrique, puis ils effectuent une nage forcée en direction de l'anode de l'appareil de pêche. Ils sont ensuite récupérés à l'aide d'épuisettes par deux personnes installées en aval du pêcheur. Finalement, les différents spécimens capturés sont mesurés, pesés et identifiés à l'espèce avant d'être remis à l'eau.



La pêche électrique présente de nombreux avantages :

- Caractériser de nombreux habitats diversifiés sur un même site

- Échantillonner efficacement plusieurs sites en peu temps réduits

- Mobiliser un nombre réduit de mains-d'œuvre

- Sans danger pour les invertébrés d'eau douce.

Tableau 3 : Scores de potentiel d'habitat (SPH) et qualité attribués aux différentes combinaisons de paramètres environnementaux utilisés pour caractériser des sections des cours d'eau dans le bassin à la Truite.

Formation en surface	Pente	Température	Alcalinité	Taille du cours d'eau	Score de potentiel d'habitat	Qualité
Sédiments fluvio-glaciaires	Modérée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	1	Très bonne
Sédiments lacustres	Modérée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	2	Très bonne
Sédiments morainiques – Couverture	Modérée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	3	Très bonne
Sédiments morainiques – Placage	Modérée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	4	Très bonne
Sédiments fluvio-glaciaires	Élevée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	5	Bonne
Sédiments morainiques – Placage	Élevée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	6	Bonne
Sédiments morainiques – Couverture	Élevée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	7	Bonne
Sédiments morainiques – Moraine d'ablation	Élevée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	8	Moyenne
Sédiments lacustres	Élevée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	9	Moyenne
Roche	Élevée	Froide	Modérée	Eaux d'amont et ruisseau	10	Moyenne
Sédiments fluvio-glaciaires	Modérée	Tiède	Élevée	Rivière	11	Moyenne
Sédiments morainiques – Couverture	Modérée	Froide	Modérée	Rivière	12	Moyenne
Sédiments morainiques – Couverture	Modérée	Froide	Élevée	Rivière	13	Faible
Sédiments lacustres	Modérée	Froide	Faible	Eaux d'amont et ruisseau	14	Faible

4. Résultats et discussion

4.1 Évaluation de la qualité des sites

Les données récoltées aux 5 sites sur les paramètres de la qualité de l'eau, sur la description qualitative des sites et sur d'autres éléments du paysage seront présentées dans les tableaux de résultats selon leur position dans le bassin à la Truite, soit de l'amont vers l'aval.

4.1.1 Qualité de l'eau

Les températures enregistrées dans le bassin à la Truite variaient selon les secteurs de 16°C à 22,4°C (Tableau 4). Les valeurs mesurées étaient souvent plus élevées que celles favorables à l'omble de fontaine, particulièrement sur le bras principal de la rivière (ALT4, ALT3, ALT6, ALT1). Le site ALT1 a d'ailleurs enregistré les températures les plus élevées, soit 21,5 et 22,4°C, aux moments les plus chauds dans la journée. Une température de l'eau trop élevée peut contribuer à l'apparition de stress physiologiques et à la faible de survie des œufs, des alevins et des adultes (Raleigh 1982; Hartman et Sewka 2001; Wilbur 2011) ou encore à l'évitement des secteurs plus chauds par le poisson. De plus, le taux de croissance chez l'omble aurait tendance à diminuer au-dessus d'une température de 16°C.

Des eaux plus chaudes sont également associées à une diminution de la concentration en oxygène dissous qui doit être > 7 mg/L pour assurer la survie de l'omble de fontaine en rivière (Kerr 2000). Tous les sites caractérisés dans le bassin versant avaient des concentrations adéquates (Tableau 4). Cependant, tous les sites avaient au moins une mesure < 9,5 mg/L, ce qui n'est pas favorable à la survie des premiers stades de développement (CCME 1999). D'ailleurs, les sites ALT3 (7,6 mg/L) et ALT4 (7,8 mg/L) ont enregistré des valeurs qui se rapprochaient de la limite de 7 mg/L pour assurer la survie de l'omble de fontaine.

Les valeurs de conductivité mesurées aux différents sites variaient de 79,5 à 147,6 µs/cm, indiquant une minéralisation relativement faible des eaux par rapport à d'autres rivières (Brassard et Roy 2012; RIVAGE 2014). Une augmentation est notable dans le secteur de la Petite rivière à la Truite (ALT2) avec des valeurs largement supérieures à celles enregistrées aux autres sites. Un plus faible débit d'écoulement dans cette portion du bassin versant pourrait expliquer les différences dans les valeurs enregistrées. Une conductivité plus élevée est souvent associée à une concentration importante de sels et minéraux dans l'eau, comme le confirme la teneur en solides totaux dissous mesurés aux sites ALT2.

Les mesures de pH enregistrées aux différents sites dans la rivière à la Truite et ses tributaires étaient relativement stables et variaient de 7,2 à 8,1. Ces conditions sont favorables à l'omble de fontaine, puisque sa survie est meilleure à des pH > 5,5 (Lamoureux et Courtois 1986).

Tableau 4 : Sommaire des paramètres sur la qualité de l'eau mesurés aux 5 sites caractérisés lors des activités de pêche scientifiques dans le bassin à la Truite en juillet 2017.

Station	Date	Heure	Température (°C)	Oxygène dissous mg/L	Conductivité spécifique (µs/cm)	Solides totaux dissous (mg/l)	pH
ALT4	17-juil-17	17:07	21,4	7,76	79,5	52	7,24
	18-juil-17	13:04	18,9	9,09	81	52,65	7,37
ALT3	17-juil-17	16:10	22	7,58	80,8	52,65	7,71
	17-juil-17	07:50	17,8	9,35	82,2	53,3	7,25
ALT2	18-juil-17	15:14	17,8	9,05	146,9	95,55	7,36
	19-juil-17	08:30	16	10,18	147,6	96,2	7,7
ALT6	18-juil-18	15:32	21	9,39	103	66,95	8,12
	19-juil-17	10:30	18,3	10,86	102,9	66,95	8,06
ALT1	18-juil-17	16:04	22,4	8,98	101,3	65,65	8,14
	19-juil-17	13:40	21,5	10,36	104,8	66,95	7,75

4.1.2 Paramètres descriptifs

Les paramètres descriptifs utilisés pour caractériser les 5 sites dans le bassin versant comprenaient la qualité du site pour l'omble de fontaine, la pression de pêche, l'accessibilité, la clarté de l'eau et le niveau d'eau (Tableau 5). L'ensemble des secteurs semblaient offrir des habitats de qualité pour l'omble de fontaine. Une proportion adéquate en rapides et en fosses et la présence de végétation au-dessus du cours d'eau contribuaient à cette bonne qualité. La pression de pêche a été évaluée en fonction de la présence d'indices qui prouvent l'utilisation des sites par les pêcheurs tels que des hameçons, des fils de pêche et des boîtes ayant contenu des vers de terre. Les sites situés dans les secteurs en aval du bassin versant semblaient plus fréquentés par les pêcheurs probablement en raison de leur proximité avec les secteurs résidentiels (Tableau 5). La clarté de l'eau était relativement stable à l'échelle du bassin à la Truite et est bonne pour 2 sites caractérisés (Tableau 5). La clarté moyenne enregistrée au site ALT4, ALT3 pourrait être causée par une plus grande concentration de sédiments apportés par la

ligne de transport d'énergie qui traverse le cours d'eau dans ce secteur. Pour ce qui est des niveaux d'eau, ils semblaient plus bas aux sites situés à la tête du bassin (ALT4 et ALT2). Ces niveaux d'eau ne représentaient pas une situation problématique pour l'espèce, d'autant plus que l'échantillonnage a été effectué au moment où le niveau des cours d'eau est au plus bas.

Tableau 5 : Description qualitative des 5 sites caractérisés lors des activités de pêche électrique dans le bassin à la Truite en juillet 2017. L'attribution des classes aux différents paramètres a été réalisée selon les critères le *New Brunswick Department of Energy and Resource Development stream survey*.

Sites	Qualité du site	Pression de pêche	Accessibilité	Clarté de l'eau	Niveau d'eau
ALT4	Bonne	Faible	Moyenne	Moyenne	Bas
ALT3	Bonne	Moyenne	Facile	Moyenne	Moyen
ALT2	Bonne	Faible	Facile	Bonne	Bas
ALT6	Bonne	Élevée	Facile	Bonne	Bas
ALT1	Bonne	Moyenne	Facile	Moyenne	Moyen

4.1.3 L'état des berges

La proportion occupée en surface linéaire par différentes catégories d'érosion a permis d'évaluer la stabilité des berges qui bordent les cours d'eau du bassin à la Truite. Les différents sites caractérisés présentaient des berges relativement stables, à l'exception des sites ALT3 et ALT1 qui sont traversés respectivement par la route 2 et la route Transcanadienne (Tableau 6). La présence d'un pont au-dessus du cours d'eau pourrait contribuer à l'érosion partielle observée sur les deux rives de ces sites. Des berges plus ou moins stables, ou encore érodées peuvent entraîner un apport important de sédiments dans l'eau et avoir des effets néfastes sur la survie des embryons d'omble de fontaine. Les sédiments fins s'incrustent et s'accumulent entre les roches des lits de gravier où sont incubés les œufs pondus par l'omble de fontaine, limitant l'approvisionnement en oxygène (Dubé et al. 2006).

Tableau 6 : Proportion occupée en surface linéaire (%) par différentes classes d'érosion des berges gauche et droite aux 5 sites caractérisés lors des activités de pêche scientifique dans le bassin à la Truite en juillet 2017. (100% est distribué dans les différentes classes pour les berges gauche et droite)

Sites	Berge gauche			Berge droite		
	Stable	+ ou - stable	Érodée	Stable	+ ou - stable	Érodée
ALT4	50	0	0	50	0	0
ALT3	0	50	0	0	50	0
ALT2	50	0	0	50	0	0
ALT6	50	0	0	50	0	0
ALT1	0	50	0	0	50	0

4.1.4 La composition végétale des berges

La quantité et le type de végétation qui caractérisent les berges des différents sites ont également été évalués à l'aide de proportions occupées en surface linéaire. La composition des rives de la rivière à la Truite et ses tributaires démontraient une proportion importante occupée par la végétation (Dénudé ≤ 5%) pour l'ensemble des sites à l'exception de ALT6 (Figure 12). Dans ces ce cas, les surfaces dénudées occupaient 20% de la superficie caractérisée pour la berge gauche, ce qui limite les effets bénéfiques de la végétation en bordure des cours d'eau. Par exemple, les végétaux qui composent les rives et les berges des cours d'eau créent de l'ombrage qui limite le réchauffement de l'eau et aide à garder une concentration en oxygène stable (Grégoire et Trencia 2007). Le système racinaire des herbacés, des arbustes et des arbres sert autant à stabiliser et retenir le sol de la berge qu'à filtrer et absorber les éléments nutritifs lessivés. Ces dernières fonctions sont particulièrement importantes pour limiter la contamination des cours d'eau situés à proximité de terrains agricoles.

4.1.5 La composition du fond en substrat

Les proportions occupées par différentes classes de substrat qui composent le fonds des cours d'eau semblaient favorables pour la plupart des sites caractérisés dans le bassin versant de la rivière À-la-Truite (Figure 13). Les galets recouvraient plus de 20% du fonds pour tous les secteurs caractérisés à l'exception du site ALT4, où le sable et les limons occupaient individuellement 30%. Les blocs étaient présents à 50% au site ALT6 et à 15% au site ALT3, ALT2 et ALT1. Ces deux classes de substrat occupaient ensemble ≥ 60% pour tous les sites à l'exception, encore une fois, du site ALT4 (20%). De plus, les limons et le sable composaient individuellement ≤ 10% du fond des cours d'eau pour les sites ALT3, ALT2, ALT6 et ALT1 (Figure

13). La présence d'une bonne proportion occupée par les blocs et les galets offre des conditions favorables à la reproduction de l'omble de fontaine. Cette espèce fraie habituellement dans des secteurs où la composition est faible en limon et caractérisée par des particules de substrat de 90 à 400 mm de diamètre (Raleigh 1982; FFQ et MEF 1996). Lorsque le diamètre est inférieur à cette taille, les œufs sont recouverts par de fines particules qui empêchent leur oxygénation et impactent l'émergence des alevins.

