PLANIFICATION POUR L'OMBLE DE FONTAINE DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE NOIRE

Étude réalisée par :

L'organisme de bassin versant du Fleuve Saint-Jean

Organisme de bassin versant du fleuve Saint-Jean

Grâce au soutien financier de :

Dans le cadre du programme :
Amélioration de la qualité des habitats fauniques

Fondation de la faune du Québec

Référence à citer :
Organisme de bassin versant du fleuve Saint-Jean. 2018. Planification pour l'omble de fontaine dans le bassin versant de la rivière Noire. 70 pages

Équipe de réalisation

Rédaction	Élise Desage[1]
Travaux de caractérisation	Élise Desage[1] Antony Deschêne-Bellavance[1]
Cartographie	Élise Desage[1]
Révision	Michel Grégoire[1] Jack Imhof[2] Kelly Mason[2]

[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]Truite Illimitée Canada, Ontario
Unit # 1, 27 Woodlawn Road West
Guelph, Ontario N1H 1G8
Téléphone : 519-763-0888
https://tucanada.org/

Remerciements

Nous souhaitons remercier la **Fondation de la Faune du Québec** pour leur soutien financier et leurs conseils.

Nous remercions également tous les partenaires régionaux qui ont rendu possible la réalisation du rapport de Planification pour l'omble de fontaine dans le bassin versant de la rivière Noire :

- Agence de mise en valeur des forêts privées des Appalaches
- Conseil de bassin de la rivière Etchemin
- Michel Julien, biologiste retraité bénévole
- Parc régional du Massif du sud
- Trout Unlimited Canada

Avant-propos

L'organisme de bassin versant du fleuve Saint-Jean (OBVFSJ) est un OBNL légalement constitué en 2010, et reconnu en vertu de la loi sur l'eau.

L'OBVFSJ a pour principale mission d'élaborer et mettre à jour un Plan directeur de l'eau (PDE), et d'en promouvoir et suivre sa mise en œuvre en s'assurant d'une représentation équilibrée des utilisateurs et des divers milieux intéressés, dont le milieu gouvernemental, autochtone, municipal, économique, environnemental, agricole et communautaire.
Dans le BVFSJ, cette mission légale s'articule vers l'objectif général de veiller à l'amélioration ou au maintien de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques.

Parmi les orientations identifiées du PDE, un volet est consacré à "Freiner le recul de l'intégrité faunique" dont l'objectif est l'amélioration de la cartographie des zones allopatriques priorisées dans le bassin versant de la rivière Daaquam.

Table des matières

Équipe de réalisation 3
Remerciements 3
Avant-propos 4
Liste des cartes et figures 7
Liste des tableaux 8
1. Introduction 9
1.1. Mise en contexte 9
1.2. Objectifs de l'étude 11
2. Portrait général du bassin versant de la rivière Noire 12
2.1. Localisation 12
2.2. Milieu physique 13
2.2.1. Topographie 13
2.2.2. Hydrographie et hydrologie 15
2.3. Milieu humain 17
2.3.1. Découpage administratif 17
2.3.2. Affectation des terres 19
2.3.3. Utilisation et occupation du sol 21
2.4. Données piscicoles 24
2.4.1. L'omble de fontaine 24
2.4.2. Suivi des populations de benthos 27
3 Méthodologie 27
3.1. Sélection des sites à l'étude 28
3.2. Caractérisation de l'habitat 31
3.2.1. Type d'écoulement 32
3.2.2. Paramètres physico-chimiques 33
3.2.3. La granulométrie 34
3.2.4. État des bandes riveraines, érosions et obstacles 35
3.3. Protocole d'échantillonnage 36

4 Résultats 39
4.1. Caractérisation des cours d'eau 39
4.1.1. Type d'écoulement 39
4.1.2. Caractérisation du substrat 43
4.1.3. Bandes riveraines, sites d'érosion et obstacles 46
4.2. Aménagements et activités anthropiques 49
4.2.1. Travaux forestiers 49
4.2.2. Traverses 49
4.2.3. Fossé de drainage 49
4.3. Inventaire des pêches électriques 50
4.4. Répartition des espèces 52
4.5. Espèce bio-indicatrice 53
5 Constats et recommandations 55
5.1 Les barrages de castor 55
5.2 Les embâcles 58
5.3 Les apports en sédiments 59
5.3.1. Les fossés de drainage 59
5.3.2. Les travaux forestiers 61
5.4 les ponceaux 62
6. Conclusion 65
7. Objectifs priorisés 66
1 : Maintenir une eau froide de qualité et améliorer la connectivité .. 66
2 : Limiter les apports en sédiments 67
3 : Améliorer la libre circulation de l'omble de fontaine 68
4 : Gérer durablement l'exploitation du poisson 68
5 : Effectuer un suivi et une analyse approfondie de l'habitat 69
6 : Mettre en valeur le secteur sud du parc régional du Massif du Sud 70
Bibliographie 71

Liste des cartes et figures

Figure 1 : Localisation du bassin versant de la Rivière Noire 13
Carte 1 : Topographie du bassin versant de la rivière Noire 14
Carte 2 : Hydrographie du bassin versant de la rivière Noire 16
Carte 3 : Découpage administratif du bassin versant de la rivière Noire .. 18
Carte 4 : Affectation des terres du bassin versant de la rivière Noire..... 20
Carte 5 : Occupation du sol du bassin versant de la rivière Noire..... 22
..... 23
Figure 2 : Proportion du type de culture assurée en % en 2015..... 23
Carte 6 : Sites de mention de l'omble de fontaine et habitat dans le bassin versant de la rivière Noire entre 2002 et 2012..... 26
Carte 7 : Localisation des tronçons sélectionnés propices à l'omble de fontaine..... 30
Carte 8 : Stations d'échantillonnage 38
Carte 9 : Caractérisation des cours d'eau selon le type d'écoulement... 41
Carte 10 : Granulométrie de la rivière Noire et son affluent 44
Carte 11 : Granulométrie des stations d'échantillonnage du bassin versant 45
Carte 12 : Les sites d'érosion, obstacles et facteurs de détérioration potentiels de l'habitat 48
..... 48
Carte 13 : Répartition des espèces de poissons pêchées par station..... 54
Carte 14 : Localisation des sites 1 et 2 identifiés comme problématiques 64

Liste des tableaux

Tableau 1 : Utilisation du sol pour le bassin versant de la rivière Noire 24
Tableau 2 : Résultats des stations d'échantillonnages de benthos en 2017 sur la rivière Noire et Blanche 27
Tableau 3 : Caractéristiques des sites de fraie de l'omble de fontaine..... 32
Tableau 4 : Liste des paramètres mesurés et relevés pour chaque station d'échantillonnage. 37
Tableau 5 : Répartition du type d'écoulement par cours d'eau..... 40
Tableau 6 : Répartition en mètre de cours d'eau de la granulométrie en fonction de la prédominance 43
Tableau 7 : Nombre d'individus de chaque espèce capturée par station de pêche..... 51

1. Introduction

1.1. Mise en contexte

Le bassin hydrographique du fleuve Saint-Jean, dont notamment le Haut-Saint-Jean (partie en amont de la chute de Grand-Sault), fut longtemps reconnu comme un paradis de pêche à l'omble de fontaine indigène de bonnes tailles. C'est d'ailleurs dans le Haut-Saint-Jean que l'on retrouve les légendaires "*North Maine Woods*", tout juste de l'autre côté de la frontière américaine en Chaudière-Appalaches. (Trencia, G et P.-Y. Collin. 2007)

Dans les années 1960, ce paradis de pêche reconnu fut bouleversé par l'introduction, dans le lac Frontière, d'une espèce prédatrice et exotique au fleuve Saint-Jean. Le maskinongé a changé la destinée faunique de cet immense écosystème d'eau douce. Aujourd'hui, le maskinongé s'est établi dans le cours principal du fleuve, dans la partie aval des principaux tributaires ainsi que dans quelques lacs de la partie québécoise, dont le lac de l'Est et le lac Beau.

L'arrivée de cet ésocidé à l'appétit insatiable, a fait grandement reculer les cousins salmonidés. L'omble de fontaine ne se retrouve aujourd'hui en populations plus abondantes, qu'en amont d'obstacles infranchissables pour le maskinongé ou de tributaires de plus petit gabarit.

Bien que des captures de maskinongés furent rapportées dans le cours principal de la rivière Daaquam par des pêcheurs, il apparaît que le maskinongé ne remonte pas dans la partie amont du sous-bassin de la rivière Noire.

Trencia, G et P.-Y. Collin citent en 2007 :
"*Le secteur amont du tributaire rivière Noire qui prend sa source dans le massif du sud, constitue le secteur le plus propice pour l'omble de fontaine. On y rencontre une zone ou les espèces compagnes sont peu nombreuses et de peu d'influence sur l'omble de fontaine ; on peut même être en situation d'allopatrie (...) Il n'y a donc pas de compétition pour la nourriture et les populations d'omble sont en meilleure condition. Ces secteurs sont rares et devraient faire l'objet d'une protection très particulière.*"

Le Portrait des ressources fauniques de la région Chaudière-Appalaches, va dans le même sens : "*(...) certains cours d'eau recèlent des populations (d'omble de fontaine) en allopatrie, particulièrement dans les environs (...) du massif du sud* " (FAPAQ, 2002).

La partie amont du sous-bassin versant de la rivière Noire constituerait donc un refuge pour l'omble de fontaine. De plus, on retrouve dans ce secteur des blocs de terres publiques (plutôt rares en Chaudière-Appalaches) ainsi qu'un territoire structuré pour favoriser l'utilisation multiressource du territoire (Entente de délégation de gestion foncière des terres du domaine de l'état dans le parc régional du massif du sud), notamment en ce qui concerne l'accès aux activités de pêche récréative.

Par conséquent, nombreuses sont les raisons pour justifier une saine planification pour l'omble de fontaine dans la partie amont du bassin versant de la rivière Noire. Cette planification mènera à des recommandations d'aménagement afin de préserver la qualité d'habitat et valoriser le statut allopatrique du secteur.

1.2. Objectifs de l'étude

L'étude se veut de répondre à plusieurs objectifs :

- Favoriser la préservation du seul secteur clairement identifié dans la littérature comme zone d'allopatrie dans la portion québécoise du bassin hydrographique du fleuve Saint-Jean. Ce secteur fait aussi partie des quelques rares zones identifiées comme : "À prépondérance d'omble de fontaine" dans la région de la Chaudière-Appalaches.

- Outiller les acteurs du milieu (municipalités, MRC, parc régional du Massif du Sud, industriels forestiers, Agence de mise en valeur des forêts privées des Appalaches, Table GIRT, etc.) pour une planification de l'aménagement du territoire qui maximise la préservation de l'habitat aquatique dans le bassin versant de la rivière Noire.

- Contribuer à freiner le recul de l'intégrité faunique dans le Haut-Saint-Jean.

- Identifier les sites, au besoin, où des aménagements visant l'amélioration de l'habitat de l'omble de fontaine sont requis en vue de travaux subséquents.

- Favoriser le succès de pêche à l'omble de fontaine dans le bassin versant de la rivière Noire, notamment dans les secteurs sur terres publiques et dans le parc régional du Massif du Sud.

2. Portrait général du bassin versant de la rivière Noire

2.1. Localisation

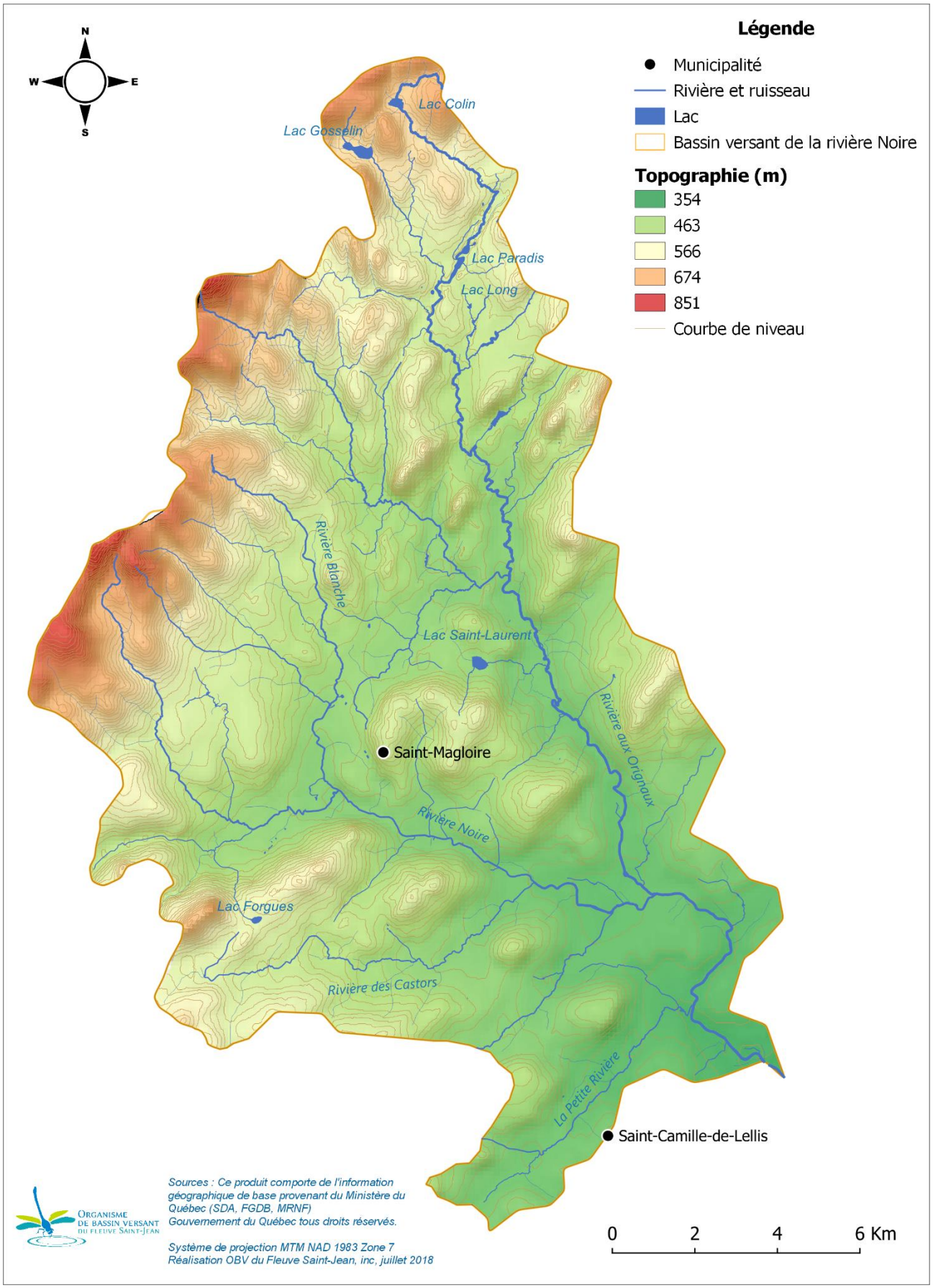
Le bassin versant de la rivière Noire est un sous bassin tributaire du fleuve Saint-Jean via les rivières Daaquam au Québec, puis North-West Branch au Maine. Le fleuve Saint-Jean traverse ensuite tout le Nouveau-Brunswick avant de rejoindre la baie de Fundy. Autrefois utilisée pour la drave, la rivière Noire est située dans la partie amont du bassin versant de la rivière Daaquam et représente l'un de ses principaux affluents. Son bassin versant se localise principalement dans la MRC Les Etchemins dans la région administrative de Chaudière-Appalaches au Québec (Figure 1). Elle prend sa source d'un ruisseau de montagne dans les monts Notre-Dame, dans le parc régional du Massif du Sud, et parcours près de 28,8 km jusqu'à la confluence avec la rivière Daaquam.

