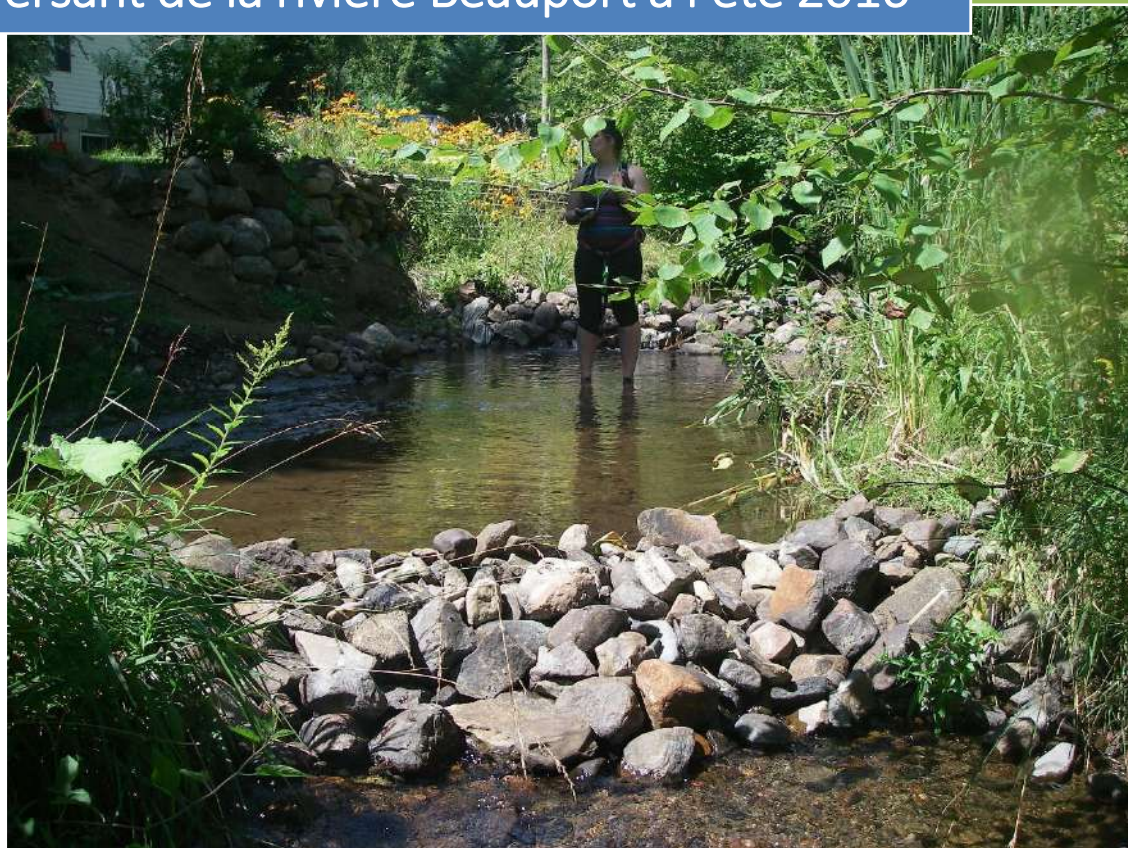


Rapport de caractérisation de l'habitat de l'omble de fontaine dans le haut bassin versant de la rivière Beauport à l'été 2016



**Organisme
des bassins
versants**
de la Capitale

Rédaction

Audrée Morin, chargée de projets, OBV de la Capitale

Cartographie

Audrée Morin, chargée de projets, OBV de la Capitale

Laurie Noël, stagiaire, Université Laval

Travaux de terrain

Audrée Morin, chargée de projets, OBV de la Capitale

Laurie Noël, stagiaire, Université Laval

Antoine Thibault, chargé de projets, OBV de la Capitale

Référence à citer

Morin, Audrée. 2017. *Rapport de caractérisation de l'habitat de l'omble de fontaine dans le haut bassin versant de la rivière Beauport à l'été 2016*. Organisme des bassins versants de la Capitale, Québec, 157 pages.