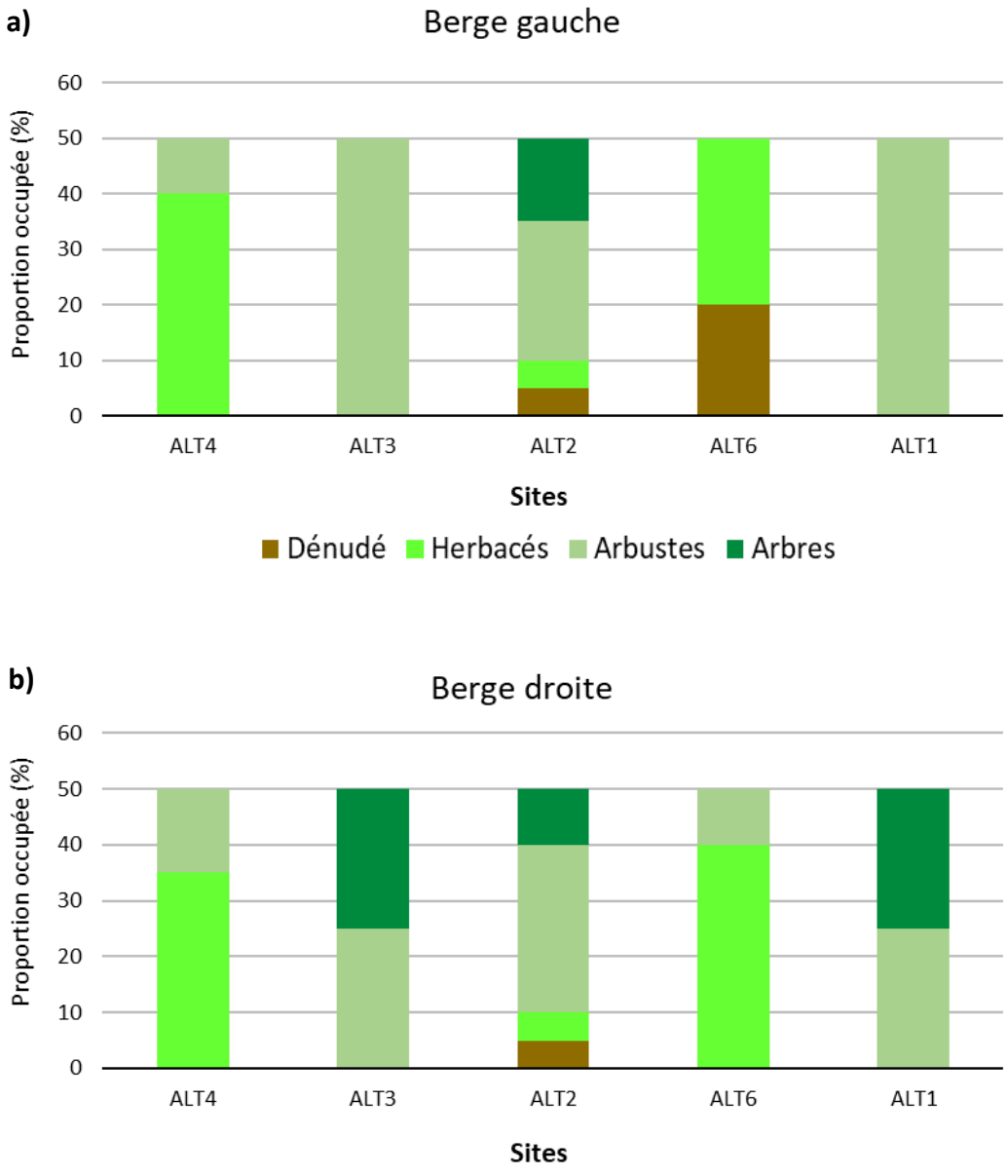


Figure 12 : Proportion occupée en surface linéaire (%) par différentes catégories de végétation qui arborent les berges gauches (a) et droites (b) des cours d'eau. Les données ont été récoltées

aux 5 sites caractérisés lors des activités de pêche scientifique dans le bassin à la Truite en juillet 2017. (100% est distribué dans les différentes classes pour les berges gauche et droite).

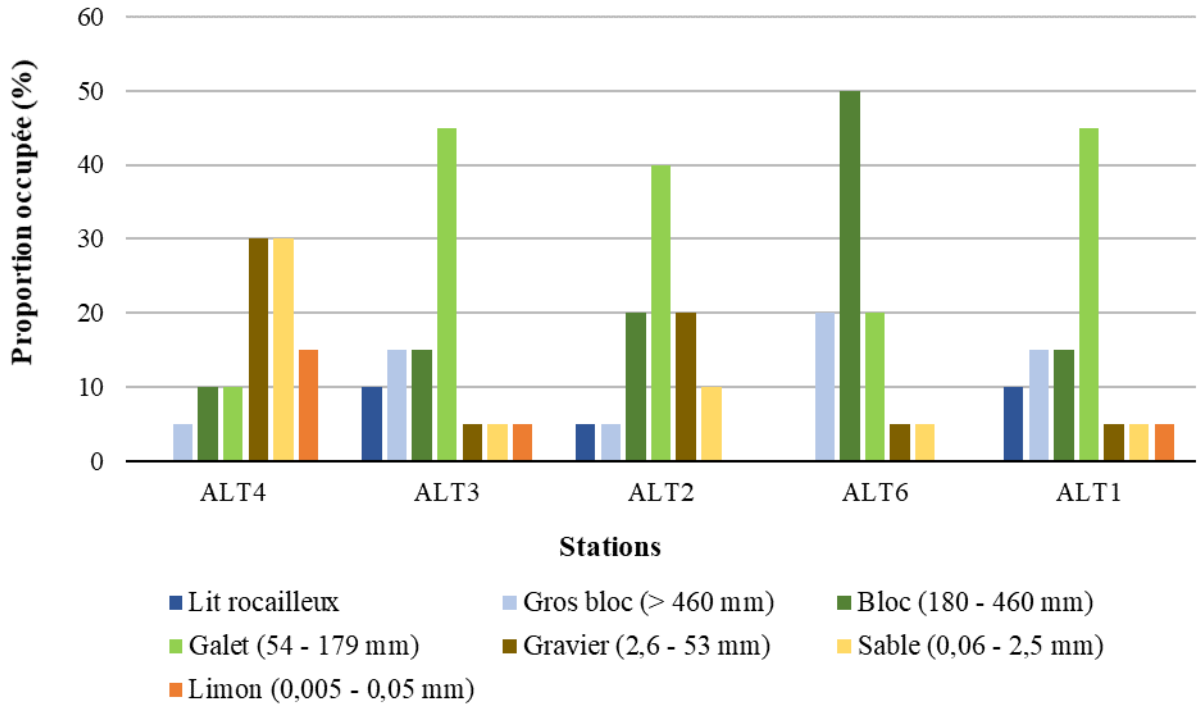


Figure 13 : Proportion occupée (%) par différentes catégories de substrats qui composent le fond des cours d'eau. Les données ont été récoltées pour 5 sites caractérisés lors des activités de pêche scientifique dans le bassin à la Truite en juillet 2017.

4.1.6 Les scores d'IQH

La qualité d'habitat de l'omble de fontaine a également été modélisée en équation mathématique qui considère plusieurs paramètres en fonction des différents stades de son cycle de vie. Une fois que les paramètres nécessaires sont inclus dans les bonnes équations, des scores variables d'IQH ont été attribués aux différents sites dans le bassin versant de la rivière Iroquois. Ces différents scores (élevés, intermédiaires et faibles) reflètent la qualité des conditions régionales au site (optimales, moyennes ou médiocres) pour l'omble de fontaine (Tableau 7). La plupart des sites caractérisés offraient des conditions d'habitat moyennes à optimal pour le stade embryon (C_E). Les paramètres qui augmentaient les scores d'IQH étaient la présence de blocs et de galets, ainsi que la faible proportion en limon et en sable au fond des cours d'eau. Le site ALT4, situé à la tête du bassin versant près de la frontière provinciale, a obtenu les plus hauts scores pour le stade adulte (C_D), juvénile (C_J), alevin (C_L) et pour l'IQH

global (Tableau 7). La présence de couverts de protection, de berges stables et végétalisées, et de différentes classes de substrat au fond offrait des conditions favorables pour l'alimentation et la croissance de l'omble de fontaine. Cependant, tous les sites sauf ALT4 avaient des scores nuls pour les stades adultes (C_D), alevin (C_L) et pour l'IQH global (Tableau 7) principalement en raison des températures élevées de l'eau enregistrées dans le bassin versant.

Tableau 7 : Scores d'IQH pour les différents stades de développement de l'omble de fontaine et la résultante globale estimés aux différents sites caractérisés dans le bassin Iroquois en juillet 2017. Les scores élevés (≥ 0,7) sont surlignés en gris foncé et les scores intermédiaires en gris pâle (≥ 0,5 à 0,69), alors que les scores faibles ne sont pas surlignés.

Sites	C_D Adulte	C_J Juvénile	C_L Alevin	C_E Embryon	C_O Autre	IQH global
ALT4	0,58	0,73	0,58	0,58	0,36	0,55
ALT3	0	0,33	0	0,85	0,64	0
ALT2	0	0,30	0	0,74	0,70	0
ALT6	0	0,30	0	0,80	0,65	0
ALT1	0	0,33	0	0,78	0,48	0

4.2 Sommaire des activités de pêche électrique

4.2.1 Diversité et répartition des espèces de poissons

La campagne de pêche électrique réalisée par l'équipe de *Canadian Rivers Institute* en juillet 2017 a permis de récolter 83 poissons de 7 espèces différentes, dont 7 spécimens capturés à l'aide du piège à mené (Tableau 8 ; Figure 14). 78 des poissons pêchés provenaient du bras principal de la rivière À-la-Truite, alors que seulement 5 ont été récoltés dans la Petite-Rivière-à-la-Truite, dont 49 dans le ruisseau à Blanchette. À l'échelle du bassin versant, l'espèce la plus abondante et répandue était le chabot visqueux (*Cottus cognatus*) avec 55 spécimens récoltés (Tableau 8). Ce poisson a été observé à tous les sites et il composait au moins 40% des captures (Figure 14). Reconnu pour être un indicateur de la qualité des cours d'eau, il était associé avec l'omble de fontaine à 3 des 5 sites. L'omble de fontaine était le deuxième poisson le plus abondant avec 14 spécimens capturés (Tableau 8) et composait moins de 25% des captures pour les sites ALT4, ALT3 et ALT2 (Figure 14). Les autres espèces de poissons capturées sont le mulet à corne (*Semotilus atromaculatus*) et 4 spécimens de naseaux noirs, ainsi que l'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*), le mulet de lac (*Couesius plumbeus*) et le meunier noir (*Catostomus commersonii*) avec 2 spécimens (Tableau 8). Des mulets à corne ont été observés au site ALT4 et ALT2, deux sites situés à la tête du bassin versant, où des ombles de fontaine ont également été

capturées. Lorsqu'ils se retrouvent dans les mêmes eaux, ces deux espèces sont en compétition pour les mêmes ressources alimentaires et la présence du mulet diminue le rendement des populations d'omble de fontaine (Magnan 1988).