Figure 1 : Localisation du bassin versant de la Rivière Noire

2.2. Milieu physique

2.2.1. Topographie

D'une superficie totale de 268 km^2, le bassin versant de la rivière Noire est composé d'un paysage accidenté avec une altitude qui varie entre 378 mètres à l'exutoire du bassin et 735 mètres au massif du Sud. La carte 1 présente la topographie de la zone d'étude selon le modèle numérique d'élévation.



Carte 1 : Topographie du bassin versant de la rivière Noire

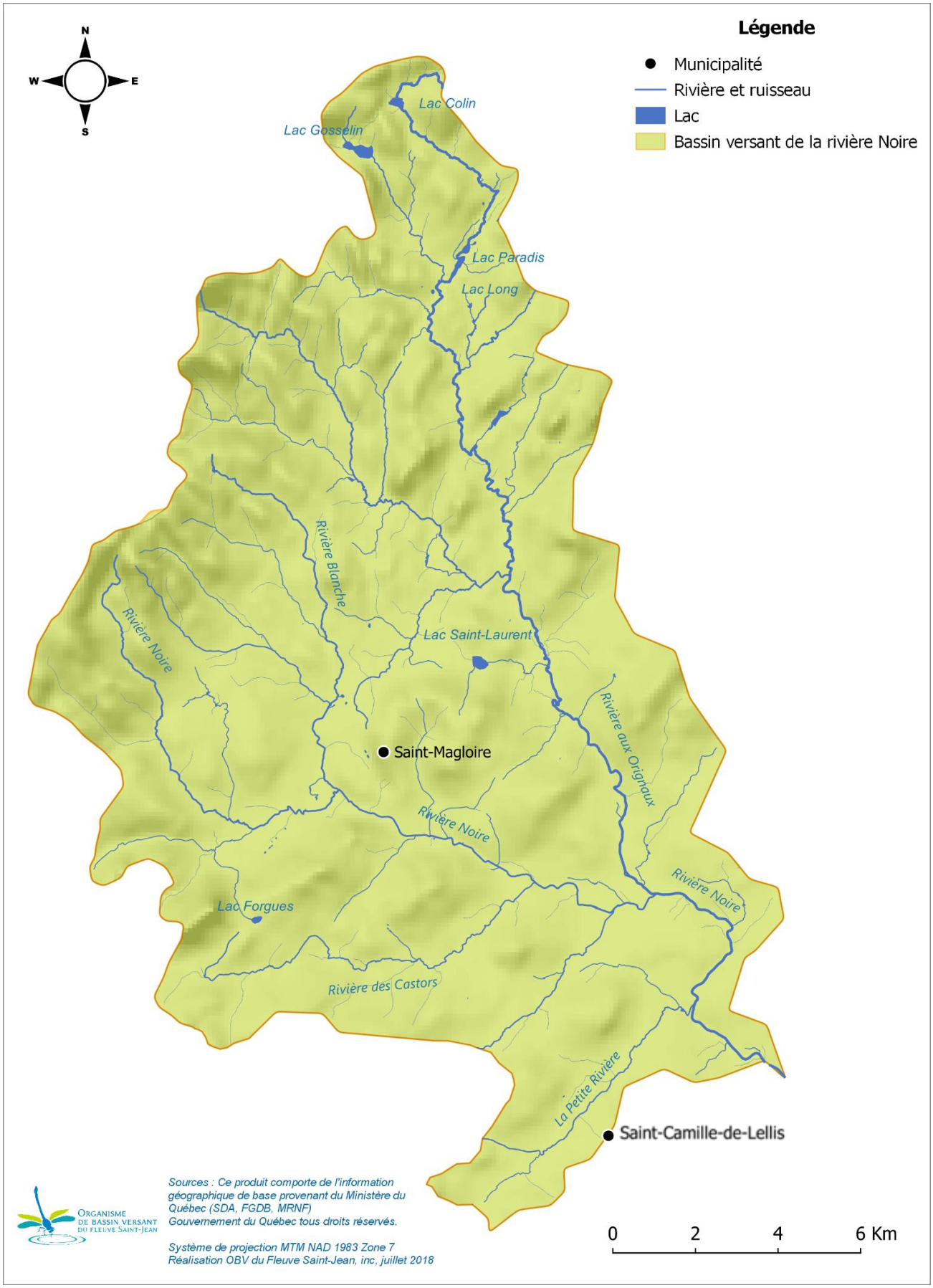
2.2.2. Hydrographie et hydrologie

Le bassin versant de la rivière Noire possède 5 cours d'eau d'importance (carte 2) et de nombreux petits tributaires. Les principaux sont ainsi :

- La rivière Noire
- La rivière aux Orignaux
- La rivière Blanche
- La rivière des Castors
- La Petite rivière

Ces rivières intéressent les pêcheurs qui ont profité d'ensemencements en aval sur la rivière Daaquam pour favoriser la pratique de leur activité. Il s'agit de 700 ombles de fontaine ensemencées en juillet 2002 et 1000 ombles de 18 à 23 cm en juillet 2004 selon Trencia, G et P.-Y. Collin (2007).

Par ailleurs, puisqu'une population de Maskinongé a été introduite dans le lac Frontière dans les années 1960, l'espèce pourrait tout aussi bien remonter et coloniser la rivière Daaquam puisqu'il n'existe pas d'obstacle physique qui limiterait ses déplacements vers l'amont (Trencia, G et P.-Y. Collin, 2007).



Carte 2 : Hydrographie du bassin versant de la rivière Noire

2.3. Milieu humain

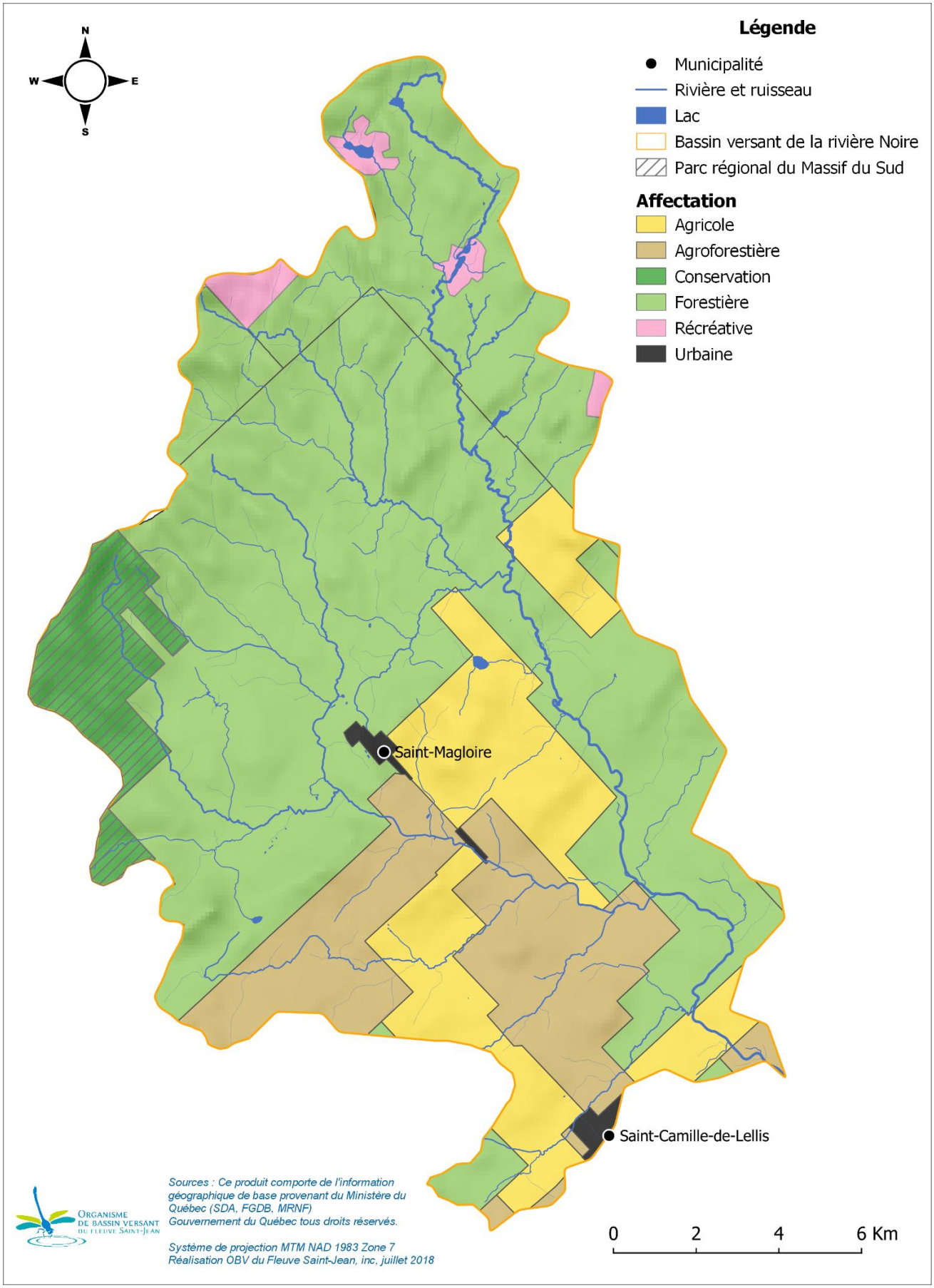
2.3.1. Découpage administratif

Le bassin versant de la rivière Noire se situe majoritairement dans la MRC les Etchemins (80 %) de la région administrative de Chaudière-Appalaches et, dans une moindre mesure, dans la MRC de Montmagny (15%) puis Bellechasse (5%). Au total, il s'agit de six municipalités qui couvrent le bassin versant soit, en ordre de superficie, Saint-Magloire, Saint-Camille-de-Lellis, Saint-Paul-de-Montminy, Saint-Fabien-de-Panet, Sainte-Sabine et Saint-Philémon (carte 3).

Carte 3 : Découpage administratif du bassin versant de la rivière Noire

2.3.2. Affectation des terres

La vision globale du territoire relative au plan d'affection des terres du bassin versant de la rivière Noire est principalement forestière et agricole dont une partie en agroforesterie selon la carte 4 ci-après. La zone de conservation fait référence au parc régional du Massif du Sud et les zones récréatives au lac Gosselin (route actuellement barrée et terres privées), au lac Long (terres privées en grande partie), et à une parcelle privée également concernant la zone située à l'ouest de la carte.



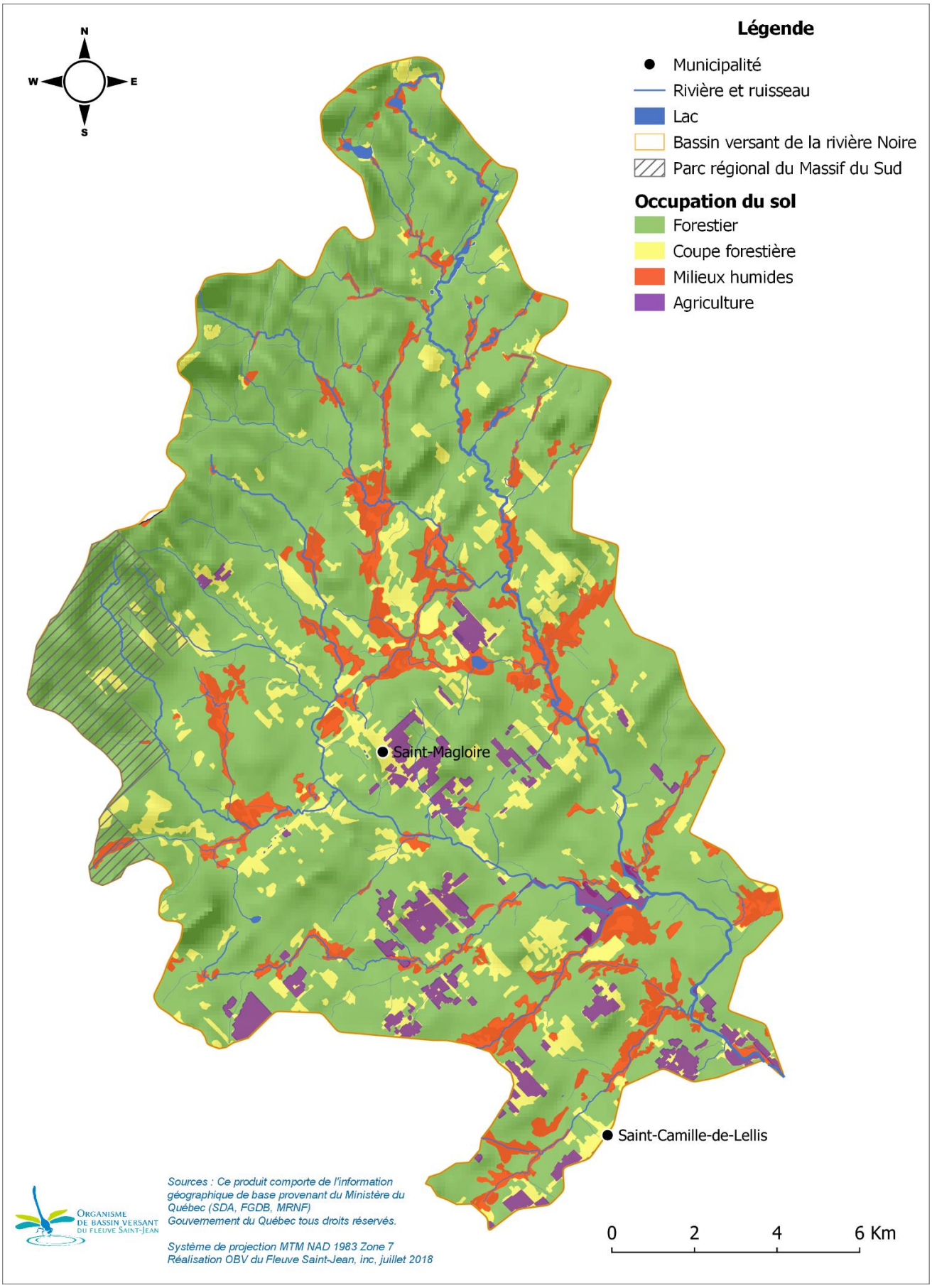
Carte 4 : Affectation des terres du bassin versant de la rivière Noire

2.3.3. Utilisation et occupation du sol

La forêt domine largement l'occupation du bassin versant sur 19441,7 hectares, soit 72,5% du bassin versant. Celle-ci se compose d'essence de feuillus, de résineux et de forêts mixtes (carte 5).