Description de la photo en page couverture (OBV de la Capitale, 2016)

Rivière Beauport, segment 7, août 2016

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières.....	1
Introduction	2
Méthodologie	3
Caractérisation.....	3
Dimensions et pente.....	5
Longueur et sinuosité	5
Faciès d'écoulement et granulométrie.....	5
Classe thermique du cours d'eau.....	5
Acidité	6
Espèces compétitrices	6
Couvert végétal.....	6
Éléments de l'habitat.....	6
Obstacles et ponceaux.....	7
Déchets et Nettoyage	8
Autres perturbations de l'habitat	8
Présence d'ombles de fontaine	8
Classification de la qualité de l'habitat de chaque segment	8
Résultats et discussion.....	9
Acidité, température et espèces compétitrices.....	9
Portrait des segments.....	13
Résumé	0
Propositions d'aménagement.....	4
Conclusion.....	9
Références	11

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les citoyens de Beauport pêchent l'omble de fontaine dans la rivière Beauport. On trouve un site de pêche officiel au parc des Cascades, mais la section de l'amont de la rivière est le trésor caché de plusieurs pêcheurs. Les ombles de fontaine produits dans l'amont de la rivière peuvent également dévaler vers le site de pêche plus connu. Des pêches électriques menées par le Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs entre 1984 et 2014 ont révélé que la population d'omble de fontaine de la rivière Beauport est en allopatrie à partir de l'avenue Sainte-Thérèse.

Cette portion de la rivière Beauport se situe en milieu urbanisé. Les nombreuses routes des quartiers résidentiels perturbent la rivière par la présence de ponts et de ponceaux. Ceux-ci peuvent être infranchissables par l'omble de fontaine, en plus de contribuer à l'érosion des berges et du lit du cours d'eau. Cela entraîne des matières en suspension dans l'eau, qui peuvent colmater les frayères et nuire aux insectes benthiques dont se nourrissent les ombles de fontaine. Le développement urbain contribue également à l'imperméabilisation du territoire et à l'augmentation des canalisations d'eaux de ruissellement. Ainsi, d'importants volumes d'eau non traités se rendent plus rapidement dans les cours d'eau, accentuant son érosion et sa pollution. Finalement, l'absence partielle ou totale de bandes riveraines sur une portion du territoire risque d'entraîner une augmentation de la température de l'eau, d'exacerber l'érosion des berges et de diminuer la quantité d'oxygène dissout. De plus, la rivière a subi de nombreuses modifications par les riverains, comme l'ajout de petits barrages et de seuils en blocs ou la présence de déchets et tuyaux de drainage dans la berge. De plus, ce secteur subit une forte pression de développement immobilier depuis 2006 (figure 1), ce qui ne peut qu'amplifier tous ces problèmes.