Tableau 8 : Nombre d'espèces de poisson capturées pour 5 sites dans le bassin à la Truite lors des activités de pêche scientifique en juillet 2017.Les poissons capturés à l'aide des pièges à menés sont identifiés avec un *.

Espèces de poissons	ALT4	ALT3	ALT2	ALT6	ALT1
Chabot visqueux	11	23	2	14	5
Omble de fontaine	6	7	1	0	0
Naseaux noirs	0	0	0	3	1*
Mulet à corne	1	0	2	1	0
Épinoche à cinq épines	1*	1*	0	0	0
Mulet de lac	0	0	0	1	1*
Meunier noir	0	1	0	1	0
Grand total	19	32	5	20	7

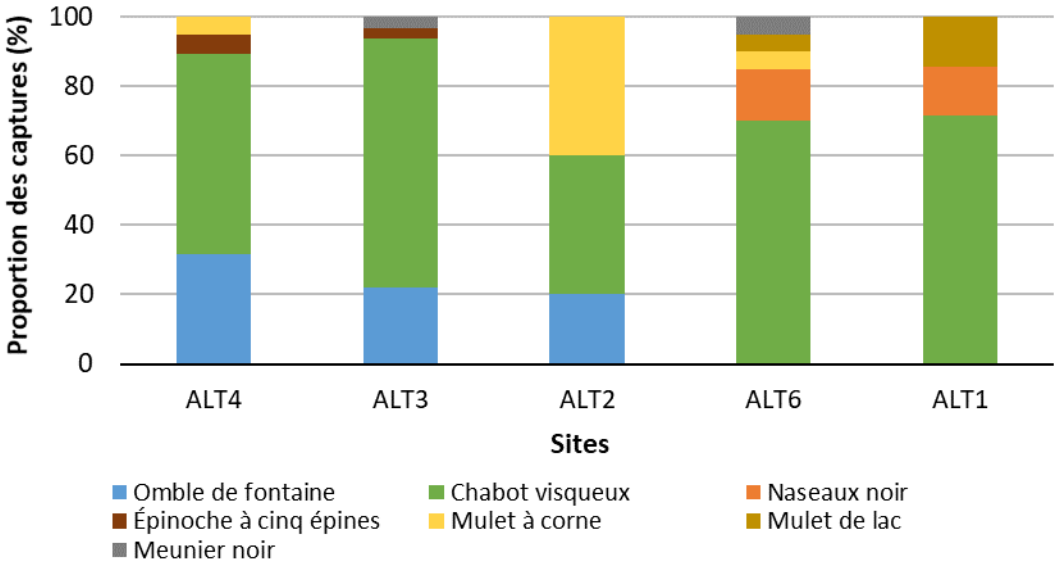


Figure 14 : Proportion occupée par les différentes espèces sur le nombre total de spécimens de poissons capturés pour 5 sites dans le bassin à la Truite lors des activités de pêche scientifique en juillet 2017.

4.2.2 Densité d'ombles de fontaine récoltées

Au cours des activités de pêche scientifique, un certain temps (secondes) est alloué pour dénoter la présence d'espèce de poisson en couvrant une superficie bien définie (m^2) (Tableau 9). Ces variables ont permis d'estimer des valeurs de densités (nombre de poissons/100 m^2) et

de capture-par-unité-d'effort (ci-après CPUE, nombre de poissons/100sec) qui peuvent, entre autres, valider les scores d'IQH attribués aux différents sites. La densité d'ombles de fontaine était plus élevée dans la portion supérieure du bras principal de la rivière À-la-Truite avant les sites ALT6 et ALT1 (Figure 15 ; Tableau 9). Les températures de l'eau enregistrées au site ALT1 étaient au-dessus des préférences thermiques tolérées par l'omble de fontaine, en plus de démontrer des signes d'instabilité géomorphologique. Bien que l'habitat semblait favorable pour l'alimentation et les déplacements, l'absence d'omble de fontaine au site ALT6 pourrait être due aux températures chaudes de l'eau et à la proportion importante occupée par les blocs par rapport au galet dans le fond. Les scores d'IQH de 0 estimés pour ces deux sites (Tableau 7) confirment les résultats des activités de pêches réalisées en juillet 2017. À l'opposée, la densité d'omble de fontaine récoltée aux sites ALT4, ALT3 et ALT2 témoigne des conditions d'habitat qui sont plus favorables pour les différents stades de développement de cette espèce.

Tableau 9 : Efforts alloués, densités d'omble de fontaine récoltées et CPUE lors des activités de pêche électrique réalisées sur différentes superficies (m^2) selon les sites caractérisés dans le bassin versant de la rivière Iroquois en juillet 2017.

Sites	Effort (secondes)	Superficie (m^2)	Densité d'omble (nombre/100 m^2)	CPUE (nombre/100 sec)
ALT4	503	356	1,68	1,19
ALT3	527	391,3	1,79	1,33
ALT2	506	114	0,88	0,19
ALT6	502	308,9	0	0
ALT1	527	391,3	0	0

4.1 Scores de potentiel d'habitat de la rivière à la Truite et ses tributaires

L'intégration des différents paramètres mesurés à l'échelle du bassin versant de la rivière Iroquois a permis d'identifier 14 combinaisons différentes de température, de gradient, d'alcalinité, de dépôt en surface et de taille des cours d'eau. Elles ont été classées en différentes catégories de qualité d'habitat potentiel (ci-après, QHP) pour faciliter l'interprétation des résultats (Figure 16). La portion supérieure du bras principal de la rivière Iroquois, en amont du site ALT6, et les cours d'eau de la Petite-Rivière-à-la-Truite présentaient des assemblages de paramètres qui sont de très bonne ou de bonne qualité. La portion inférieure du bras principal et près de la moitié des tributaires de la rivière Iroquois avaient des valeurs de QHP moyennes. Les tributaires étaient caractérisés par une pente ayant un dénivelé élevé ou très élevé, alors

que les températures de l'eau dans la section inférieure du bras principal étaient plutôt tièdes (Gray et Walker 2018). Les sections de la rivière À-la-Truite où des valeurs faibles de QHP ont été estimées étaient caractérisées par une faible alcalinité dans l'eau, alors que l'omble de fontaine préfère des niveaux plus élevés (Raleigh 1982).

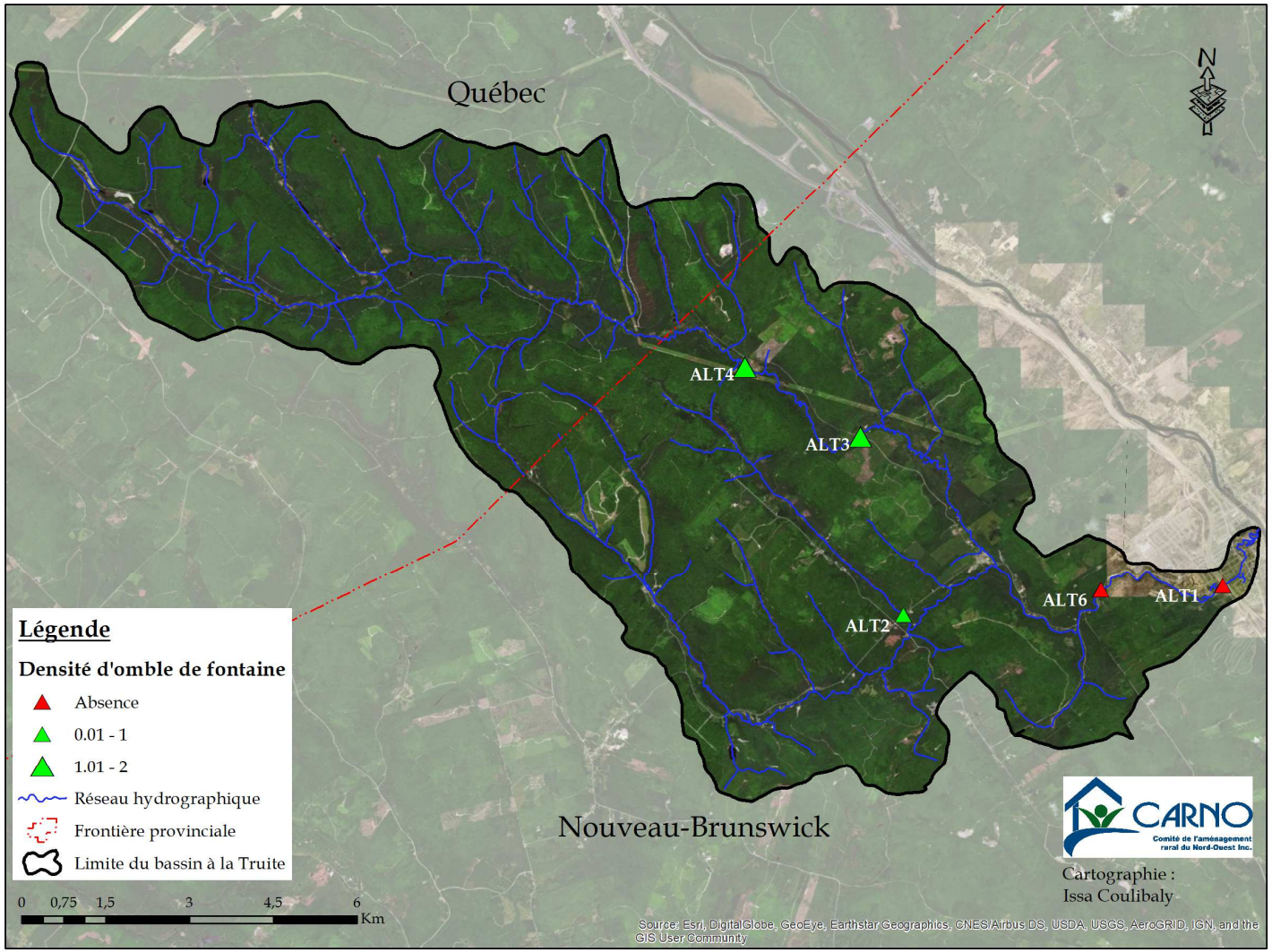


Figure 15 : Densité d'omble de fontaine récolté aux différents sites de pêche scientifique dans le bassin Iroquois en juillet 2017.