Des milieux humides sont présents sur le bassin versant et représentent quant à eux 2237,8 hectares, soit 8,4 % du bassin versant de la rivière Noire. Ils se concentrent notamment en aval du bassin versant et au nord de la municipalité de Saint-Magloire. Ces milieux humides sont composés principalement de tourbières naturelles et en exploitation en aval, et de marécages, marais et zones d'eau peu profondes en amont.

Ces zones sont très importantes pour la stabilité du débit dans le bassin versant. Elles peuvent être créées par le castor à la suite d'inondations de vallées ou de décharges d'eaux souterraines. Les zones humides qui correspondent à des zones de résurgence des eaux souterraines constitueraient des zones extrêmement importantes pour la gestion de la température de l'eau et des refuges thermiques pour l'omble de fontaine selon Jack Imhof, spécialiste sénior en conservation de l'omble de fontaine et Kelly Mason, biologiste chez Truite Illimitée Canada, Ontario.



Carte 5 : Occupation du sol du bassin versant de la rivière Noire

Même si l'agriculture est présente le long des axes routiers, en particulier la route 281. De nombreuses terres agricoles abandonnées ont fait l'objet de plantations au cours des 30 dernières années. Les activités forestières, de transports et municipales sont donc celles qui, aujourd'hui, exercent le plus d'influence sur l'état de la rivière Noire selon le *Portrait de la faune aquatique de la rivière Daaquam (*Trencia, G et P.-Y. Collin*, 2007)*.

Les terres agricoles, dont l'agroforesterie, occupent ainsi 5120,5 hectares du bassin versant, ce qui représente tout de même 19,1 % du territoire.

Parmi les cultures assurées (hors forestières) présentes sur le bassin versant de la rivière Noire, une grande proportion est consacrée au foin, soit 33,7% des cultures totales assurées, ce qui représente 289,1 hectares de foin pour un total de 858,7 hectares de superficie cultivée (BDCA,2015). À noter cependant que les parcelles sans information représentent près de 31 % des superficies cultivées, voir figure 2 :

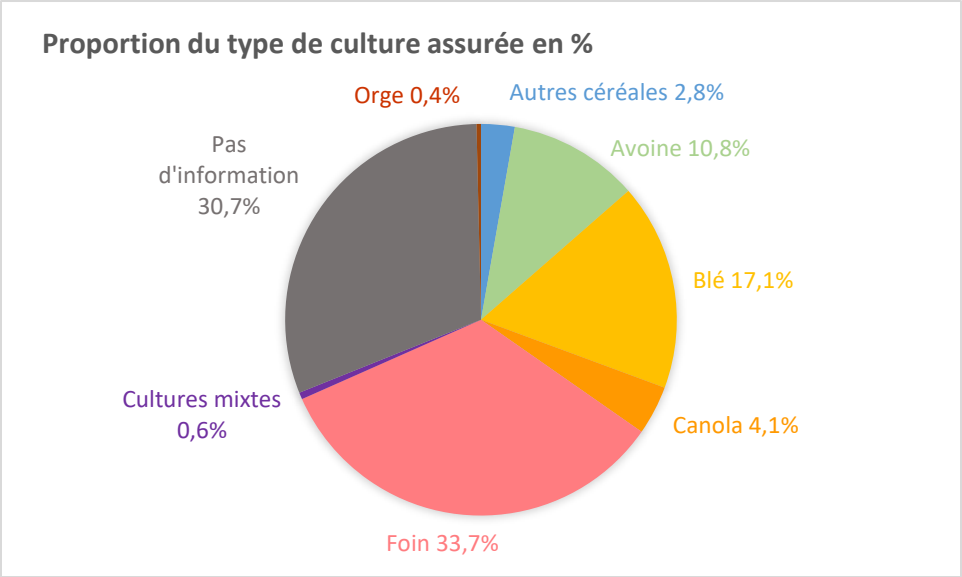


Figure 2 : Proportion du type de culture assurée en % en 2015

Le tableau 1 présente l'utilisation du sol et l'occupation du bassin versant de la rivière Noire :

Tableau 1 : Utilisation du sol pour le bassin versant de la rivière Noire

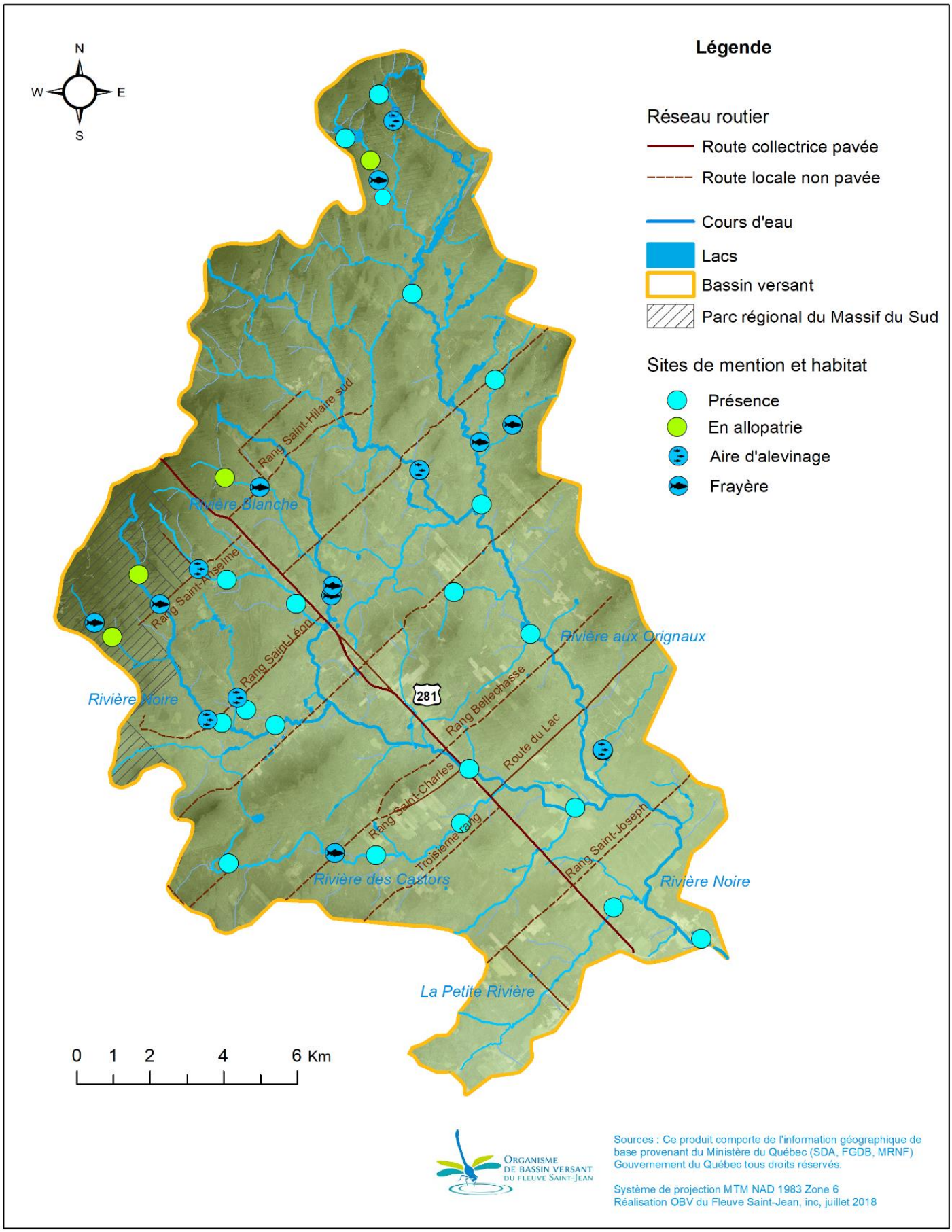
Utilisation du sol	Superficie (hectares)	% du BV
Forêt	19441,7	72,5
Agriculture et coupe forestière	5120,5	19,1
Milieux humides	2237,8	8,4
Total	**26800**	**100**

2.4. Données piscicoles

2.4.1. L'omble de fontaine

Les données piscicoles existantes sur le territoire sont issues de l'Atlas sur l'habitat du poisson en Chaudière-Appalaches (2013). Des inventaires à l'aide de pêches électriques, ont été réalisés à l'été 2012 par les Organismes de bassins versants de Chaudière-Appalaches dans le but de bonifier les bases de données ministérielles et de documenter la distribution des espèces. Ces données ont ensuite été jointes avec la base de données ministérielle SIFA (Système d'information sur la faune aquatique) afin d'obtenir une base de données la plus complète sur le plan de la couverture spatiale, comme celui de la couverture temporelle. Seulement les données de dix ans d'âge et moins avaient été extraites au moment de l'étude pour présenter un portrait le plus actuel possible. Ainsi, les données présentées à la carte 6 ci-après peuvent dater de l'année 2002 jusqu'à l'année 2012.

À noter que les données avant 2002 ont aussi été étudiées pour le rapport. Elles sont comprises entre 1945 et 2001 et ne représentent que 3 stations sur le bassin versant de la rivière Noire. Ces 3 stations recensaient une présence de l'omble de fontaine, elles sont toujours présentes dans la carte 6 et n'ont pas changé de localisation, il n'y a donc pas eu de pertes de station ou de données entre 1945 et 2012 mais à l'inverse un enrichissement d'informations sur le bassin versant grâce aux nouvelles données piscicoles issues de l'Atlas.



Carte 6 : Sites de mention de l'omble de fontaine et habitat dans le bassin versant de la rivière Noire entre 2002 et 2012

2.4.2. Suivi des populations de benthos

À ce jour sur le bassin versant de la rivière Noire, deux stations de benthos (faune microscopique qui vit au fond de l'eau sur les roches) ont été échantillonnées en 2017 par l'OBV du fleuve Saint-Jean dans le cadre du programme Survol Benthos. Les résultats indiquent un indice de santé biologique Survol (ISBsurvol) de 63,71 qualifié de « précaire » pour la rivière Noire et un indice de 51,01 qualifié également de « précaire » pour la rivière Blanche.

Tableau 2 : Résultats des stations d'échantillonnages de benthos en 2017 sur la rivière Noire et Blanche

Station d'échantillonnage	Note	Indice	Qualité
Rivière Noire		63,71	Précaire
Rivière Blanche	L'effluent du système d'épuration des eaux usées (fossés à infiltration rapide) de la municipalité de Saint-Magloire se jette dans le cours d'eau à 800 m en amont de la station.	51,01	Précaire

3 Méthodologie

Cette partie présente la méthodologie qui a permis la caractérisation de l'habitat de l'omble de Fontaine de la rivière Noire. Elle a été réalisée à partir d'investigation sur le terrain, à savoir cinq journées du 10 au 14 septembre 2018. Chaque donnée a donc été vérifiée et validée sur terrain, puis intégrée dans un SIG et représentée sur carte. Les données faisant référence à la pente du cours d'eau ont été calculées à partir du SIG ArcGIS.

Ainsi, la caractérisation de l'habitat de l'omble de fontaine recense plusieurs paramètres physiques et morphologiques du cours d'eau afin d'appréhender la qualité du milieu et de l'écosystème propre à l'espèce étudiée. Elle permettra par la suite de proposer des préconisations de gestion ou des recommandations d'aménagement en vue de préserver au mieux le milieu aquatique du secteur de la rivière Noire.

3.1. Sélection des sites à l'étude

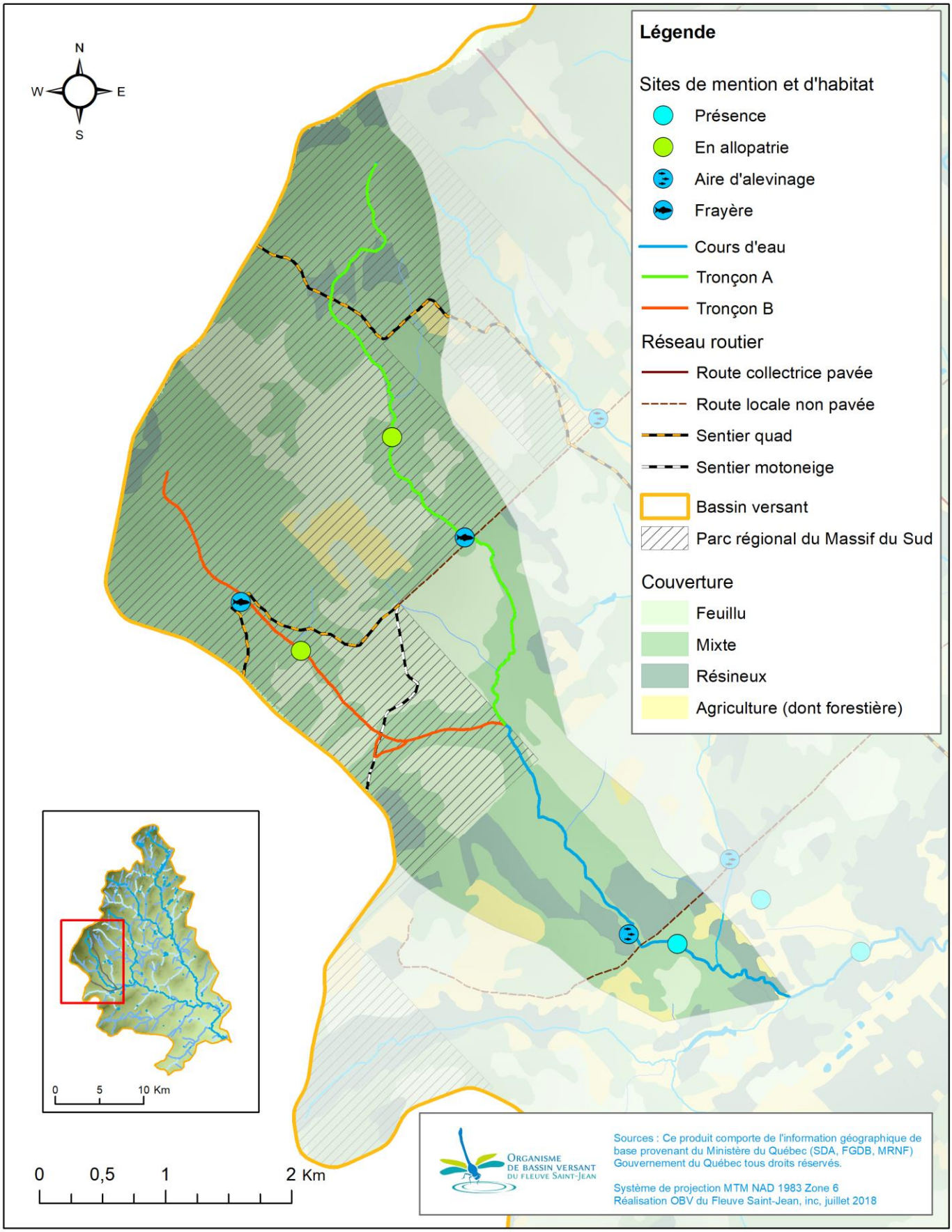
Afin de réaliser la caractérisation de l'habitat de l'omble de fontaine il a au préalablement été nécessaire de choisir et de prioriser des sites pour l'étude. Ce n'est donc pas tous les tributaires de la rivière Noire qui ont été étudiés mais certains tronçons jugés pertinents et homogènes afin d'appréhender les risques propres à leur environnement. La carte 7 suivante propose alors les 2 tronçons (A et B) qui seront à l'étude.

Ces localisations sont choisies en fonction de plusieurs paramètres à savoir :

- Les orthophotos de 2015 de la région Chaudière-Appalaches en résolution de 30 cm, celles-ci ont permis de privilégier les zones accessibles pour effectuer le terrain et les inventaires ;
- La tenure des terres (privées ou publiques) afin de privilégier la caractérisation de l'habitat et la planification d'aménagement en terre publique dans le but de favoriser le succès de pêche récréative.
- Les données piscicoles, notamment les zones en situation d'allopatrie pour l'omble de fontaine en amont du bassin versant afin de définir la zone de rupture avec les autres espèces ;
- La topographie pour déterminer des sites dont l'habitat semble propice, en partie le faciès d'écoulement du cours d'eau ;
- Les données concernant les aménagements et pressions humaines à savoir les ponceaux, les traverses de cours d'eau ou encore les activités

liées à l'homme qui peuvent constituer des obstacles majeurs et défavorables pour l'habitat de l'omble de fontaine.

- Et enfin, en fonction de la réalité du terrain. Il faut savoir que deux sites ont été abandonnés suite à un résultat de pêche électrique trop diversifié en termes d'espèces, et à l'inaccessibilité au cours d'eau.



Carte 7 : Localisation des tronçons sélectionnés propices à l'omble de fontaine

3.2. Caractérisation de l'habitat

L'omble de fontaine utilise des sections de cours d'eau qui offrent des conditions propices pour la 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.

Une caractérisation physique des tributaires a été réalisée entre le 10 et le 14 septembre 2018 par une équipe terrain. Ces caractérisations ont débuté dans la plupart des cas à l'aval des tributaires, puis s'effectuaient en remontant le cours d'eau vers l'amont.
Pour ce faire, *la Fondation de la faune du Québec et le Ministère de l'Environnement et de la Faune* ont développé un guide à partir duquel il est possible de caractériser l'habitat de l'omble de fontaine ainsi que les sites favorables à la reproduction de l'espèce (tableau 3 ci-après). Il a permis dans cette étude de cibler les caractéristiques recherchées sur le terrain et d'inventorier les habitats de l'omble de fontaine en s'inspirant d'une « fiche d'inventaire des habitats aquatiques » présentée en annexe. Chaque tronçon à l'étude a été divisé en segments homogènes qui ont fait l'objet d'une caractérisation. Ainsi, pour chaque segment, une fiche terrain a été complétée.

Il faut toutefois faire attention à ces caractéristiques proposées. Selon Truite Illimitée Canada (Ontario), les sites de fraie de l'omble de fontaine se trouvent généralement dans des zones de faible vitesse comprises dans une plage de 0-15 cm/s et des pentes largement inférieures à 5% qui semble être une limite proposée un peu élevée.

Compte tenu de ces deux paramètres, certaines zones de fraies potentielles peuvent être manquées. Aussi, il peut également être trompeur de supposer que s'il existe un substrat et des vitesses appropriées, il s'agira probablement d'une zone de fraie de l'omble de fontaine. Il peut être constaté, selon Jack Imhof et Kelly Mason (Truite Illimitée Canada, Ontario) que dans certains principaux cours d'eau en Ontario, 90% de l'omble de fontaine fraie dans un ou deux sites spécifiques dans un tronçon de 10 km de rivière bénéficiant d'un bon approvisionnement en gravier.

Tableau 3 : Caractéristiques des sites de fraie de l'omble de fontaine

Caractéristiques des sites de fraie	
Vitesse du courant	40 à 90 cm/sec
Température de l'eau	2 à 10 degrés Celsius
Pente	< 5 %
Profondeur	10 à 30 cm
Substrat	gravier de 0,9 à 5 cm de diamètre

3.2.1. Type d'écoulement

Lors de l'étape de caractérisation de l'habitat du poisson, le type d'écoulement constitue l'élément de base pour identifier un segment homogène. Il permet ainsi de distinguer les sections de type lotique (seuils, cascades, rapides ou chutes) ou lentique (eaux calmes, chenaux, méandres, et fosses). Ici, les segments homogènes étudiés sont donc en partie définis par un type d'écoulement ou une succession homogène de type d'écoulement.

Cette caractérisation de l'écoulement s'est déroulée en deux étapes. Tout d'abord, à l'aide des orthophotos aériennes de 2015 lorsque le couvert forestier était suffisamment dégagé et le cours d'eau suffisamment large

pour l'entrevoir, mais également en fonction de la pente. Puis, dans un second temps en fonction de la réalité du terrain.

3.2.2. Paramètres physico-chimiques

La truite mouchetée aime les eaux froides, claires et bien oxygénées. Ces paramètres sont essentiels car ils ont une influence directe sur sa répartition, sa survie et sa reproduction. Tous ces paramètres physico-chimiques ont été mesurés aux différentes stations d'échantillonnage et sur certains segments caractérisés. Ces mesures ont été prises à l'aide d'une sonde multiparamètre YSI Proplus.

La température de l'eau est ainsi un premier élément qui joue sur la présence ou l'absence de l'omble de fontaine. Selon Raleigh (1982), l'omble de fontaine a besoin d'une eau froide généralement inférieure à 20 degrés Celcius. La température optimale pour sa croissance se situerait entre 11 et 16 degrés Celcius.

La température peut être influencée par certains facteurs comme l'absence de bandes riveraines, surtout dans les petits cours d'eau. Un sol à nu sans végétation et sans ombrage, absorbe beaucoup plus de chaleur et conduit au réchauffement de l'eau par transfert thermique (Grégoire, Y. et G. Trencia. 2007). À noter cependant que, puisque la température a été relevée qu'à une seule période de l'année pendant le terrain, il serait nécessaire de compléter ces données par une prise mensuelle sur une saison complète de mai à octobre par exemple.

La turbidité et les matières en suspension peuvent aussi contribuer à absorber le rayonnement solaire, entraînant là aussi un réchauffement de l'eau. Par ailleurs, l'omble de fontaine demande une eau claire et ne tolère pas les eaux troubles. L'observation de l'eau peut être un premier

indicateur pour analyser sa turbidité, mais elle peut également se mesurer par sa conductivité qui est un bon moyen pour qualifier la minéralisation de l'eau et estimer sa concentration en matière en suspension.

L'oxygène dissous joue aussi une influence directe sur la répartition spatiale des poissons dans un plan d'eau. En effet, l'omble de fontaine est généralement intolérant aux eaux chaudes et pauvres en oxygène. L'oxygène dissous permet donc de déterminer le volume de l'habitat que peut occuper l'espèce dans un plan d'eau.

Enfin, le pH (potentiel hydrogène) est un paramètre important pour plusieurs espèces aquatiques dont l'omble de fontaine. Dans les Appalaches, le pH est généralement favorable à la faune piscicole. Une mesure de pH prise lors de la caractérisation et des inventaires donne une valeur de ce paramètre qui est suffisante pour les besoins de l'étude.

3.2.3. La granulométrie

Le type de substrat est un critère important dans la caractérisation de l'habitat puisqu'il peut déterminer en partie, sans s'y limiter, les sites de fraie de l'omble de fontaine. Ces sites se retrouvent préférablement dans les secteurs graveleux des cours d'eau. À chaque segment caractérisé et station de pêche, le fond du cours d'eau a été observé puis classifié en fonction de la dominance de recouvrement des différentes classes granulométriques du substrat. La caractérisation du substrat a été effectuée visuellement, suivant les classes de granulométrie :

- Roche mère ;
- bloc (250-500 mm) ;
- galet (80-250 mm) ;
- cailloux (40-80 mm) ;
- gravier (5 à 40 mm) ;

- sable (0,125 à 5 mm) ;
- et limon/argile (< 0,125 mm)

Truite Illimitée Canada (Ontario) constate que les habitats de fraie de l'omble de fontaine sont extrêmement limités sur le plan spatial et qu'ils sont généralement dominés par des zones de déversement important d'eaux souterraines (zones riches de résurgence d'eau souterraine). Ces données n'ont cependant pas été disponibles à l'échelle fine de la caractérisation des cours d'eau pour cette étude. L'observation directe reste alors un bon moyen pour déterminer les sites de fraie.

3.2.4. État des bandes riveraines, érosions et obstacles

La caractérisation des bandes riveraines a été réalisée selon les mêmes étapes que celles des faciès d'écoulement, soit par photo-interprétation puis par validation sur le terrain. Pour chaque segment caractérisé, la nature des berges (végétation) ainsi que l'ombrage ont été relevés. En ce qui concerne l'érosion et les obstacles, l'information relative à la présence sera représentée ponctuellement sur les cartes. L'érosion renvoie au détachement et transport des sédiments et les obstacles à la libre circulation du poisson comme par exemple les barrages, ponceaux ou chutes.

En résumé, l'omble de fontaine a besoin d'un habitat bien caractéristique pour la fraie, c'est-à-dire une eau fraîche oxygénée variant entre 10 et 30 cm de profondeur et un substrat constitué de gravier. D'autres paramètres doivent également être pris en compte comme, les fosses de séjour et les abris qui sont essentiels en tant qu'aire d'alimentation. Ainsi, la caractérisation des habitats porte sur de nombreuses variables, tant sur les types d'écoulement des cours d'eau, que sur la granulométrie, la profondeur, la nature des berges et l'érosion.

3.3. Protocole d'échantillonnage

Puisqu'un des objectifs est de valider la présence de la truite en allopatrie sur les sites déterminés, l'échantillonnage fut concentré principalement sur les tronçons caractérisés en amont du bassin versant de la rivière Noire. Néanmoins, dans le but de comprendre la répartition des espèces l'échelle du bassin versant et de valider la présence ou non du Maskinongé, quelques échantillonnages ont été ciblés à la confluence entre la rivière Noire et la rivière aux Orignaux.

L'emplacement des stations d'échantillonnage dépend donc essentiellement de quatre facteurs : l'aire d'étude, l'accessibilité au cours d'eau, la praticabilité de la pêche électrique, et les données piscicoles existantes.

Dans la plupart des cas, les stations d'échantillonnage ont été déterminées à partir des anciennes données piscicoles existantes, c'est-à-dire au plus proche des stations qui avaient déjà fait l'objet de pêches électriques réalisées à l'été 2012 par les OBV de Chaudière-Appalaches, complétées par les données de la base ministérielle SIFA. Toutefois, les contraintes d'accès et de praticabilité de la pêche peuvent limiter le respect de la position exacte, certaines stations se situent légèrement plus en aval ou en amont selon l'accessibilité au site et la présence d'obstacles. L'emplacement des stations relève donc d'un compromis entre tous ces facteurs, mais toujours au plus proche des stations répertoriées. Ces stations pourront permettre par la suite de comparer les données entre elles, d'analyser l'évolution dans le temps et de faire un suivi. Toutes les pêches ont suivi un protocole d'échantillonnage en station dite « ouverte ».

Le critère d'accessibilité renvoie à la proximité d'un chemin carrossable où il est facilement possible de garer un véhicule. Généralement,

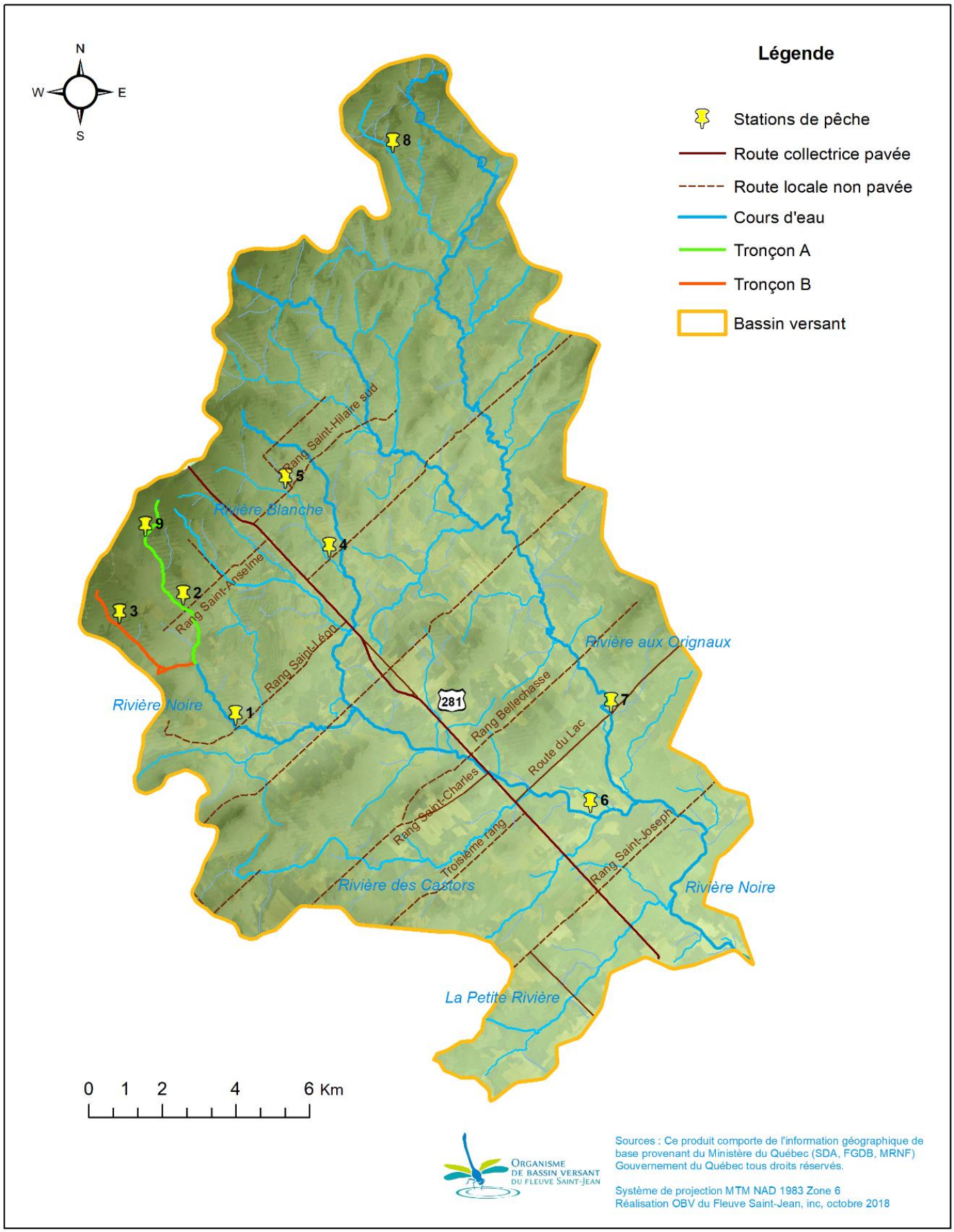
l'équipement nécessaire pour effectuer une pêche électrique est lourd et ne permet pas de marcher sur de longues distances avant de pouvoir se rendre sur la station d'échantillonnage, c'est pourquoi ce critère est très important dans le positionnement de celles-ci (carte 8).