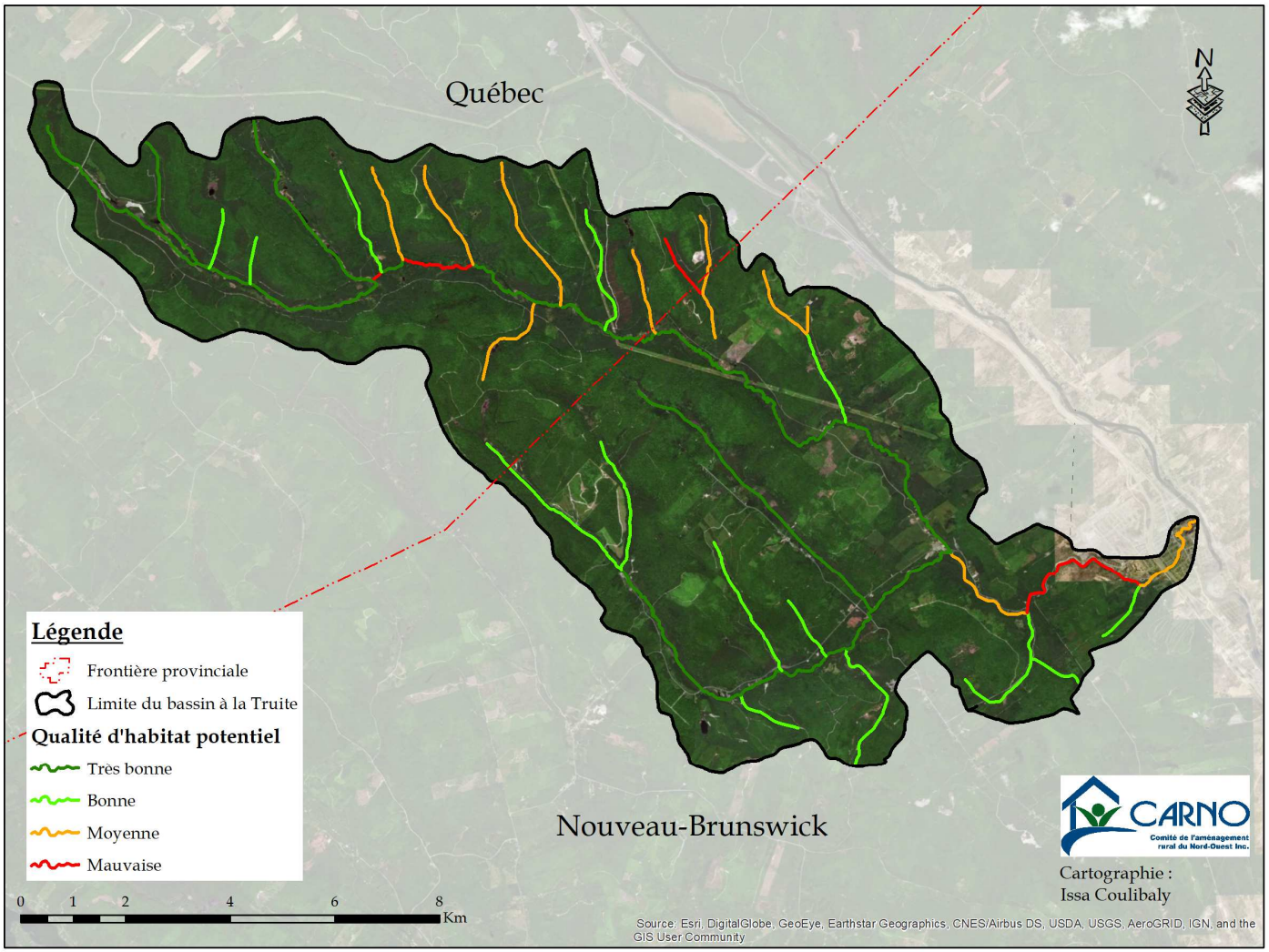


Figure 16: Qualité d'habitat potentiel estimée pour certaines sections de cours d'eau dans le bassin à la Truite selon différents paramètres environnementaux.

5. Sommaire des travaux scientifiques

Globalement, la caractérisation des sites a démontré que les habitats favorables pour l'omble de fontaine dans le bassin versant de la rivière À-la-Truite variaient en fonction des secteurs étudiés. La portion supérieure était caractérisée par des températures de l'eau plus froides, des concentrations en oxygène dissous plus élevées et des valeurs de conductivité plus faibles par rapport à la portion inférieure. Les modèles d'IQH ont également démontré que seul le site ALT4 offrait des composantes de l'habitat plus favorables pour les différents stades de développement de l'omble de fontaine. Les valeurs d'IQH estimées pour les cours d'eau à la tête du bassin versant étaient plus élevées en raison d'une plus grande disponibilité des abris pour se protéger et des températures froides de l'eau. Les scores de potentiel d'habitat estimé en fonction de la température, du gradient, de l'alcalinité, du dépôt en surface et de la taille confirmaient également une bonne qualité des sections dans la portion supérieure du bras principal de la rivière À-la-Truite, ainsi que dans la Petite-Rivière-à-la-Truite.

Les paramètres descriptifs évalués dans chaque secteur étudié ont mis en évidence une bonne qualité pour tous les sites, une forte pression de pêche pour ALT6, ainsi qu'une clarté et un niveau d'eau normal pour l'ensemble des sites. L'évaluation de l'état des berges a confirmé qu'elles étaient relativement stables à l'échelle du bassin versant à l'exception des sites ALT3 et ALT1 qui sont traversés respectivement par la route 2 et la route Transcanadienne. La stabilité observée au site ALT2, ALT4 et ALT6 est possible, entre autres, grâce à la superficie occupée par les arbres, les arbustes et les herbacés qui composent les berges de la rivière À-la-Truite et ses tributaires. Cependant, les surfaces dénudées composaient 20% de la berge gauche pour le site ALT6, ce qui peut favoriser la sédimentation dans le cours d'eau. La composition des différents substrats qui occupent le fond était également favorable à l'omble de fontaine, puisque les blocs et les galets représentaient une proportion importante pour la plupart des sites caractérisés, à l'exception du site ALT4.

Finalement, l'étude de la diversité et de la répartition des poissons a révélé que le chabot visqueux suivi de l'omble de fontaine étaient les espèces les plus abondantes dans le bassin versant. Quelques naseaux noirs et mulets de lac ont été récoltés dans la portion inférieure du bras principal de la rivière À-la-Truite, alors que 4 spécimens d'épinoches à cinq épines et de mulets à corne ont été pêchés dans la portion supérieure. Le meunier noir était

plutôt rare et un spécimen a été récolté au site ALT3 et ALT6. Les densités d'ombles de fontaine récoltées étaient également plus élevées dans les cours d'eau situés à la tête du bassin versant de la rivière À-la-Truite. Les températures de l'eau élevées (18,3 à 22,4 °C) pourraient expliquer l'absence de l'espèce aux sites ALT1 et ALT6. De plus, certains éléments qui pourraient limiter les déplacements des poissons ont été observés aux sites ALT1 et ALT2. Dans le premier cas, la présence de chenaux divisés et de lignes d'écoulement médianes mal réparties limite la connectivité avec la rivière Madawaska et pourrait rendre difficile la migration vers des eaux plus froides en amont de ce site. Dans le deuxième cas, le ponceau qui traverse la Petite rivière à la Truite est perché et pourrait limiter l'accès à ce site. La faible abondance de poissons (6% des captures totales) observée dans ce secteur confirme qu'il y a un problème de connectivité entre le site ALT2 (5 poissons) et les secteurs à proximité où se trouvent les sites ALT3 (32 poissons) et ALT6 (20 poissons).

6. Constats et recommandations

1- Effectuer une analyse interprovinciale des problématiques dans l'habitat du poisson

a) Localiser tous les obstacles qui peuvent nuire aux déplacements des poissons

Constat #1 :

L'omble de fontaine est une espèce qui effectue une migration pour se reproduire dans les eaux plus froides situées dans les cours d'eau tributaires et ceux situés à la tête des bassins versants. La présence d'obstacle peut limiter les déplacements du poisson et l'empêcher d'atteindre ces secteurs propices pour frayer. Selon les résultats des travaux de recherche du présent CPI, le seul élément qui limitait les déplacements des poissons est le ponceau perché situé sur la Petite rivière à la Truite (Site ALT2). Le faible nombre de poissons capturé dans un tributaire en amont de cet obstacle par rapport à d'autres sites en aval dans la rivière à la Truite (ALT6 et ALT1) confirme un problème de connectivité entre les différents cours d'eau. De plus, d'autres facteurs d'origine naturelle, comme des embâcles, ou humaine, comme des digues, pourraient nuire aux déplacements des poissons dans le bassin à la Truite.

Recommandations :

Dans un premier temps, un technicien en aménagement de la faune devrait se charger d'aménager le ponceau qui est perché en aval du site ALT2 pour faciliter l'accès à ce tributaire. Il pourrait d'ailleurs s'inspirer du Guide d'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier produit par le Ministère des Ressources naturelles du Québec afin de sélectionner la méthode appropriée. Ensuite, une équipe devrait parcourir l'ensemble du territoire, particulièrement la portion située au Québec, pour localiser les obstacles naturels et artificiels potentiellement infranchissables et de déterminer ceux qui pourraient limiter les déplacements des poissons. Des points GPS pourront être enregistrés lorsque des éléments naturels (p. ex. : un embâcle, une cascade ou un barrage de castor) ou encore des obstacles artificiels (p. ex. : un ponceau, un pont, une digue, un tuyau ou un seuil artificiel) seront observés. La carte de la présence humaine dans le bassin à la Truite indique déjà la localisation des différents ponts et ponceaux qui pourraient être visités pour déterminer leur impact (voir Figure 8). Si nécessaire, des activités de pêche scientifique pourront être réalisées en amont et en aval pour valider si ces obstacles limitent le déplacement des poissons. Finalement, des aménagements adéquats pourront être réalisés dans les différents secteurs pour améliorer la connectivité dans le réseau hydrographique du bassin à la Truite.

b) Identifier les sources de sédimentation dans les cours d'eau

Constat #2 :

Les apports importants de sédiments dans un bassin versant peuvent se produire de différentes façons. Certaines activités humaines, comme l'extraction de gravier, ou la présence de certains éléments naturels, comme des barrages de castor, pourraient alimenter les processus de sédimentation dans le réseau hydrographique du bassin à la Truite. Par exemple, l'enrochement aménagé en bordure de la rivière à la Truite (voir Figure 10) pourrait contribuer à augmenter la charge sédimentaire dans l'eau, soit par le lessivage de la chaussée ou par l'érosion du talus dépourvu de végétation. De plus, les seules surfaces occupées par les carrières, les champs et les pâturages se situent à proximité de la rivière à la Truite ou de ses tributaires, ce qui pourrait également apporter des particules fines dans l'eau (Figure 17). En plus de causer de nombreux problèmes aux espèces de poissons plus sensibles et de colmater les frayères, les sédiments transportent souvent plusieurs nutriments et polluants qui peuvent affecter plusieurs autres organismes qui vivent en milieu aquatique. D'ailleurs, la qualité d'habitat potentiel pour l'omble

de fontaine était moins bonne dans les secteurs où des problèmes de sédimentation dans l'eau pourraient avoir lieu (Figure 18).

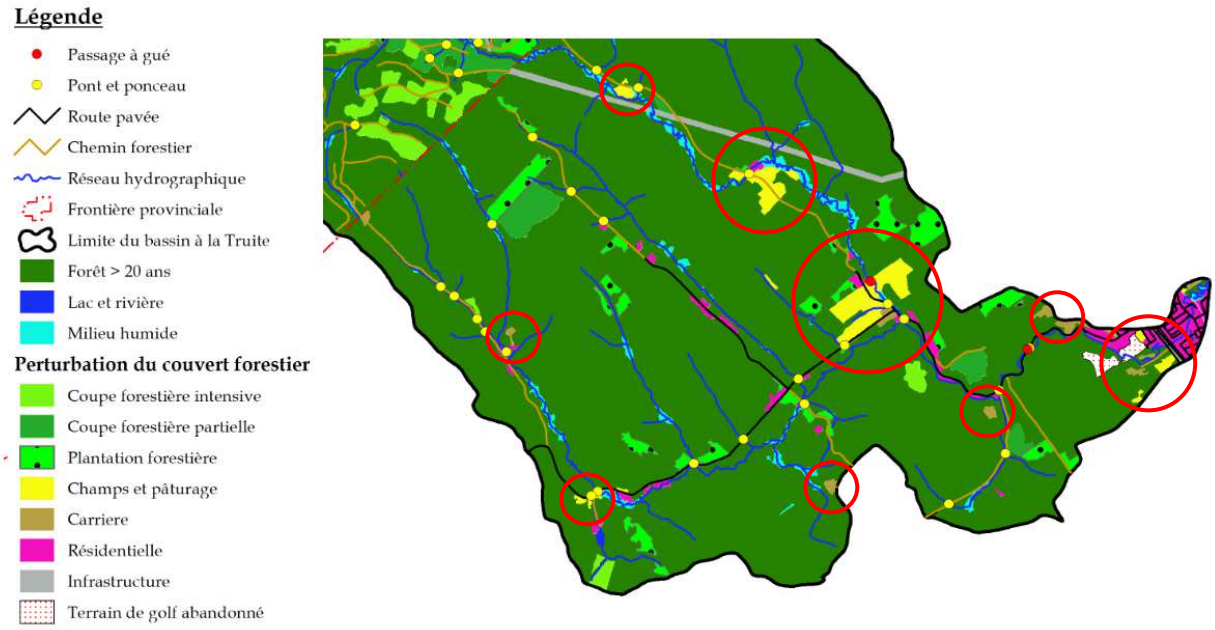


Figure 17 : Les carrières de graviers, les champs et les pâturages (cercle rouge) sont situés à proximité des cours d'eau dans le bassin à la Truite. Source : Adapté de CARNO 2018