Enfin, il est important de s'assurer que chaque station soit praticable pour la pêche, c'est-à-dire que le niveau d'eau, bien qu'il soit en période d'étiage, reste suffisamment élevé pour la présence et la circulation des espèces, et que le cours d'eau soit continu (sans segment à sec) pour l'électrification.

En plus de l'inventaire des espèces capturées, une série de paramètres a été mesurée pour chaque station dont le détail est présenté dans le tableau 4 ci-dessous :

Tableau 4 : Liste des paramètres mesurés et relevés pour chaque station d'échantillonnage.

Paramètres
date
Heure de début
Heure de fin
coordonnées
Nom du cours d'eau
Largeur moyenne
Profondeur moyenne
Température
pH
Oxygène dissous
Conductivité
Couleur de l'eau



Carte 8 : Stations d'échantillonnage

4 Résultats

4.1. Caractérisation des cours d'eau

4.1.1. Type d'écoulement

L'étude a permis de recueillir le type d'écoulement sur près de 10 km de cours d'eau repartis en 19 segments dont la longueur varie entre 75m à 1,813 km. Le tableau 5 présente la répartition du type d'écoulement en fonction des deux cours d'eau caractérisés.

Les deux tronçons étudiés s'écoulent principalement dans un milieu forestier dont la pente longitudinale moyenne varie entre 7,4 % pour l'affluent de la rivière Noire et 5,4 % pour la rivière Noire qualifiés de pente douce et faible[1]. Il s'agit par conséquent d'écoulements majoritairement lotiques à l'exception d'un segment lentique-lotique provoqué par un barrage de castor dont le tracé a dévié de son lit naturel.

$$P_{moy} = \frac{\Delta H_{max}}{L}$$

Pmoy : pente moyenne du cours d'eau [m/km] ;
DHmax : dénivellation maximale de la rivière [m] (différence d'altitude entre le point le plus éloigné et l'émissaire) ;
L : longueur du cours d'eau principal [km].

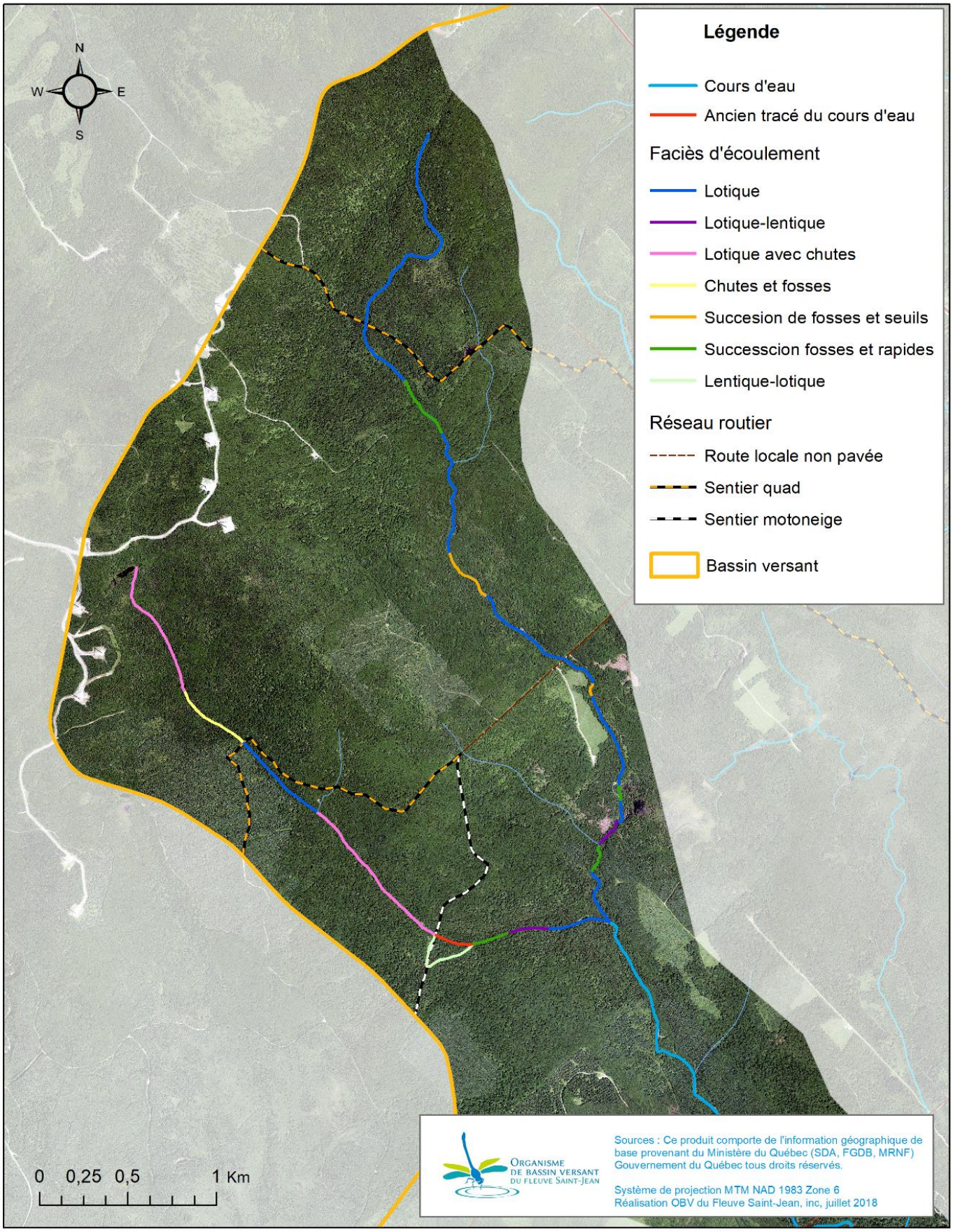
(Linsley et al.,1982)

[1] https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/classe-de-pente/related

Tableau 5 : Répartition du type d'écoulement par cours d'eau

Cours d'eau	Écoulement	Longueur (m)	%
Affluent rivière Noire	Lotique avec chutes	1783,4	43,4
	Lotique	940,6	22,9
	Lentique-lotique	486,7	11,9
	Succession de rapides et fosses	212,8	5,2
	Succession de chutes et fosses	452,1	11,0
	Lotique-lentique	230,8	5,6
Total		**4106,5 m**	**100 %**
Rivière Noire	Lotique	4499,4	78,1
	Lotique-lentique	188,4	3,3
	Succession de rapides et fosses	635,5	11,2
	Succession de seuils naturels et fosses	415,1	7,3
Total		**5662,7 m**	**100%**

La carte 9 ci-après présente le faciès d'écoulement des deux tronçons étudiés. Bien que l'écoulement soit lotique sur la quasi-totalité du cours d'eau, celui-ci peut être classé en différents faciès. Le cours d'eau rencontre ainsi des successions de chutes, de fosses et de rapides très favorables à l'habitat de la truite. Il maintient un débit constant sans assèchement depuis sa source jusqu'au point de confluence en aval.



Carte 9 : Caractérisation des cours d'eau selon le type d'écoulement

Le cours d'eau est ponctué de chutes plus ou moins importantes, notamment sur l'affluent de la rivière Noire (photo A), tandis que la rivière Noire s'écoule de façon plus homogène en amont avec des successions de seuils et de fosses sur roche mère (photo B).

Photo A : Chute franchissable d'environ 1,30 mètre de hauteur sur l'affluent de la rivière Noire (tronçon B).

Photo B : Succession de seuils et de fosses sur roche mère, rivière Noire (tronçon A)

4.1.2. Caractérisation du substrat

La caractérisation de la granulométrie concerne les 19 segments situés sur la rivière Noire et son affluent lors de la caractérisation de l'habitat, ainsi que les 7 stations des pêches expérimentales.

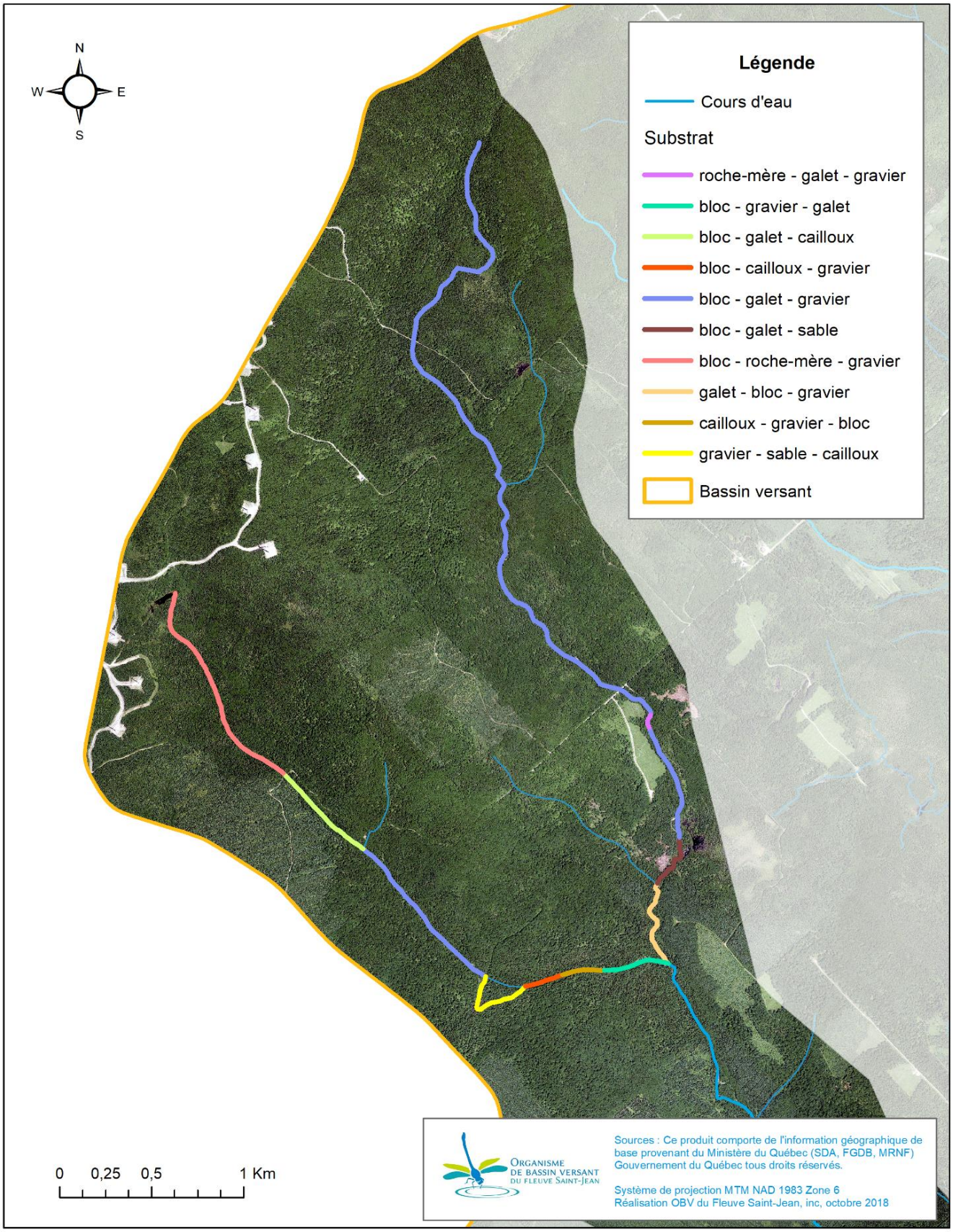
Concernant la caractérisation de la granulométrie de la zone d'étude, les résultats indiquent que les trois compositions dominantes du substrat que l'on retrouve en grande partie sur les tronçons sont, par ordre décroissant, les blocs, les galets et les graviers. Ainsi d'après le tableau 6, sur un total de 9769 mètres de cours d'eau caractérisé, 8459 mètres ont un substrat dominant de bloc, 6700 mètres un substrat sous-dominant de galet, et 7785 mètres un substrat sous-sous dominant de gravier (carte 10). La présence de gravier, souvent localisée dans les fosses au pied des chutes, peut indiquer un potentiel de frayères et un premier paramètre favorable à la reproduction de l'omble de fontaine, sans s'y limiter.

Tableau 6 : Répartition en mètre de cours d'eau de la granulométrie en fonction de la prédominance

	Roche mère	Bloc	Galet	Cailloux	Gravier	Sable	Limon/ argile	**Total**
D	76	**8459 m**	517	230	487	0	0	9769
SD	1264	517	**6700 m**	212	590	486	0	9769
SSD	0	231	359	1068	**7785 m**	326	0	9769

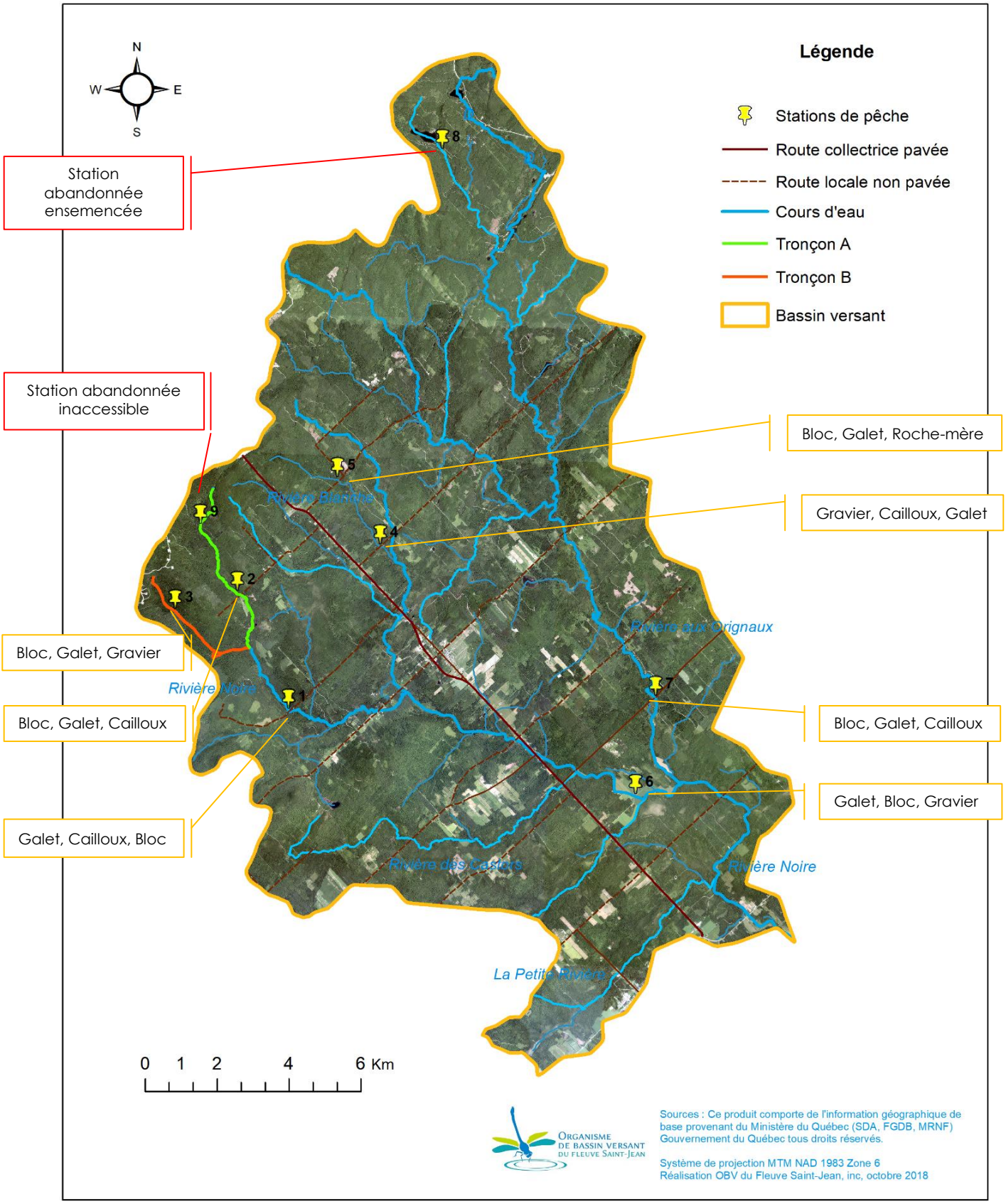
D : dominant, SD : sous-dominant, SSD : sous-sous-dominant

La granulométrie des stations d'échantillonnage est, quant à elle, présentée à la carte 11 (voir annexe pour les données complètes).