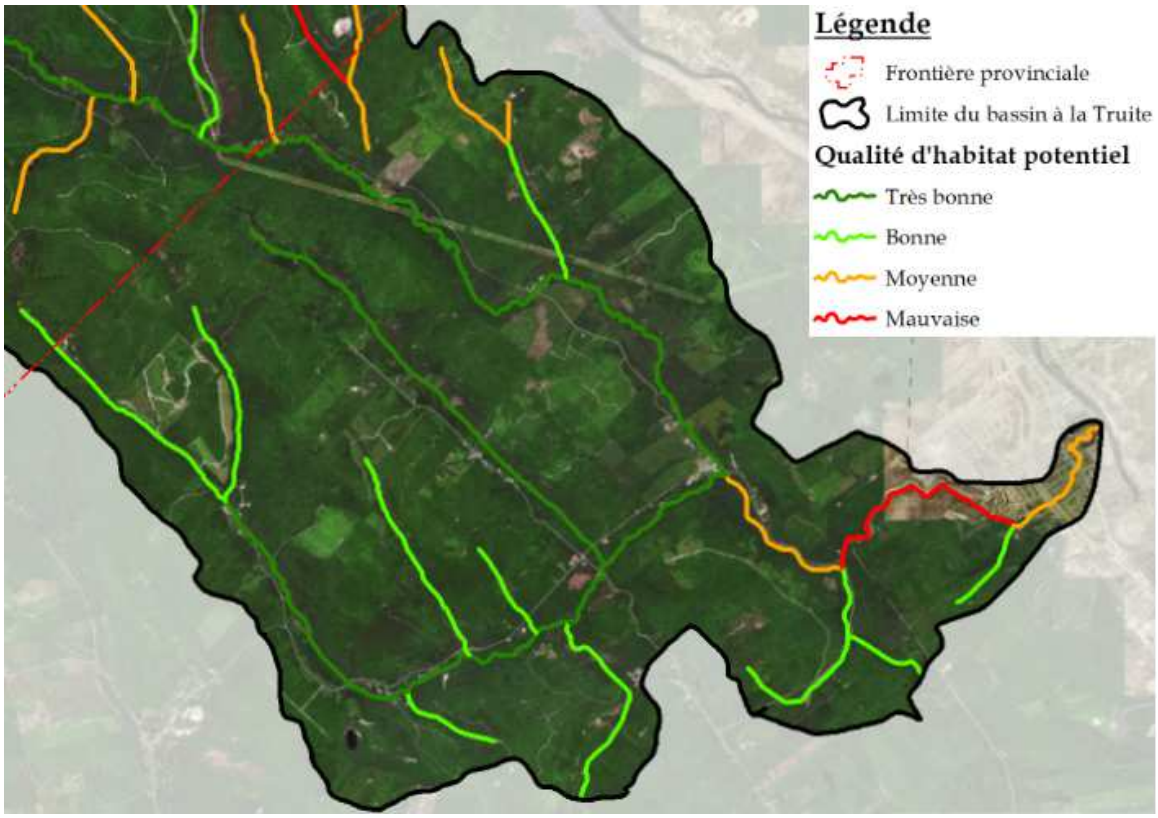


Figure 18 : La qualité d'habitat potentiel pour l'omble de fontaine est moyenne ou mauvaise dans les secteurs du bassin à la Truite occupés par différents aménagements humains. Source : Adapté de CARNO 2018

Recommandations :

En premier lieu, une carte qui indique des sites prioritaires pour effectuer des évaluations de la qualité de l'eau et de la composition du substrat devrait être produite. Les efforts devraient se concentrer dans les sections de cours d'eau situées à proximité des enrochements artificiels, des barrages de castors, des ponts, des ponceaux, des champs et pâturages agricoles, des passages à gué pour le bétail et les véhicules tout-terrain, des lignes d'érosion, des carrières de gravier, ainsi que des coupes forestières intensives. La carte produite suite à la localisation des obstacles qui peuvent nuire aux déplacements des poissons ainsi que celle qui indique les perturbations du couvert forestier (voir figure 8) devrait être utilisée pour planifier l'échantillonnage. Ensuite, différents paramètres de qualité de l'eau ainsi que des mesures de granulométrie et de composition du substrat devraient être estimés dans les secteurs identifiés problématiques. Finalement, des interventions pour atténuer l'apport en particule fine devront avoir lieu particulièrement dans les sections de cours qui ont une mauvaise qualité d'habitat potentielle pour l'omble de fontaine (Figure 18). Par exemple, la promotion du document produit par le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick intitulé Directive pour les carrières de sable et de gravier permettrait de travailler avec les propriétaires à adopter des meilleures pratiques opérationnelles pour réduire les impacts sur l'environnement. Les recommandations proposées pourront d'ailleurs s'appuyer sur le rapport diagnostic « *Situation et problématique dans l'habitat de l'omble de fontaine du bassin versant de la rivière à la Truite* ».

c) Déterminer et cartographier l'écoulement des cours d'eau (lotique, lentique ou de transition)

Constat #3 :

L'omble de fontaine a besoin d'habitats diversifiés pour s'alimenter, se reposer, se nourrir et se reproduire. Les IQH évalués aux différents sites de pêches scientifiques dans le bassin à la Truite (voir tableau 7) indiquaient une bonne disponibilité des éléments qui contribuent à la survie des différents stades de développement. Cependant, la diversité des habitats qui favorisent les

activités de l'omble n'a pas été effectuée à l'échelle du bassin hydrographique. Une caractérisation plus approfondie de l'écoulement des cours d'eau est une autre approche qui permet de déterminer différentes classes de qualité d'habitat potentiel. De plus, l'identification des faciès d'écoulement est une approche particulièrement utilisée pour supporter la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble tel que l'installation de seuils en bois ou en roche (Fleury et Boula 2012 ; Daigle *et al*. 2014).

Recommandations :

Les différentes sections de cours d'eau du bassin à la Truite devraient être caractérisées puis cartographiées selon le type (faciès) d'écoulement, soit lentique, lotique ou de transifition (Lachance et Bérubé 1999). En premier lieu, les cours d'eau peuvent être classés en eaux vives (lotiques) ou en eaux calmes (lentiques) à l'aide d'images satellites. Par la suite, un inventaire sur le terrain devrait permettre de valider le type d'écoulement et d'évaluer le potentiel d'habitat pour l'omble de fontaine. Lors de cet inventaire, des points GPS qui indiquent la présence d'une frayère pourraient également être enregistrés aux endroits où plusieurs alevins ont été observés. En plus de localiser l'emplacement des frayères, les cartes produites devraient offrir un cadre de référence pour cibler certains secteurs moins favorables au niveau du type d'écoulement où des travaux d'aménagement pourraient être entrepris. Les résultats de cette étude pourront être inclus au rapport *Situation et problématique dans l'habitat de l'omble de fontaine du bassin versant de la rivière à la Truite*.

D'abord, **les habitats lotiques** ont un fort potentiel de production d'omble de fontaine. Ils sont caractérisés par un écoulement dymanique sur un substrat ayant une granulométrie grossière ou intermédiaire (bloc, galet, caillou, gravier) qui offre de bonnes conditions d'alimentations. Les faciès d'écoulement lotique sont principalement observés au niveau des rapides, des seuils et des cascades, et où se retrouvent habituellement les frayères. Ensuite, **les habitats de transition**, qui ont un potentiel moyen, représentent des sections de cours d'eau ayant un écoulement entre lotique et lentique, c'est-à-dire entre les faciès rapide-chenal et chenal-rapide. Les bassins et les fosses sont généralement observés dans ces habitats où l'écoulement diminue, ce qui offre des conditions idéales pour l'alevinage et le repos. Finalement, les cours d'eau qui ont un faible potentiel sont **les habitats de type lentique** caractérisés par un écoulement lent et dominés par un substrat composé de matériaux fins,

comme du limon, du sil, du sable ou du gravier. Les habitats lentiques sont principalement observés dans les sections de cours d'eau avec des faciès de type chenal-méandre. Ils peuvent être utilisés comme corridor de déplacement ou comme aire de repos et d'alimentation.

d) Évaluer l'impact des barrages de castor sur l'habitat du poisson

Constat #4 :

Le castor est un mammifère qui fréquente les cours d'eau du bassin à la Truite. Cependant, peu de données sur la densité des populations et la position actuelle des barrages sont présentement disponibles pour la rivière à la Truite et ses tributaires. La présence d'un barrage de castor peut transformer un cours d'eau, par exemple en modifiant ses conditions hydrologiques, sa morphologie, ainsi que la qualité de son eau. Ces différents changements peuvent entraîner des perturbations dans l'habitat du poisson et ceux d'autres organismes aquatiques (Naiman et al. 1988). De plus, la composition et la structure de la bande riveraine sont modifiées par la récolte des matériaux utilisés pour construire le barrage, ce qui peut contribuer aux processus d'érosion et de sédimentation dans le cours d'eau.

Recommandations :

En premier lieu, une carte qui identifie la position de tous les barrages et les huttes de castors devrait être produite à partir des données récoltées lors de la localisation d'obstacles qui pourraient nuire aux déplacements des poissons. Les impacts du castor sur l'habitat de l'omble de fontaine peuvent être bénéfiques, par exemple en créant des fosses où le poisson peut se reposer. Cependant, sa présence est moins favorable lorsque la bande riveraine est déstabilisée par la récolte des arbres qui la composent, ce qui peut contribuer à augmenter la charge sédimentaire dans le cours d'eau. Pour ces raisons, une étude approfondie sur le terrain devrait être effectuée pour vérifier l'impact des différents barrages de castor sur la qualité et la disponibilité des habitats de qualité pour l'omble de fontaine dans le bassin à la Truite. Par la suite, des mesures appropriées pourront être élaborées afin de minimiser les impacts négatifs et de profiter des conditions favorables que les barrages des castors créent pour l'omble de fontaine. Le rapport diagnostic *Situation et problématique dans l'habitat de l'omble de fontaine du bassin versant de la rivière à la Truite* devrait faire état des résultats de cette étude.

e) Déterminer les impacts de la canalisation de la rivière à la Truite

Constat #5 :

La rivière à la Truite a été canalisée à l'intérieur du village de Saint-Jacques pour limiter les dommages causés par d'importantes crues printanières. Elle a également été détournée dans certains secteurs pour accommoder la construction d'infrastructures commerciales et industrielles. Ces modifications du lit naturel de la rivière pourraient expliquer les températures de l'eau plus chaudes, les débits d'écoulement plus lent et les niveaux d'eau plus bas enregistrés au cours des dernières années (SARM 2018, comm. perso.). La dégradation de la qualité du milieu aquatique est particulièrement notable dans la section de la rivière à la Truite située entre l'embouchure de la Petite rivière à la Truite et le village de Saint-Jacques. La prolifération d'algues filamenteuses, qui est propice dans les conditions mentionnées précédemment, a également été observée dans ce secteur.