Tous les substrats sont cités par ordre décroissant de dominance

Carte 10 : Granulométrie de la rivière Noire et son affluent



Tous les substrats sont cités par ordre décroissant de dominance

Carte 11 : Granulométrie des stations d'échantillonnage du bassin versant

4.1.3. Bandes riveraines, sites d'érosion et obstacles

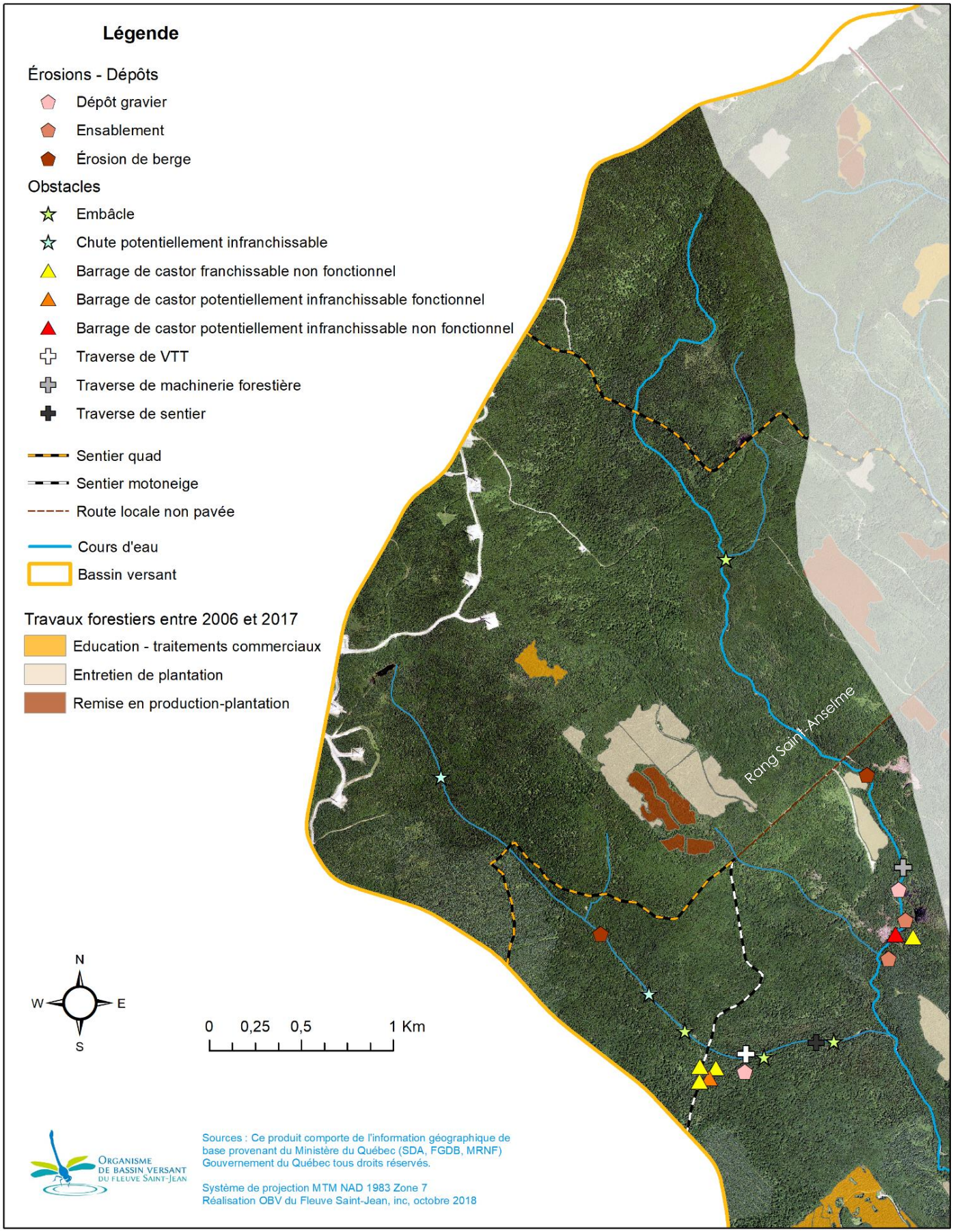
La totalité des 9,7 kilomètres de tronçons étudiés présente des bandes riveraines de bonne qualité, soit une dominance arborée, arbustive puis herbacée qui permet une bonne stabilité des berges. L'environnement très forestier et naturel permet au cours d'eau de se maintenir au frais. Pour la période estivale, l'ombrage a été évalué entre 70% et 90% le long du cours d'eau en fonction du moment de la journée, soit au moins 70% autour de midi à l'exception de deux zones en milieu humide (photo C et D).

Les berges ne présentent pas de perturbations ou d'érosions majeures mais six sites d'érosion ou d'accumulation sont tout de même présents (carte 12), dont quatre sur la rivière Noire et deux sur son affluent. Une large zone de sédiments grossiers a pu être notée en amont d'un bras formé par la division du cours d'eau. Cette division est la conséquence d'un ancien étang de castor en aval non fonctionnel qui a laissé des traces dans le paysage. Suivi d'une large zone d'eau stagnante, ce cours d'eau ouvert est le premier qui bénéficie de peu d'ombre pendant la journée, ce qui pourrait entrainer une augmentation de la température de l'eau. Les zones de dépôt ou d'accumulation sont généralement causées par la présence d'un barrage de castor.

À l'inverse, une berge érodée a provoqué un escarpement sur la rivière Noire. Un banc de substrat grossier s'est accumulé au pied de celui-ci mais il ne semble pas affecter la morphologie du cours d'eau et de son habitat.

Photo C et D : Zone ouverte sans ombrage

Au total, six barrages de castor ont été recensés le long du cours d'eau et quatre embâcles. Parmi les barrages, deux sont considérés comme potentiellement infranchissables et limitent l'accès des espèces de la rivière Noire en aval et sa répartition, et un barrage est considéré comme encore fonctionnel. L'étude recense également deux chutes potentiellement infranchissables.



Carte 12 : Les sites d'érosion, obstacles et facteurs de détérioration potentiels de l'habitat

4.2. Aménagements et activités anthropiques

4.2.1. Travaux forestiers

La zone d'étude présente quelques sites de coupes forestières. D'après la base de données de l'agence de mise en valeur des forêts privées des Appalaches, il est possible de localiser les différents travaux forestiers entre 1990 et 2017. Pour l'étude, seules les 12 dernières années de 2006 à 2017 ont été retenues puisque les travaux d'avant 1990 concernaient principalement des replantations bien en place aujourd'hui (carte 12). Ces travaux forestiers ne représentent pas de perturbations majeures à l'exception d'un site qui ne figure pas dans les données. Il s'agit d'une coupe forestière certainement récente de 2018 située à la limite inférieure des 10 mètres de la bande riveraine. Dans une autre mesure, ces coupes forestières sont la conséquence d'une traverse de machinerie forestière.

Le projet d'éoliennes du Parc régional du Massif du Sud en amont du bassin versant et du secteur à l'étude (visible sur la carte 12) ne semble pas constituer un facteur de perturbation pour le cours d'eau de la rivière Noire et son affluent.

4.2.2. Traverses

Plusieurs traverses sont recensées sur le secteur. Au total il s'agit de sept traverses pour les deux cours d'eau. Deux ponceaux et une traverse pour la machinerie forestière (voir partie 5.3.2) sont potentiellement perturbateurs pour l'habitat de l'omble de fontaine.

4.2.3. Fossé de drainage

Un réseau de fossés de drainage est présent dans le secteur du rang Saint-Anselme (voir carte 12). Ces fossés se localisent à l'intérieur et à l'extérieur du Parc régional du Massif du Sud le long du rang Saint-Anselme sur le

sentier quad et les sentiers forestiers. Ils drainent un important ruissellement provenant du versant du massif (traversant des travaux forestiers) dont la pente est de 16,6% (modérée).

4.3. Inventaire des pêches électriques

Les pêches électriques ont permis de récolter 151 spécimens de poissons d'au moins 14 espèces différentes (tableau 7) sur le bassin versant de la rivière Noire. Lors de l'inventaire, l'attention a été portée principalement sur la capture d'omble de fontaine, bien que toutes les captures aient été notées puis relâchées dans le cours d'eau.

Une série de caractéristiques physico-chimiques a également été estimée et relevée pour chaque station : profondeur moyenne, largeur moyenne, substrat dominant, température, conductivité, pH et oxygène dissous (voir annexe 2).

Tableau 7 : Nombre d'individus de chaque espèce capturée par station de pêche

Espèces	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Total
Omble de fontaine **(Salvelinus fontinalis)**	5	10	**22**	2	9	0	Observation	48 et +
Chabot sp. **(Cottus sp.)**	13	6	0	1	4	4	7	35
Mulet à cornes **(Semotilus atromaculatus)**	0	0	0	Observation	2	1	4	7 et +
Mulet perlé **(Margariscus margarita)**	0	0	0	0	0	0	1	1
Meunier rouge **(Catostomus catostomus)**	0	0	0	0	0	2	1	3
Ouitouche **(Semotilus corporalis)**	0	0	0	0	0	2	0	2
Naseux noir **(Rhinichthys atratulus)**	0	0	0	0	0	9	20	29
Méné pale **(Notropis volucellus)**	0	0	0	0	0	3	0	3
Méné de lac **(Couesius plumbeus)**	0	0	0	0	0	3	1	4
Méné à nageoire rouge **(Luxilus cornutus)**	0	0	0	0	0	4	1	5
Méné jaune **(Notemigonus crysoleucas)**	0	0	0	0	0	0	3	3
Ventre rouge du nord **(Phoxinus eos)**	0	0	0	0	0	0	3	3
Lotte **(Lota lota)**	0	0	0	0	0	4	4	8
Autre :	Observation écrevisse et salamandre						Observation écrevisse	
Total	18	16	22	3 et +	15	32	45 et +	**151**

4.4. Répartition des espèces

Comparativement à la carte 6 des données historiques de mention d'omble de fontaine et d'après les résultats des pêches, il ne reste plus qu'un site d'omble de fontaine en allopatrie à la station 3, sur l'affluent de la rivière Noire (carte 13) en amont du barrage de castor fonctionnel. La station 2 recense une dominance d'omble de fontaine et quelques captures de chabots. Ceci dit, puisque le chabot est une espèce non-compétitrice qui cohabite souvent avec l'omble de fontaine, le site pourrait être considéré comme un site en allopatrie également. Tandis que la station 5 en milieu lentique mentionne une troisième espèce très compétitrice cette fois-ci, le mulet à cornes, qui a été observé en aval à la station 4 mais qui n'avait pas été capturé. D'après le Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Chaudière-Appalaches (FAPAQ, 2002), des études ont démontré que l'introduction d'espèces dites compétitrices comme le meunier noir et le mulet à cornes, pouvait réduire en partie le succès de reproduction d'ombles de fontaine.

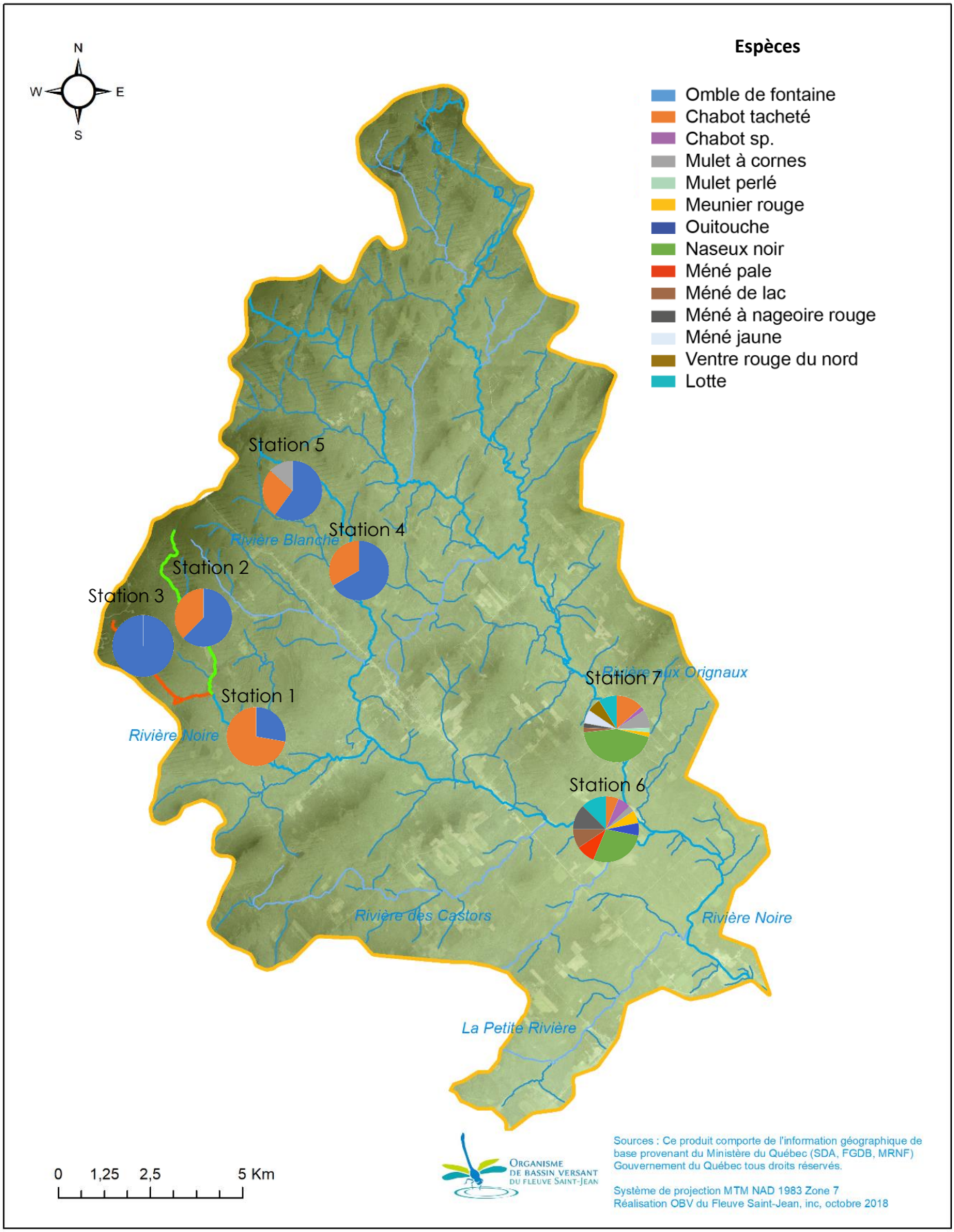
Les autres espèces en aval semblent être associées à des milieux plus lentiques et des cours d'eau plus larges et profonds. On y retrouve notamment à la station 6 et 7 le naseux noir, la lotte et le méné tandis que l'omble de fontaine a été observé à la station 7 (milieu un peu plus lotique) mais n'a pas été capturée.