Recommandation :

Afin de déterminer les impacts de la canalisation de la rivière à la Truite, des évaluations plus approfondies de la qualité de l'eau et de la composition du substrat devraient être produites en amont, en aval et tout au long de l'espace canalisé afin de comparer les résultats obtenus dans les portions naturelles et la portion anthropique. Si disponibles, les données des dernières années concernant les températures, les débits d'écoulement ainsi que les niveaux d'eau de cette portion de la rivière devraient également être mis en comparaison avec celles obtenues après la canalisation.

Si la canalisation s'avère bel et bien avoir un impact sur les différents paramètres de qualité de l'eau ainsi que sur composition du substrat, une intervention devra être faite afin de rectifier cette situation et permettre un meilleur habitat potentiel pour l'omble de fontaine. L'expertise d'un géomorphologue pourrait être nécessaire.

f) Détailler les milieux humides

Constat #6 :

Le territoire qui caractérise le bassin à la Truite est occupé à 2,6% par des terres humides principalement concentrées en bordure des cours d'eau (voir figure 6). Un milieu humide est un lieu d'origine naturelle ou anthropique qui se distingue par la présence d'eau de façon permanente ou temporaire, laquelle peut être diffuse, occuper un lit ou encore saturer le sol et dont l'état est stagnant (Loi québécoise sur les milieux humides et hydriques). Les secteurs où le sol est hydromorphe (c.-à-d. saturé régulièrement en eau) ou recouvert d'un couvert de végétation dominée par des espèces dites hygrophiles, c'est-à-dire, qui ont besoin d'humidité pour se développer. Les milieux humides remplissent de nombreuses fonctions qui profitent aux espèces vivantes et qui contribuent à maintenir les environnements naturels en santé. En plus d'emmagasiner et de purifier les eaux souterraines et les eaux de surfaces, ces lieux fournissent des habitats, de la nourriture, et des éléments nutritifs à de nombreuses espèces.

Recommandations :

Une caractérisation approfondie des milieux humides identifiés sur la carte d'occupation du sol dans le bassin à la Truite (voir figure 6) devrait être effectuée sur le terrain à l'aide du Formulaire identification délimitation milieu humide produit par le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques du Québec. À partir de ce guide, les terres humides pourront être détaillées en étang, en marécage, en prairie humide, en marais ou en tourbière, et des secteurs ayant un fort potentiel d'habitat pour l'omble de fontaine pourront être identifiés. Ensuite, une carte qui localise certains milieux humides prioritaires qui devraient être protégés en raison de la présence d'espèces végétales à statut particulier ou d'un habitat essentiel à la survie d'une espèce animale.

2-Améliorer la qualité de l'eau dans le bassin à la Truite

a) Aménager des habitats diversifiés pour l'omble de fontaine

Constat #7 :

D'abord, la planification et la conception d'aménagement d'habitats pour l'omble de fontaine requièrent une étude approfondie des particularités locales comme la présence d'un obstacle infranchissable, le type d'écoulement ou la qualité de l'eau qui doit répondre aux besoins de l'espèce. Ensuite, l'identification des éléments à corriger, comme la quantité limitée d'habitats de reproduction ou encore l'accumulation de matières fines sur une frayère, est aussi une

démarche importante à effectuer avant d'intervenir dans l'habitat de l'omble. Finalement, il est souvent moins risqué et moins couteux d'agrandir, de restaurer ou d'améliorer des habitats déjà existants, plutôt que d'en concevoir de nouveaux. Par exemple, une frayère peut être aménagée en ajoutant un substrat adéquat ou en retirant des débris qui nuisent à l'écoulement. Dans d'autres cas, des interventions plus élaborées comme l'installation d'un déflecteur ou d'un seuil pour créer de nouveaux habitats sont nécessaires.

Recommandations :

Pour ces raisons, une équipe, composée d'un biologiste de la faune aquatique et d'un technicien en aménagement de la faune, devrait planifier et concevoir les aménagements adéquats dans le bassin à la Truite. Avec les informations récoltées sur les obstacles infranchissables, les faciès d'écoulement et l'état des frayères, cette équipe devrait cibler des secteurs prioritaires d'intervention et utiliser le guide des Recommandations pour la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) produit par le Ministère canadien des Pêches et des Océans (Fleury et Boula 2012) pour élaborer un plan. Plusieurs opportunités de financement sont d'ailleurs offertes pour appuyer différents projets d'aménagement dans l'habitat de l'omble de fontaine tel que le Programme Amélioration de la qualité des habitats fauniques (AQHA) de la Fondation de la faune du Québec.

b) Surveiller la température de l'eau

Constat #8 :

Le taux de survie de l'omble de fontaine (à tous les stades de son développement) est meilleur aux températures qui varient entre 10 et 19°C (Hartman et Sweka 2001). La moitié des sites caractérisés dans la rivière à la Truite et ses tributaires ont enregistré des valeurs qui se situent dans cet intervalle alors que l'autre moitié dépassait ce seuil. Il n'y a que le site ALT2 où aucun dépassement n'a été observé. Ces températures pourraient impacter l'omble à certains stades de son développement. Effectivement, des stress sont observés chez les alevins à des températures supérieures à 18°C, alors que la mort survient de 21 à 25°C (Raleigh 1982). De plus, la température optimale pour assurer la croissance des juvéniles se situe entre 11 et 14°C avec des maximums pouvant atteindre 18°C, également supportés par les adultes. La présence

de sources d'eau froide est également importante pour supporter les journées plus chaudes de l'été (Petty et al. 2012). La température globale de la rivière à la Truite et ses tributaires présente donc un risque pour l'omble de fontaine.

Recommandations :

Pour maximiser la survie des différents stades de développement de l'omble de fontaine, un suivi à long terme de la température de l'eau devrait être effectué, particulièrement aux alentours du site ALT1. Des thermographes pourraient être installés à la jonction des différents tributaires avec la rivière à la Truite ainsi qu'à l'embouchure de la rivière Madawaska. De cette façon, les sources de variations plus importantes dans les températures enregistrées pourront être identifiées et des solutions élaborées en conséquence. D'ailleurs, l'un des facteurs qui peut grandement contribuer à diminuer ou conserver une température froide de l'eau est la présence de berges composées d'arbres ou d'arbustes.

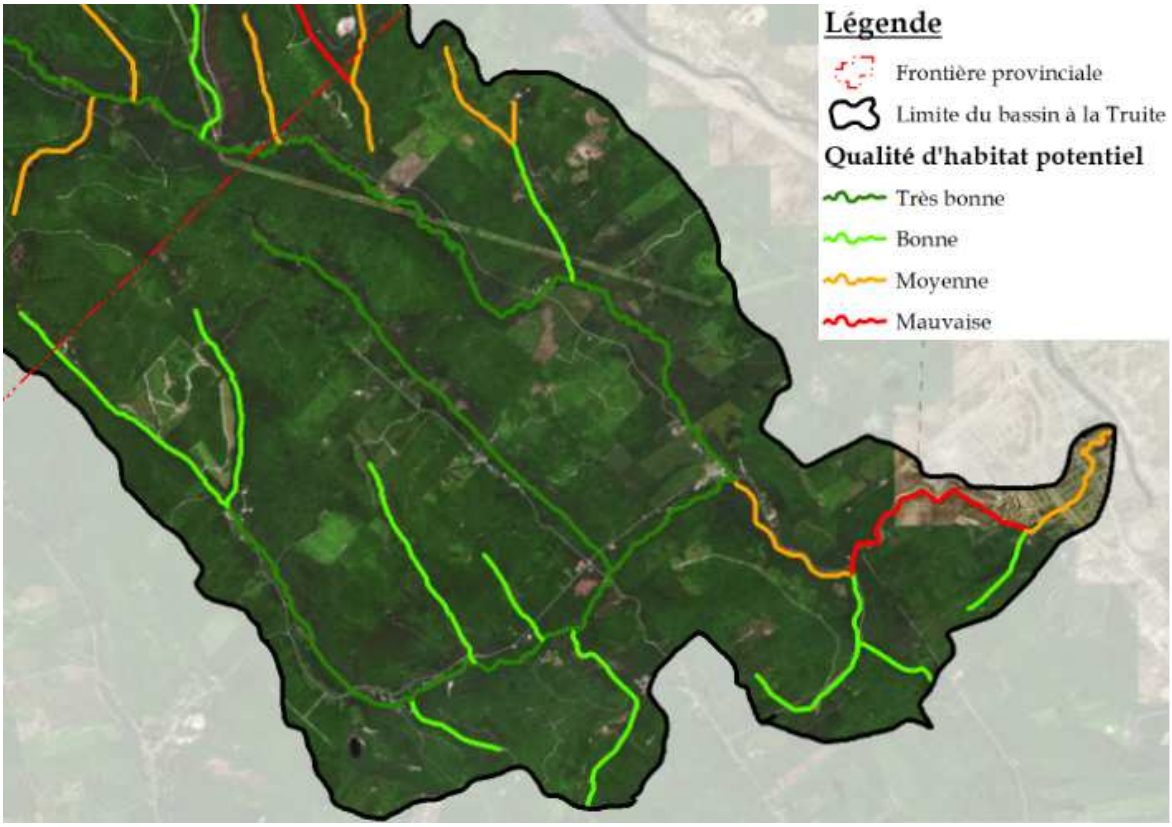


Figure 19 : Les sources d'eau froide dans le bassin à la Truite ont une qualité d'habitat potentiel très bonne (vert foncé) ou bonne (vert pâle). (Source : Adapté de CARNO 2018)

c) Surveiller les berges instables

Constat #9 :

Dans le bassin à la Truite, il n'y a que les sites ALT3 et ALT1, traversés respectivement par la route 2 et la route Transcanadienne, qui présentent des berges un peu moins stables, les autres étant toutes stables (Tableau 6). La présence d'un pont au-dessus du cours d'eau pourrait contribuer à l'érosion partielle observée sur les deux rives de ces sites. Cependant, la végétation de ces deux sites est composée d'arbustes (berge gauche et droite) et d'arbres (berge droite), ce qui permet de stabiliser et retenir le sol ainsi que de filtrer et absorber, grâce à leur système racinaire, les éléments nutritifs lessivés. De plus, ces végétaux créent de l'ombrage ce qui permet de limiter le réchauffement de l'eau et d'aider à garder une concentration en oxygène stable (Grégoire et Trencia 2007).

Recommandations :

Les sites ALT3 et ALT1 devraient faire l'objet d'un suivi saisonnier afin de permettre de limiter l'érosion de leurs berges. L'érosion des berges entraîne un apport important de sédiments dans l'eau et peut avoir des effets néfastes sur la survie des embryons d'omble de fontaine par l'infiltration des sédiments fins entre les roches des lits de gravier où sont incubés les œufs pondus de cette espèce, limitant ainsi leur approvisionnement en oxygène (Dubé et al. 2006).

Ce suivi permettrait de rendre compte de l'évolution de l'état des berges ciblées et d'agir de façon pro-active en cas de dégradation de celles-ci.

c) Construire une traverse de cours d'eau pour les VTT

Constat #10 :

Un passage à gué dans la rivière à la Truite est fréquemment utilisé par des véhicules tout-terrain en amont du village de Saint-Jacques au Nouveau-Brunswick bien que cette pratique soit interdite par le Règlement sur la modification des cours d'eau et des terres humides – Loi sur l'assainissement de l'eau produit par le ministère de l'Environnement et des Gouvernement locaux du Nouveau-Brunswick (Figures 9). En plus de contribuer à l'instabilité de la rive, le passage d'engin motorisé dans le cours d'eau alimente les processus de sédimentation et apporte différents polluants dans l'eau.

Recommandations :

Une traverse de cours d'eau pour les véhicules tout-terrain devrait être aménagée à l'emplacement de ce passage à gué ou à proximité afin de permettre aux conducteurs de VTT de continuer à pratiquer leurs activités tout en limitant les effets néfastes pouvant en résulter. L'aménagement de cette traverse devrait s'inspirer du Guide d'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier produit par le Ministère des Ressources naturelles du Québec. L'expertise d'un technicien en aménagement de la faune pourrait également être requise.

e) Conserver certains milieux humides d'intérêt

Constat #11 :

Le territoire du bassin à la Truite est occupé à 2,6% par des terres humides qui pourraient, dans certains cas, se voir attribuer un statut de protection en raison de la présence d'une espèce rare ou d'un écosystème particulier. La caractérisation approfondie des milieux humides, recommandée précédemment, devrait permettre de cibler des secteurs d'intérêts pour des projets de conservation, en particulier si les secteurs identifiés sont situés sur des terrains privés. La conservation des milieux humides est importante, particulièrement pour les communautés installées à proximité des cours d'eau, puisqu'ils offrent une protection contre les inondations et stabilisent les rives des rivières.

Recommandations :

Le chargé de projet en environnement responsable de la caractérisation approfondie des milieux humides devrait se charger d'encourager les propriétaires de terrains privés où se trouvent des sites d'intérêt à faire de la conservation volontaire. En plus d'avoir le sentiment qu'il contribue à la protection de la qualité de l'eau dans la rivière à la Truite et ses tributaires, les projets qui seront planifiés pourront d'ailleurs contribuer à améliorer la qualité de l'habitat potentiel pour l'omble de fontaine qui était moins bonne dans les secteurs ayant une forte densité de résidence (voir figure 16). Des ententes de conservation volontaire pourraient d'ailleurs être signées avec les propriétaires de terrain privées qui désirent contribuer à la protection de la qualité de l'eau et des habitats pour l'omble de fontaine.

f) Harmoniser les activités forestières au Québec et au Nouveau-Brunswick

Constat #12 :

Au Nouveau-Brunswick, le Programme de protection des bassins hydrographiques a été instauré pour contrôler l'aménagement dans les secteurs où l'approvisionnement en eau potable provient de lacs, de ruisseaux et de rivières situés à la tête du bassin. Ainsi, les activités forestières doivent respecter les différentes normes établies pour trois zones de protection : les cours d'eau (Zone A), une marge de retrait de 75 mètres (Zone B), le reste de la superficie à l'intérieur du bassin hydrographique en excluant la zone B (Zone C). Les cartes d'occupation du sol et des perturbations du couvert forestier (voir figures 6 et 8) démontrent que les coupes partielles et les plantations représentent les principaux aménagements forestiers réalisés dans

la portion néo-brunswickoise du bassin à la Truite. Au Québec, les activités forestières sont régies par la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, chapitre A-18.1) et doivent suivre un Plan d'aménagement forestier intégré tactique qui est planifié pour 5 ans. Ce plan préconise un aménagement dit écosystémique qui tente de réduire les écarts entre les forêts naturelles et aménagées en utilisant des traitements sylvicoles moins intensifs comme la coupe partielle ou la coupe de jardinage. Cependant, la portion québécoise du bassin à la Truite reste celle dans laquelle la grande majorité des coupes forestières partielles et intensives ont lieu. Les traitements forestiers intensifs auront des impacts plus prononcés sur la qualité d'un cours d'eau comme une hausse des débits de pointe ou une concentration élevée en sédiments causés par le lessivage des nutriments dans les parterres de coupes (NCASI 2009). De plus, la construction de chemins forestiers, de ponts et de ponceaux pour accéder au site d'aménagement n'est pas, elle non plus, sans impact sur les écosystèmes aquatiques.

Recommandations :

Afin d'harmoniser les activités forestières à l'échelle du bassin hydrographique, il devrait y avoir une rencontre ainsi que des échanges de discussions entre le professionnel du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec chargé de l'élaboration du Plan Quinquennal d'Aménagement Forestier (PQAF) au Bas-Saint-Laurent ainsi qu'un membre de l'Office de ventes des Produits Forestiers du Madawaska qui représente les propriétaires de lots boisés privés au Nouveau-Brunswick. Ainsi, ces organisations pourront travailler de concert avec les différents utilisateurs des forêts dans le bassin Iroquois à planifier des aménagements qui respectent les normes établies par le Programme de protection des bassins hydrographiques du Nouveau-Brunswick.

CCNB-INNOV : Centre de conservation des sols et de l'eau de l'Est du Canada
CARNO : Comité de l'aménagement rural du Nord-Ouest
CSRNO : Commission de services régionaux Nord-Ouest
OBV : Organisme de bassin versant
SARM : Société d'aménagement de la rivière Madawaska
ECF : Équipe des Chefs de File de l'Acadie des Terres et Forêts
MPO : Pêches et Océans Canada
MFFP : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec
MDDELCC : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques

7. Orientations et objectifs :

Orientation #1- Effectuer une analyse interprovinciale des problématiques dans l'habitat du poisson

Orientation #2- Améliorer la qualité de l'eau dans le bassin à la Truite

1) Effectuer une analyse interprovinciale des problématiques dans l'habitat du poisson				
Objectifs	**Recommandations**	**Secteurs**	**Responsables**	**Échéancier**
A) Localiser tous les obstacles qui peuvent nuire aux déplacements des poissons	- Produire une carte qui identifie l'emplacement de tous les **obstacles naturels** (embâcle, cascade, barrage de castor) et **artificiels** (pont, ponceau, digue, tuyau, seuil artificiel) - Si nécessaire, effectuer **des pêches scientifiques** en amont et en aval des obstacles pour vérifier s'ils nuisent aux déplacements des poissons	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	SARM et CARNO (N.-B.) OBV fleuve Saint-Jean (Qc)	Mai 2019 à Août 2019
B) Identifier les sources de sédimentation dans les cours d'eau	- Localiser des **zones de sédimentation potentiellement problématiques** (barrage de castor, coupe forestière intensive, carrières de sable et de graviers, ligne d'érosion) - Estimer des paramètres de qualité de l'eau, de la granulométrie et de la composition du substrat pour identifier **des secteurs prioritaires d'interventions**	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	SARM et CARNO (N.-B.) OBV fleuve Saint-Jean (Qc)	Mai 2019 à Août 2019
C) Déterminer le type d'écoulement des cours d'eau	- Classer les différentes sections de cours d'eau selon un écoulement **lotique, lentique ou de transition** à l'aide **d'images satellites** - **Valider les types d'écoulement attribués** aux cours d'eau sur le terrain et **évaluer leur potentiel d'habitat** pour l'omble de fontaine	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	SARM (N.-B.) OBV fleuve Saint-Jean (Qc)	Mai 2019 à Août 2019

D) Évaluer l'impact des barrages de castor sur l'habitat du poisson	-Produire une **carte de la localisation** de tous les **barrages** et les **huttes de castors** -Effectuer une étude approfondie de **l'impact des barrages** sur la **qualité** et la **disponibilité des habitats** pour l'omble de fontaine (indice de qualité d'habitat)	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	SARM (N.-B.) OBV fleuve Saint-Jean (Qc)	Mai 2019 à Août 2019
E) Déterminer les impacts de la canalisation de la rivière à la Truite	-**Comparer** les résultats obtenus lors d'évaluations plus approfondies de **différents paramètres** de qualité de l'eau et de composition du substrat en amont, en aval et dans la canalisation ainsi que ceux des **années précédant la canalisation** -Agir, si nécessaire, en ayant recours à l'expertise d'un géomorphologue	Rivière à la Truite à l'intérieur du village de Saint-Jacques (N.-B.)	SARM (N.-B.)	Mai 2019 à Août 2019
F) Détailler les milieux humides	- Effectuer une caractérisation approfondie des milieux humides à l'aide du Formulaire identification délimitation milieu humide du MDDELCC - Classer les milieux humides en **étang, marais, marécage ou tourbière** et **attribuer un potentiel d'habitat** pour l'omble de fontaine	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	CCNB-INNOV (N.-B.) OBV du fleuve Saint-Jean (Qc)	Mai 2019 à Août 2019

2) Améliorer la qualité de l'eau dans le bassin à la Truite

Objectifs	Recommandations	Secteurs	Responsables	Échéancier
A) Aménager des habitats diversifiés pour l'omble de fontaine	- Identifier **des secteurs prioritaires** où des aménagements devraient être effectués selon les recommandations du rapport *Situation et problématiques dans l'habitat de l'omble de fontaine du bassin versant de la rivière à la Truite* - Utiliser le guide des Recommandations pour la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) réalisé par le MPO pour **encadrer l'élaboration des plans d'aménagement** - Installer des seuils, aménager des frayères et nettoyer les cours d'eau dans les secteurs prioritaires pour **augmenter la quantité de bons habitats** pour l'omble de fontaine	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	SARM, *Canadian Rivers Institute* et OBV du fleuve Saint-Jean	Mai 2019 à Septembre 2019
B) Surveiller la température de l'eau	- Effectuer **un suivi de la température de l'eau à l'aide de thermographes** installés à la jonction des différents tributaires avec la rivière à la Truite ainsi qu'à l'embouchure de la rivière Madawaska - Identifier des secteurs problématiques où **des sources de variations importantes** sont enregistrées	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	*Canadian Rivers Institute*	Mai 2019 à période indéfinie
C) Surveiller les berges instables	-**Effectuer un suivi saisonnier** afin de limiter l'érosion des berges ciblées	Rivière à la Truite et ses tributaires (Québec et Nouveau-Brunswick)	SARM (N.-B.)	

D) Construite une traverse de cours d'eau pour les VTT	-**Aménager une traverse de cours d'eau** pour les véhicules tout-terrain	Rivière à la Truite en amont du village de Saint-Jacques (passage à gué) (N.-B.)	SARM (N.-B.)	
B) Conserver certains milieux humides d'intérêt	- **Identifier des milieux humides prioritaires** à protéger pour améliorer l'habitat de l'omble de fontaine - Planifier des **projets de conservation des milieux humides** avec les citoyens riverains pour protéger les sites d'intérêts	Rivière à la Truite et ses tributaires dans la portion inférieure du bassin versant	SARM (N.-B.) OBV fleuve Saint-Jean (Qc)	Mai à Août 2019
F) Harmoniser les activités forestières au Québec et au Nouveau-Brunswick	- Développer une collaboration entre le **professionnel du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) du Québec chargé de l'élaboration du Plan Quinquennal d'Aménagement Forestier (PQAF)** au Bas-Saint-Laurent ainsi qu'un membre de **l'Office de ventes des Produits Forestiers du Madawaska** - Planifier **un plan d'aménagement forestier interprovincial** qui respecte les normes décrites dans le *Décret de désignation du secteur protégé de bassins hydrographiques – Loi sur l'assainissement de l'eau* du Gouvernement du Nouveau-Brunswick	Bassin versant de la rivière à la Truite	CCNB-INNOV (N.-B.) et OBV du fleuve Saint-Jean (Qc)	Janvier 2019 à Période indéfinie

ANNEXE A

ELECTROFISHING SITE FORM

Session ID#: _____ Site ID#: _____

Date (yyyy-mm-dd): _____ Site Name: _____

STANDARDIZED STREAM TRANSECTS:

Indicate which transect was used for the flow measurement calculation.