Contrairement à nos attentes, le maskinongé n'a pas été capturé aux stations de pêche dans la rivière Noire et ses affluents. Chose étonnante puisque la rivière Noire se déverse dans la rivière Daaquam qui elle, est très occupée par le maskinongé d'après certains pêcheurs. La présence de l'omble de fontaine en bonne quantité est peut-être un indice de l'absence (ou rareté) du maskinongé. Dans ce même sens, un pêcheur de la rivière Noire nous a affirmé n'avoir ni pêché ni observé de maskinongé à plusieurs reprises et le même résultat a été observé par d'autres pêcheurs de la rivière Noire. Leur hypothèse serait peut-être que l'eau de la rivière Noire y serait trop froide pour le maskinongé.

Enfin, certaines espèces qui avaient été mentionnées historiquement n'ont pas été capturées dans les pêches de cette étude. Ces espèces sont le ventre citron, le ventre-pourri et la barbotte brune.

4.5. Espèce bio-indicatrice

Le chabot est une espèce associée à des eaux de bonne qualité. On le retrouve par conséquent souvent dans le même habitat que l'omble de fontaine, c'est-à-dire dans des eaux courantes bien oxygénées avec des fonds caillouteux. Le chabot apparaît donc comme un bio-indicateur important dans l'habitat de l'omble de fontaine pour caractériser la qualité écologique des cours d'eau. Selon J.L. Baglinière et G. Maisse (1991), le chabot est une espèce d'accompagnement pour l'omble de fontaine mais il peut parfois rentrer en compétition alimentaire partielle avec elle. La truite se nourrit essentiellement en surface tandis que le chabot en profondeur. Il arrive que les chabots se nourrissent des œufs et des alevins de truite en profondeur, et à l'inverse, les truites d'un poids supérieur à 75g peuvent se nourrir de chabots. La compétition est donc négligeable, d'autant plus que le chabot se déplace peu et a besoin d'un petit domaine vital contrairement à la truite (Michelle Gray).



Carte 13 : Répartition des espèces de poissons pêchées par station

5 Constats et recommandations

5.1 Les barrages de castor

Les barrages de castor peuvent jouer un rôle très important en tant que refuge d'hiver pour l'omble de fontaine et d'autres espèces. Cependant, ils peuvent également, en fonction de l'étendue de la surface et du nombre de barrages, affecter la température de l'eau et nuire à l'omble de fontaine. C'est pourquoi il est important de déterminer l'intention du plan de gestion de la rivière Noire :

- si l'objectif est de protéger l'omble de fontaine et d'empêcher les poissons envahissants ou non indigènes de pénétrer dans les eaux de tête, un barrage impraticable peut offrir une protection, à condition qu'il ne compromette pas la température de l'eau convenable pour l'omble de fontaine en aval.
- Toutefois, si la question des espèces de poissons envahissantes ou non indigènes n'est pas cruciale pour le plan de gestion global, l'enlèvement sélectif de certaines des digues de castor infranchissables, en particulier celles qui se sont révélées avoir un effet important sur la température de l'eau et la connectivité, et qui ne sont plus activement utilisées par le castor, peut être recommandé.

Le barrage de castor encore fonctionnel situé sur le tronçon B provoque une réelle perturbation du milieu (site 1, carte 14). L'ancien tracé du cours d'eau a été délaissé pour former un bras mort et un nouveau méandre en milieu humide s'est formé. Ce barrage très compacte et atteignant facilement les 2,5 mètres de haut est en processus de se végétaliser et succède à un ancien sentier motoneige, ce qui laisse présager que le barrage est inactif à ce jour. Une palette de bois ainsi qu'un tuyau sans utilité ont été retrouvés à l'entrée du réservoir d'eau stagnante riche en gravier et sable (photo E, F et G).

Photo E : Barrage de castor inactif potentiellement infranchissable.

Photo F : Palette utilisée pour un ancien sentier motoneige.

Photo G : Barrage de castor inactif.

Compte tenu du fait que ce barrage est très compact et colmaté par les sédiments, il peut être présagé que ce barrage est potentiellement infranchissable. Quelques minces filets d'eau s'écoulent à travers mais il apparait difficile que les gros spécimens puissent le franchir.

Il pourrait ainsi avoir une influence sur la répartition des espèces puisqu'il s'agit du seul cours d'eau en amont à n'accueillir que de la truite mouchetée en allopatrie. Le chabot est présent en aval du barrage et sur tous les autres cours d'eau, cependant il ne l'est plus à la station 3 en amont de celui-ci.

Recommandations :

Les résultats des pêches électriques suggèrent qu'il n'y a pas de maskinongé dans à l'aval du bassin versant de la rivière Noire et peu d'espèces concurrentes à l'omble de fontaine à l'aval du site 1 (carte 14). Par conséquent, d'après Jack Imhof et Kelly Mason (TUC), l'enlèvement de certains des anciens barrages obsolètes comme celui-ci pourrait s'avérer très utile pour la gestion de l'omble de fontaine car il permettrait de refroidir la température de l'eau en reconnectant les canaux et d'améliorer la stabilité du cours d'eau. De nombreuses espèces de poissons concurrents potentiels pourraient ne pas réussir aussi bien dans les eaux froides d'un bon cours d'eau à omble de fontaine. L'amélioration de la connectivité du cours d'eau et la réduction des températures estivales limiteraient davantage l'invasion puisque la plupart des autres espèces trouvées en aval préfèrent les eaux plus chaudes. Ainsi, si la température reste assez froide en été, l'omble de fontaine ne devrait pas souffrir de la concurrence des espèces d'eau plus chaude puisqu'une nouvelle barrière, cette fois-ci thermique, sera créée pour les autres espèces concurrentes.

Précaution :

Il y a néanmoins certaines précautions à prendre avec l'enlèvement potentiel d'anciens barrages de castor. En effet, les barrages peuvent engendrer avec le temps une différence d'altitude entre la partie aval du cours d'eau et le lit du chenal dans l'ancien barrage. Si le barrage est en place depuis de nombreuses années, l'altitude du lit du cours d'eau dans l'ancien étang peut être un peu plus élevée que celle du lit du cours d'eau situé en aval. Si le barrage est enlevé, cela peut causer ce que l'on appelle une « tête de coupe » dans laquelle le lit du cours d'eau s'érode en amont lorsqu'il tente d'équilibrer sa pente. Cela peut libérer de grandes quantités de sédiments en aval, affectant l'habitat du poisson existant.

Si on préfère enlever ou modifier le barrage, Jack Imhof et Kelly Mason suggèrent qu'il existe différentes approches pour permettre au gradient de s'équilibrer de manière plus contrôlée, afin de réduire l'excès de sédimentation en aval.

5.2 Les embâcles

La présence de gros bois dans le cours d'eau n'est pas un problème pour la morphologie de la rivière ni pour le poisson, sauf si c'est un blocage complet entre les chenaux. Dans le cas des embâcles transversaux, ils exercent une pression sur les berges des deux côtés, ce qui oblige la rivière à éroder ses berges et élargit la largeur du chenal (et éventuellement à augmenter les températures et à projeter plus d'arbres dans le ruisseau).

Sur le tronçon B, en aval de la traverse de sentier (carte 12), l'embâcle observé (photo H) semble avoir un impact sur la vitesse d'écoulement et la température du cours d'eau. En effet, lors du terrain, une mesure de la température a été prise en aval de l'embâcle, soit 12,5°C, légèrement au-dessus de la température prise à la station 1 (en aval) et à la station 3 (en amont).

Photo H : Embâcle qui obstrue le cours d'eau

Recommandations :

Le dégagement de l'embâcle ou de certains troncs obstruant l'écoulement de l'eau permettrait de mieux répartir le courant uniformément dans le cours d'eau et limiter l'érosion des berges. Aussi, il permettrait d'améliorer la connectivité du cours d'eau et de réduire la température de l'eau, ce qui limiterait d'autant plus l'invasion d'autres espèces préférant les eaux plus chaudes.

Néanmoins, certaines précautions sont à prendre avec le démantèlement des embâcles. En effet, le démantèlement engendre au début un fort relâchement de sédiments fins et une augmentation de la turbidité, ce qui est très nuisible pour la faune aquatique, et notamment pour l'omble de fontaine très sensible aux variations de granulométrie.

5.3 Les apports en sédiments

5.3.1. Les fossés de drainage

Les fossés de drainage, et par conséquent les apports en sédiment par les eaux de ruissellement vers les cours d'eau, sont souvent une problématique pour l'habitat des espèces aquatiques. Au bout du rang Saint-Anselme et sur son

plongement (sentier pour quad), de récents travaux de drainage ont été effectués. Les photos I suivantes représentent un fossé avant et après une journée de pluie. L'absence de végétation provoque des foyers d'érosion le long du réseau et ne contribue pas à le stabiliser. Par conséquent, l'infiltration des eaux de ruissellement est limitée et provoque une stagnation d'eau trouble riche en sédiments au fond des fossés. Le tronçon B qui dispose de nombreux petits ruisseaux affluents remontant jusqu'au sentier pourrait être affecté par ces ruissellements et contribuer à augmenter l'apport en sédiment néfaste pour les frayères.

Photos I : Fossé de drainage non végétalisé et instable avant et après une nuit de pluie

<u>Recommandations :</u>

Compte tenu des nombreux ouvrages démontrant que les fossés de drainage concentrent le flux et augmentent le rejet de sédiments fins dans les cours d'eau.

Il serait très recommandé de détourner le flux de ces drains vers des fosses de captage pour réduire leur influence sur le ruisseau et réduire la charge en sédiments. Il serait également intéressant de se renseigner s'il existe des réglementations relatives à leur construction et à leur gestion.

5.3.2. Les travaux forestiers

La seconde problématique est située sur le tronçon A (rivière Noire) qui présente une zone d'exploitation forestière à surveiller. Cette information ne figure pas dans les données géolocalisées des travaux forestiers du bassin versant (carte 12) car il s'agit certainement d'une coupe forestière récente datant de 2018.

Toutefois elle peut être observée sur les photos aériennes et est bien présente sur le terrain comme l'indique la carte 14 (site 2) qui laisse suggérer une largeur de la bande riveraine à la limite des 10 mètres de référence de la rive.

Pour accéder à ce site, la machinerie forestière utilise une traverse 350 mètres en amont (carte 12 et photo J). Cette traverse peut être la conséquence d'apports en sédiments dans le cours d'eau et entrainer le colmatage des frayères, ce qui peut nuire à la reproduction de l'omble de fontaine.

Photo J : Traverse de machinerie forestière

5.4 les ponceaux

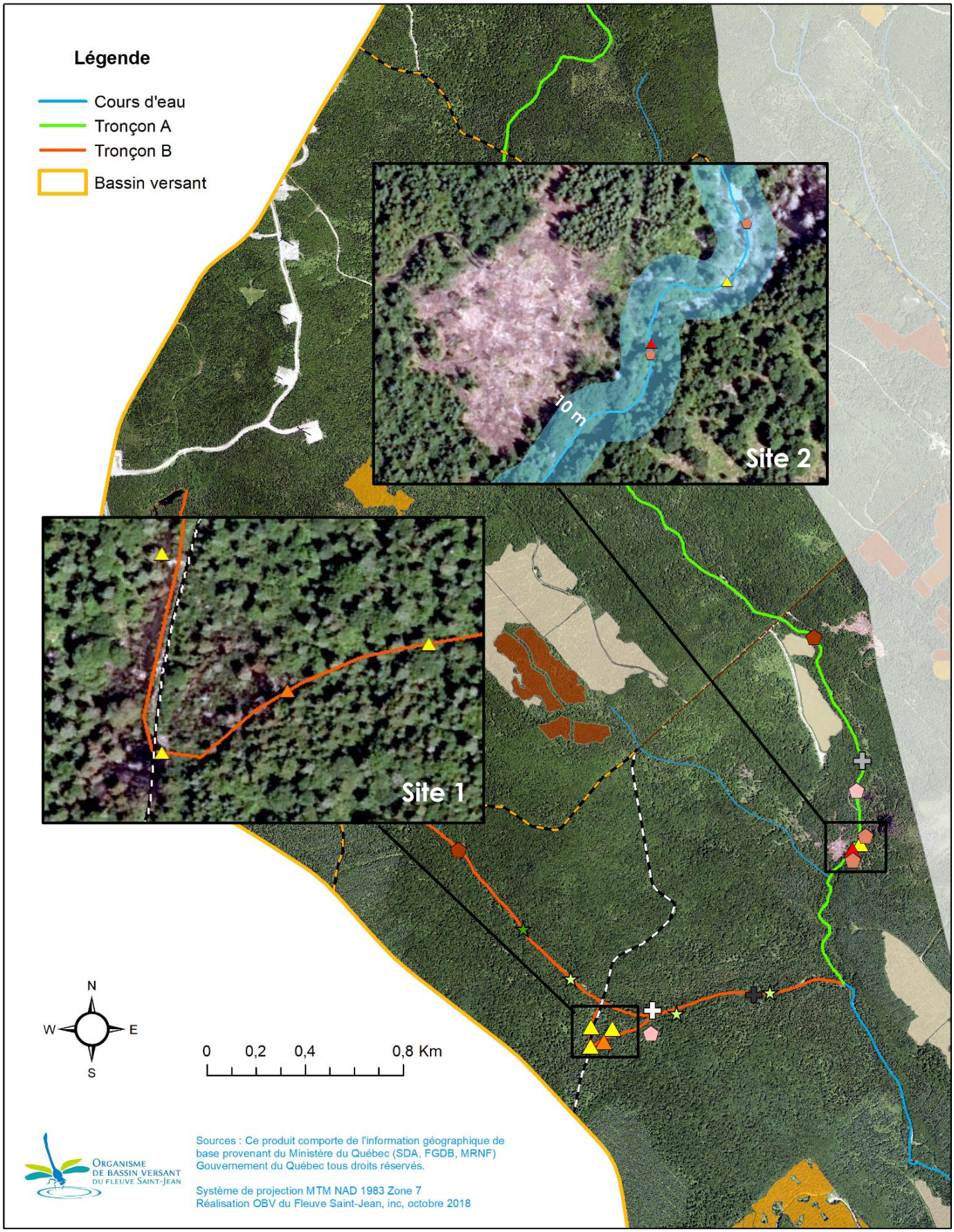
La rivière Noire et son affluent sont traversés par le rang Saint-Anselme à deux reprises, soit par deux ponceaux sur la zone étudiée. D'après les photos K et L, les chutes d'environ 30 cm de hauteur provoquées par les ponceaux, gêneraient le mouvement de l'omble de fontaine, en particulier des juvéniles mais aussi des adultes durant la période de terrain au mois de septembre.