Transect #	Stream Type	WIDTH (m):		WETTED DEPTH (m)					BANKFULL DEPTH (m)		
		Wet	Bankfull	1/4	1/2	3/4	DIFF.	MAX	1/4	1/2	3/4

STREAM BANK CHARACTERISTICS & CANOPY: based on the BANKFULL WIDTH

	% Bank Erosion			% Bank Vegetation			
	Stable	Bare Stable	Eroding	Bare	Grasses	Shrubs	Trees
LEFT							
RIGHT							

% OVERHEAD CANOPY

(e.g. mature trees)

☐	0	0
☐	1	≤ 1-20%
☐	2	21 - 40%
☐	3	41 - 70%
☐	4	71- 90%
☐	5	>90%

LARGE WOODY DEBRIS (LWD): Individual lengths (m)

(Record for each piece if it is Dry (D), Wet (W) and if Wet what Stream Type does the piece fall within).

LWD(m)										
$. Type										

LWD(m)										
$. Type										

% COVER BY TYPE:

	% Undercut		% OHV "Cover"	
	Wet	Bankfull	*Wet*	*Bankfull*
LEFT				
RIGHT				

POOL WITH STRUCTURE (PWS):

Individual Measurements

PWS#	Length (m)	Width (m)	Area (m2)

% INSTREAM COVER BY TYPE: based on WETTED area

COVER TYPE	%
Turbulence	
Instream vegetation	
Instream SWD	
Other: (specify)	
Other: (specify)	
Other: (specify)	

TOTAL BROOK TROUT COVER RATING: (visual estimate of the % stream wetted area that offers cover)

☐ <20% ☐ 20-40% ☐ 40-60% ☐ >60%

* * * * * * * * * * * * * * * *MUST COMPLETE FRONT SIDE OR FIRST PAGE OF FORM* * * * * * * * * * * * * * * * *

ELECTROFISHING SITE FORM

Fish Collection Permit #:
Session ID#:
Date *(yyyy-mm-dd)*:
Water Name:
Tributary to:
Site ID#:
Site Name:
Agency:
Personnel:
Second Agency/Contact
Weather:

SITE COORDINATES:
Start Waypoint ID#: End Waypoint ID#:

Coordinates:	Start Point		End Point	
x/long:	±	m	±	m
y / lat:	±	m	±	m

Projection: *(e.g., UTM)* Datum: *(e.g., NAD83)*

Site Pictures:

Water ID: Drainage Code:

Rating of the site for brook trout prior to electrofishing: ☐ Poor ☐ Fair ☐ Good ☐ Excellent

Angler Pressure: Low ☐ Moderate ☐ High ☐ **Access Rating:** Easy ☐ Moderate ☐ Difficult ☐

ELECTROFISHING DETAILS: (Reminder: electrofishing MUST proceed in upstream direction!)
(check one of the choices under each of the following headings and provide additional details if required.)

Method Used:
☐ Diminishing Returns
☐ Catch Per Unit Effort
☐ Spot Check
☐ Salvage

Site Set-Up: Open ☐ Closed ☐

Gear Used: Model
☐ Backpack
☐ Boat
☐ Shore-based

Settings:
Voltage:
Frequency:
Duty-Cycle:
POW Setting:
Power Output (watts):

Date: (if different then habitat data)

Sweep/Effort	1 (t = s)	2 (t = s)	3 (t = s)	4 (t = s)	5 (t = s)
# of Netters					

WATER CHEMISTRY: *(see "Forms Manual" for details)*

Ambient Water Conductivity (Ca) = *from meter* *from calculation*
TDS pH

Specific Water Conductivity (Ca) =

Water Clarity: Poor ☐ Fair ☐ Good ☐

Temperature

	Water	Air	Time
Start			
End			

Water Level: Low ☐ Moderate ☐ High ☐

SITE DIMENSIONS: SUMMARY
Length (m):
Average Wetted Width (m):
Average Bankfull Width (m):
Average Wetted Depth (m):
Average Bankfull Depth (m):
Maximum Site Depth (m):
Bankfull Area (m^2):
Wetted Area (m^2):

STREAM TYPE:

	% of area	Qty
Riffle:		
Run:		
Rapid:		
Pool:		
Flat:		
Other: *(specify)*		

SUBSTRATE TYPE: *(% of wetted surface area)*
Bedrock (ledge):
Boulder (> 460 mm):
Rock (180 - 460 mm):
Rubble (54 - 179 mm):
Gravel (2.6 - 53 mm):
Sand (0.06 - 2.5 mm):
Fines (0.0005 - 0.05 mm):

CHANNEL TYPE: ☐ Main ☐ Side ☐ Split ☐ Bogan

% Embeddness: ☐ 1 (< 20%) ☐ 2 (20 - 35%) ☐ 3 (35 - 50%) ☐ 4 (≥ 50%)

Water Velocity (m/s):
☐ from meter ☐ from calculation

Water Flow (m^3/sec):

Formula (CMS) = $\frac{W\ (m) \times D\ (m) \times A \times L\ (m)}{T\ (sec)}$

Coefficient		FLOAT TIME (sec) of Length of m			
Smooth	0.9	¼ WAY	½ WAY	¾ WAY	Average
Rough	0.8				

where W = width, D = depth, A = coefficient for the stream bottom, L = length, and T = average float time

Comments:

************************MUST COMPLETE BACK SIDE OR SECOND PAGE OF FORM************************

INDIVIDUAL FISH MEASUREMENTS FORM

Session ID #: ____________________ Date : ____________________ (yyyy-mm-dd)

Water Name: ____________________ Site ID #: ____________________

Sampling Method: Angling Netting Electofishing Other (specify): ____________________

Stocking Trapping Counting Facility

Weighing device: ____________________ Comments: ____________________

Run/ Sweep Net	Fish ID#	Species Code	Length in mm ☐ Total ☐ Fork	Weight in g	Run/ Sweep Net	Fish ID#	Species Code	Length in mm ☐ Total ☐ Fork	Weight in g	Run/ Sweep Net	Fish ID#	Species Code	Length in mm ☐ Total ☐ Fork	Weight in g

BATCH COUNT/WEIGHT DATA BY SWEEP FOR SPECIES IN WHICH INDIVIDUALS WERE NOT MEASURED.

Sweep	Count	Weight	Sweep	Count	Weight	Sweep	Count	Weight	Sweep	Count	Weight

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ayotte, M. et Meagher, N., 2014. Cahier de planification intégrée du sous-bassin de la rivière Blanche. Aménagement forestier coopératif des Appalaches, 49 p.

Brassard, D. et Roy, D., 2012. Analyse de la qualité de l'eau en milieu agricole pour les rivières Nelson et Lorette – campagne 2004. Organisme des bassins versants de la Capitale, 30 p.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME)., 1999. Factsheet dissolved oxygen (freshwater). Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Accessed 2018 http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/en/177

Comité de bassin versant RIVAGE de la rivière du moulin (RIVAGE) et Organisme de bassin versant du Saguenay (OBV Saguenay)., 2014. Caractérisation des habitats de l'omble de fontaine des ruisseaux Maltais et Des Pères du bassin versant de la rivière du Moulin. Ville de Saguenay, 40 p.

Daigle, J., Chauvette, L., Wéra-Bussière, M., Martinneau-Rousseau, A., 2014. Étude et aménagement du bassin versant de la rivière Palmer, 37p.

Dubé, M., Delisle, S., Lachance, S. et Dostie, S., 2006. L'impact de ponceaux aménagés en milieu forestier sur l'habitat de l'omble de fontaine. Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier et Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 62 p.

Fleury, M. et Boula, D., 2012. Recommandations pour la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 3008 : vi + 33p.

Fondation de la Faune du Québec (FFQ) et Ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF)., 1996. Habitat du poisson. Guide de planification de réalisation et d'évaluation d'aménagements. Québec., 133 p.

Gasse, A., Faucher, J.-P., Ferland, D., Rioux, S. et Poulin, S., 2011. Aménagement forestier durable en Haut Etchemin. Agences des Appalaches, Cahier de planification intégrée, 107 p.

Gray, M. A. et Walker, E. M., 2018. Brook trout (*Salvelinus fontinalis*) habitat assessment of the Rivière à-la-Truite and Iroquois river catchments in northern New Brunswick. Report to the Core Leadership Team of Acadia of the Lands and Forests. New Brunswick Cooperative Fish and Wildlife Research Unit (NBCFWRU) and Canadian Rivers Institute Report 2018:001.

Grégoire, Y. et Trencia, G., 2007. Influence de l'ombrage produit par la végétation riveraine sur la température de l'eau : un paramètre d'importance pour le maintien d'un habitat de qualité pour le poisson. Québec, gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

Hartman, K. J. et Sweka, J. A., 2001. Development of a bioenergetics model for Appalachian brook trout. Proceedings of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies 55: 38–51.

Imhof, J. G., Fitzgibbon, J. et Annable, W. K., 1996. A hierarchical evaluation system for characterizing watershed ecosystems for fish habitat. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 53, 1: 312-326.

Kerr, S. J., 2000. Brook trout stocking: an annotated bibliography and literature review with an emphasis on Ontario waters. Peterborough, Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, 176 p.

Lachance, S. et P. BÉRUBÉ. 1999. Programme de calcul de la production potentielle de l'omble de fontaine en rivière (Postsafo 2.0). Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec. 26 p.

Lamoureux, J. et Courtois, R., 1986. La diagnose écologique des plans d'eau et la gestion de l'omble de fontaine dans la région du Bas-St-Laurent-Gaspésie. Ministère du loisir, de la chasse et de la pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 15 p.

Magnan, P. 1988. Interactions betwenn brook charr, Salvelinus fontinalis, and non-salmonid species: ecological shift, morphological shift, and their impact on zooplankton communities. Can J. Fish. Aquat. Sei. 45(6): 999-1009.

Maki-Petays, A., Huusko, A., Erkinaro, J. et Muotka, T., 2002 Transferability of habitat suitability criteria of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 59: 218-228.

McKenna Jr., J. E. et Johnson, J. H., 2011. Landscape models of brook trout abundance and distribution in lotic habitat with field validation. North American Journal of Fisheries Management 31: 742-756.

Naiman, R. J., Johnston, C. A. et Kelley, J. C., 1988. Alteration of North American streams by beaver. Bioscience 38: 753-762.

Olivero, S. A. et Millar W., 2017. A Stream Classification for the Northern Appalachian Acadian Region. The Nature Conservancy of Canada, Conservation Science Atlantic Regional Office. Fredericton, NB. xx pp.

Pêches et Océans Canada, 2010. Enquête de 2010 sur la pêche récréative au Canada. [En ligne, consulté le 23 avril 2018]. Résultats de l'enquête, www.dfo-mpo.gc.ca/stats/rec/can/2010/section4-fra.htm.

Petty JT, Hansbarger JL, Huntsman BM, Mazik PM (2012) Brook Trout Movement in Responseto Temperature, Flow, and Thermal Refugia within a Complex Appalachian Riverscape.Transactions of the American Fisheries Society 141 , 1060-10

Raleigh, R. F., 1982. Habitat suitability index models: Brook trout. U.S. Department of Interior Fisheries and Wildlife Servo FWS/OBS-82/10.24, 42 p.

Rampton, V. R. in Marine Science Atlas of the Beaufort Sea: Geology and Geophysics / Atlas Des Sciences Marines De La Mer De Beaufort: Géologie Et Géophysique; Pelletier, B R (ed.). Geological Survey of Canada, Miscellaneous Report 40, 1987 p. 21, https://doi.org/10.4095/126954.

Société d'aménagement de la rivière Madawaska et du lac Témiscouata (SARMLT)., 2003. Inspection sur terrain de la Rivière-à-la-Truite et la Rivière Iroquois. 7p.

Valois, I. 2008. Aménagement et entretien des ponceaux municipaux, Essai, Centre de formation en environnement de l'Université de Sherbrooke.

Wilbur, N., 2011. Characterizing thermal refugia for brook trout (Salvelinus fontinalis) in Atlantic salmon (Salmo salar) in the Cains River, New Brunswick, Canada. MSc. Thesis, Civil Engineering, University of New Brunswick.