Photo K : Station 2 amont/aval sur le rang Saint-Anselme le 13 septembre 2018

Photo L : Station 3 aval sur le rang Saint-Anselme le 13 septembre 2018

Recommandations :

Il existe des solutions qui peuvent être mises en place sans qu'il soit nécessaire de remplacer les ponceaux. Si l'emplacement présente les caractéristiques appropriées, ce serait l'installation d'une rampe rocheuse en aval des ponceaux. La rampe rocheuse serait conçue de manière à créer une crête plus élevée en aval du ponceau, ce qui génèrerait un bassin en amont de celle-ci qui, s'il est correctement placé, permettra d'absorber la chute d'altitude sur le ponceau de sorte que l'altitude de l'eau corresponde à l'altitude de la surface (radier de ponceau). Cela permettrait aux poissons de nager vers le haut et au-dessus du radier, puis de nager dans et à travers le ponceau. Truite Illimitée Canada (Ontario) précise que c'est une technique souvent utilisée dans le programme national « Reconnect Canada ».



Carte 14 : Localisation des sites 1 et 2 identifiés comme problématiques

6. Conclusion

La caractérisation des sites étudiés a démontré que les habitats pour l'omble de fontaine étaient favorables pour ses différents stades de développement. La portion étudiée se caractérise par des températures de l'eau froides, des concentrations en oxygène dissous élevées, des valeurs de conductivité faibles et un bon pH.

L'étude d'échantillonnage et de la répartition des poissons a révélé que le chabot et l'omble de fontaine étaient présents en amont du bassin et qu'ils cohabitaient souvent bien. Elle a aussi validé qu'une portion de la rivière Noire, le tronçon A, était en situation d'allopatrie pour l'omble de fontaine. La partie inférieure du bassin recèle d'une diversité d'espèces préférant les eaux plus chaudes et la présence du maskinongé n'y a pas été révélée.

La mauvaise configuration des ponceaux a démontré qu'ils pouvaient limiter la libre circulation du poisson et que les barrages de castor pouvaient constituer un rôle important dans la qualité de l'eau, notamment un réchauffement de la température pour l'omble de fontaine.

L'étude justifie alors le besoin de préserver ces secteurs rares qui constituent encore des refuges de qualité pour l'omble de fontaine.

Ainsi, l'effort serait plus à la conservation et à la protection de ces sites peu atteints, et où l'habitat est encore favorable pour l'omble de fontaine, plutôt qu'à l'aménagement ou à la réhabilitation des habitats sur des sites trop endommagés par les activités humaines sur le bassin versant de la rivière Noire.

7. Objectifs priorisés

1 : Maintenir une eau froide de qualité et améliorer la connectivité

Sous-objectifs	Recommandation suggérée	Secteur	Outils et informations
A) Éliminer les barrages de castor inactifs	Éliminer les barrages de castor sur le site 1 et les embâcles qui se trouvent entre les canaux afin de refroidir l'eau et d'améliorer la stabilité du cours d'eau. L'enlèvement des anciennes digues de castor obsolètes pourrait également améliorer la connectivité.	Site 1 sur le tronçon B (carte 12 et carte 14)	**L'évolution des dispositifs de débit utilisés pour réduire les inondations par les castors :** http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2420&context=icwdm_usdanwrc **Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec :** http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/File/GuideAmenagGestionTerritoireCastor.pdf
B) Éliminer les embâcles	Éliminer l'embâcle transversal bloqué afin de refroidir l'eau et d'améliorer la stabilité du cours d'eau.	En aval de la traverse de sentier sur le tronçon B, peu après la confluence avec le tronçon A (carte 12 et carte 14)	**Guide technique sur le démantèlement d'embâcles. Fondation de la Faune du Québec.**

2 : Limiter les apports en sédiments

Sous-objectifs	Recommandations suggérées	Secteur	Outils et informations
A) Résoudre le problème des sédiments provenant des fossés de drainage	- Détourner le flux de ces drains vers des bassins de sédimentation ou saignées pour réduire leur influence sur le ruisseau et réduire la charge en sédiments. - Se renseigner s'il existe des réglementations relatives à leur construction et à leur gestion. - Mettre en place un programme de gestion environnementale des fossés et le mettre en œuvre sur le territoire en collaboration avec le Ministère des Transports du Québec (MTQ) et les autorités municipales.	Au bout du rang Saint-Anselme en approche des cours d'eau et sur sa prolongation identifiée comme un sentier quad	**Informations et services pour la gestion des fossés et autres sujets portant sur la protection de l'eau :** http://www.rappel.qc.ca **Gestion environnementale des fossés :** https://mrcbm.qc.ca/fr/eau_guide.php
B) Surveiller et aménager durablement les chemins forestiers	- Étudier l'impact que la traverse de machinerie pourrait avoir sur l'habitat de l'omble de fontaine et déterminer sa fréquence d'utilisation. - Bien planifier le réseau de chemins forestiers et les traverses de cours d'eau sur le secteur du massif du Sud et aux alentours afin de réduire les apports en sédiments vers les cours d'eau.	Traverse de machinerie sur le tronçon A (carte 12 et carte 14)	**Guide technique sur les traverses de cours d'eau :** http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_guides/262_fascicule15.pdf
C) Veiller à de bonnes pratiques dans les activités forestières	Réserver une bande riveraine de 10 m minimum demandée par le **Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables** entre les coupes forestières et le cours d'eau.	Site 2 sur le tronçon A (carte 12 et carte 14)	**Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables** http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2035/

3 : Améliorer la libre circulation de l'omble de fontaine

Sous-objectifs	Recommandations suggérées	Secteur	Outils et informations
A) Aménager conformément les ponceaux	Améliorer la libre circulation pour permettre aux poissons de passer à travers les ponceaux légèrement perchés en construisant une rampe rocheuse en aval afin de permettre aux poissons de circuler facilement à travers le ponceau.	Aux intersections du rang Saint-Anselme avec le cours d'eau (Station 2 et 3)	**Guide technique sur les traverses de cours d'eau :** http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_guides/262_fascicule15.pdf

4 : Gérer durablement l'exploitation du poisson

Sous-objectifs	Recommandations suggérées	Secteur	Outils et informations
A) Limiter la surexploitation	- Mettre en valeur l'omble de fontaine en privilégiant une expérience du visiteur alliant plusieurs activités de plein air plutôt qu'une simple collecte de biomasse de poisson pour préserver la ressource et permettre sa reproduction. - Établir une vision et des objectifs à long terme pour la préservation de l'espèce.	Terres publiques situées dans le secteur du parc régional du Massif du Sud	
B) Suivre la reproduction de l'omble de fontaine	Assurer un suivi de l'omble de fontaine pour évaluer la reproduction de l'espèce dans le temps.	Les stations de pêches utilisées pour l'étude sur l'ensemble du bassin versant	**Habitat du poisson - Guide de planification, de réalisation et d'évaluation des aménagements :** http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_guides/447_habitat_du_poisson_-_guide_de_planification.pdf

5 : Effectuer un suivi et une analyse approfondie de l'habitat

Sous-objectifs	Recommandations suggérées	Secteur	Outils et informations
A) Localiser les frayères	Vérifier les sites de frayère par le biais d'une enquête sur le frai de l'omble de fontaine et par des relevées de ponte.	Tronçons A et B	**Habitat du poisson - Guide de planification, de réalisation et d'évaluation des aménagements :** http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_guides/447_habitat_du_poisson_-_guide_de_planification.pdf
B) Cartographier les principales zones de rejet d'eaux souterraines	Les frayères de l'omble de fontaine sont généralement dominées par des zones de déversement important d'eaux souterraines. Cartographier ou déterminer les principales zones de rejet d'eaux souterraines est un bon moyen complémentaire pour localiser les frayères et concentrer les efforts de conservation.	Tronçons A et B	**Données sur les zones de rejet d'eaux souterraines à l'échelle de la zone d'étude à acquérir**
C) Surveiller la température de l'eau	Effectuer un suivi de la température tout au long de l'été, de mai à octobre par exemple, pour déterminer l'habitat thermique du ruisseau et de ses affluents afin d'aider à hiérarchiser les efforts de réhabilitation.	Rivière Noire et affluents	
D) Détailler le rôle des milieux humides	Effectuer une analyse et une évaluation plus poussées du rôle que tiennent les milieux humides (zones humides d'eaux souterraines)qui pourraient s'avérer utiles dans le cadre d'une surveillance à plus long terme du volet.	Bassin versant de la rivière Noire	

6 : Mettre en valeur le secteur sud du parc régional du Massif du Sud

Sous-objectifs	Recommandations suggérées	Secteur	Outils et informations
A) Valoriser l'accès du parc sur terre publique	Indiquer aux visiteurs qu'il existe un accès au sud du parc régional du Massif du Sud par le rang Saint-Anselme.	Rang Saint-Anselme	
B) Créer une signalisation	Mettre en place une signalisation à l'approche du secteur et lorsque l'on se situe à l'intérieur des limites du parc régional du Massif du Sud.	À l'entrée des limites du parc sur le rang Saint-Anselme	
C) Mettre en valeur les actions planifiées et effectuées	Faire la promotion des mesures prévues puis effectuées dans le secteur pour assurer la qualité de l'eau et de l'habitat du poisson (soirée d'information, journée de conférences…).		

Bibliographie

BAGLINIÈRE J.L. MAISSE G. 1991, La truite biologie et écologie p 79

Base de données de l'agriculture déclarée en 2015 au Québec
en ligne : https://www.fadq.qc.ca/documents/donnees/base-de-donnees-des-parcelles-et-productions-agricoles-declarees/

Base de données Québec :
https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/classe-de-pente/related

Base de données ministérielle SIFA (Système d'information sur la faune aquatique)

Fleury, M. et Boula, D. 2012. Recommandations pour la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis). Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 3008 : vi + 33 p
En ligne :
http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_programmes/160_recommandationsamenagaquatiquessafo.pdf

Fondation de la faune du Québec et Ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996. Habitat du poisson. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements. Québec. 140 p.

http://www.fondationdelafaune.qc.ca/documents/x_guides/447_habitat_du_poisson_-_guide_de_planification.pdf

Grégoire, Y. et G. Trencia. 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. Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la région de la Chaudière-Appalaches. x + 19p + 4 annexes.

Linsley, R. K., M. A. Kohler et J. L. H. Paulhus. 1982. Hydrology for Engineers, ime édition. McGraw-Hill, New York, NY, 508 p.

Organismes de bassins versants de la région de la Chaudière-Appalaches, 2013. Atlas sur l'habitat du poisson en Chaudière-Appalaches. Espèces cibles des eaux intérieures. Données 2003-2012 Saint-Anselme. 130 p.

Organismes de bassins versants de la région de la Chaudière-Appalaches, 2013. Atlas d'aide à la décision sur l'habitat du poisson en Chaudière-Appalaches. Saint Anselme. 105 p.

RALEIGH, R. F. 1982. Habitat suitability index models: Brook trout. U.S. Dept. Int., Fish Wildl. Servo FWS/OBS-82/10.24. 42 p.

Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ), 2002. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Chaudière-Appalaches. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Chaudière-Appalaches, Québec. 101 p.

TRENCIA, G et P.-Y COLLIN. 2007. *Portrait de la faune aquatique de la rivière Daaquam*, MRC les Etchemins et MRC Montmagny. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches. X +23p. + 3 annexes.

ANNEXE 1 : Feuille terrain – caractérisation de l'habitat

Identification			
Type de cours d'eau :		Largeur moyenne (m) :	
Nom du cours d'eau :		Profondeur moyenne (cm) :	
N° segment :			
Date :			
Coord. GPS (début)	x :	y :	
N° photo :			

Nature des berges	D	SD	SSD
Enrochement			
Arbres et arbustes			
Herbacées			
Dénudées			
Ombragées			%

Écoulement	D	SD
Droit :		
Sinueux :		
Lentique :		
Lotique :		

Physico-chimie	
T (°C) :	
pH :	
Oxygène dissous (mg/L) :	
Conductivité (uS/cm):	
Couleur :	

Obstacles	Oui
Embâcle	
Barrage de castor	
Seuil	
Cascade	
Chute	
Barrage	
Digue	
Seuil	
Traverses	
Ponceau/Tuyau	
Autre :	

Substrat		D	SD	SSD
Limon/Argile	< 0,125 mm			
Sable	0,125 à 5 mm			
Gravier	5 à 40 mm			
Cailloux	40 à 80 mm			
Galet	80 à 250 mm			
Bloc	250 à 500 mm			
Roche mère				

Problèmes/Pollutions	Oui
Érosion	
Sédimentation	
Courant trop fort	
Assèchement	
Rejet/prise d'eau	
Débris/déchet	

Habitat	Présence	Potentiel
Fosses		
Frayères		
Autre :		

Schéma

Notes, facteurs limitant, suggestions d'aménagements… :

ANNEXE 2 : Stations d'échantillonnage

Station	Date	Heure	Coordonnées	Écoulement	Profondeur moyenne (cm)	Largeur moyenne (m)	T (°c)	pH	Conductivité (µS/cm))	Oxygène (mg/L)	Couleur
1	10/09/2018	15h10		lotique	50	4	11,4	7,01	33,5	11,14	claire
2	13/09/2018	10h30		lotique	60	5	11,9	7,55	31	10,71	claire
3	13/09/2018	9h00		lotique	30	3	11,4	7,11	33,2	10,25	claire
4	13/09/2018	13h10		lentique	15	2	12,3	6,85	43,9	9,76	claire
5	10/09/2018	16h50		lentique	10	5	11,3	6,99	46,7	7,90	claire
6	10/09/2018	9h30		lentique/lotique	90	20	8,5	7,36	51,6	11,79	claire
7	10/09/2018	12h00		lotique/lentique	40	15	12,7	7,53	54,5	11,45	claire

Station	Limon/Argile < 0,125 mm	Sable 0,125 à 5 mm	Gravier 5 à 40 mm	Cailloux 40 à 80 mm	Galet 80 à 250 mm	Bloc 250 à 500 mm	Roche mère	Observation
1			SD	SSD	D			
2				SSD	SD	D		
3			SSD		SD	D		
4			D	SD	SSD			Matière organique
5					SD	D	SSD	
6			SSD		D	SD		
7				SSD	SD	D		

D = dominamt SD = sous-dominant SSD = sous-sous-dominant