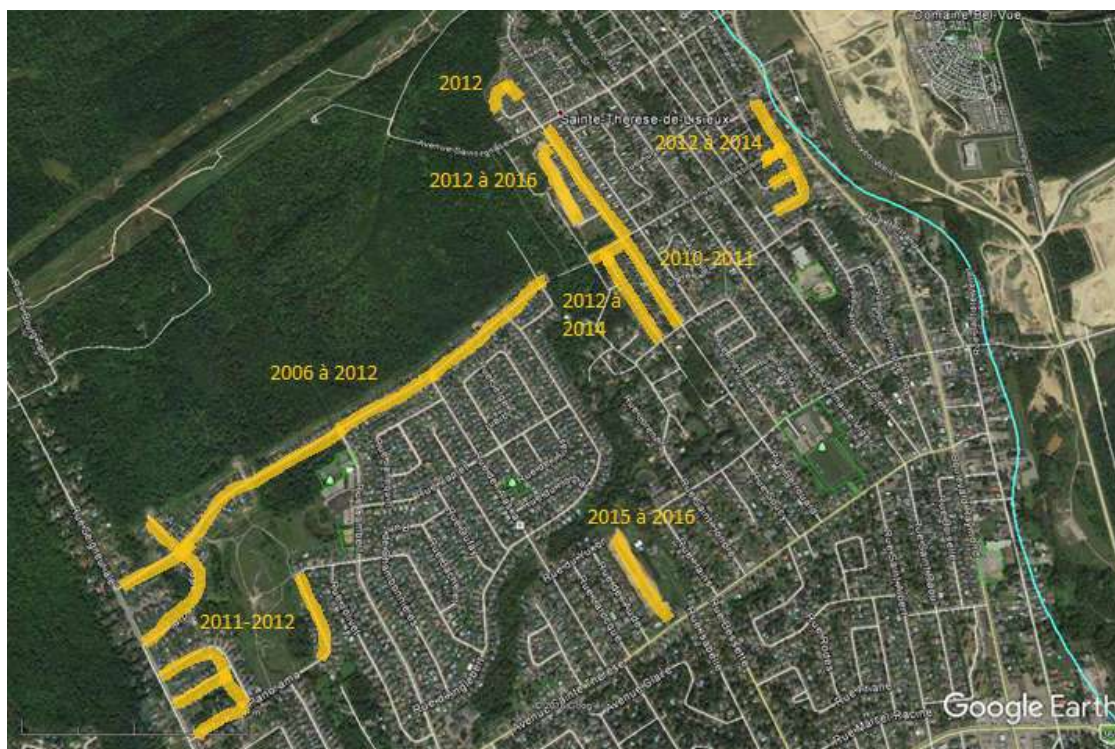


Figure 1. Rues qui ont été ouvertes et bâties depuis 2006, dans l'amont du bassin versant de la rivière Beauport. Les secteurs sont identifiés en jaune et les années de développement sont identifiées. Ces informations proviennent de l'analyse de *Google Earth* à travers les années.

La rivière Beauport fait l'objet de travaux majeurs de mise en valeur par la Ville de Québec, qui y investi plus d'un million de dollars en travaux de mise en valeur. De plus, le Conseil de bassin de la rivière Beauport et l'OBV de la Capitale ont réalisé un projet de végétalisation de certaines berges de la rivière Beauport. Ces projets auront pour effet d'améliorer l'accessibilité de la rivière aux citoyens et la qualité des berges de la rivière Beauport. Il est donc important de profiter de ce momentum pour réaliser des aménagements d'amélioration de l'habitat pour accroître la qualité de la pêche sportive qui pourra s'y faire et pour protéger la population allopatrique d'omble de fontaine qui s'y trouve.

Ainsi, à l'été 2016, une caractérisation détaillée de l'habitat de l'omble de fontaine a été réalisée dans l'amont du bassin versant de la rivière Beauport, afin d'identifier les aménagements possibles pour améliorer la qualité de l'habitat de cette espèce. Nous avons évalué la qualité de l'habitat en caractérisant les caractéristiques physico-chimiques, les faciès d'écoulement, les dimensions et le substrat de la rivière et de ses tributaires, ainsi que les éléments clés de l'habitat, soit les frayères, les fosses, les seuils et les zones d'alevinage. Nous avons aussi relevé les obstacles infranchissables, les obstacles à l'allopatricie à accentuer, les zones à végétaliser, les segments où un nettoyage des déchets était requis, et tout élément susceptible d'affecter la qualité de l'eau. Afin, nous avons noté la localisation des ombles de fontaine et des autres espèces de poissons observés. Ce portrait nous permet de réaliser une planification des aménagements à réaliser pour préserver et améliorer la qualité de la population et de son habitat.

MÉTHODOLOGIE

CARACTÉRISATION

La rivière Beauport et ses tributaires ont été parcourus à pied, en marchant directement dans la rivière, de l'aval vers l'amont. La caractérisation était arrêtée lorsqu'il y avait un manque d'habitat pour la fraie ou lorsqu'il n'y avait plus d'eau sur plusieurs centaines de mètres (300 à 400 m environ).

La caractérisation a commencé sur la rivière Beauport à l'avenue Sainte-Thérèse, en remontant la rivière. Les tributaires ont été caractérisés à partir de la rivière Beauport en remontant vers l'amont. La figure 2 illustre les cours d'eau qui ont été caractérisés, pour un total de 11 km.

Les cours d'eau ont été divisés en segments homogènes, constitués selon l'homogénéité de leurs caractéristiques hydrologiques: le courant, la sinuosité, les faciès d'écoulement et les dimensions du cours d'eau, elles-mêmes influencées par la pente.

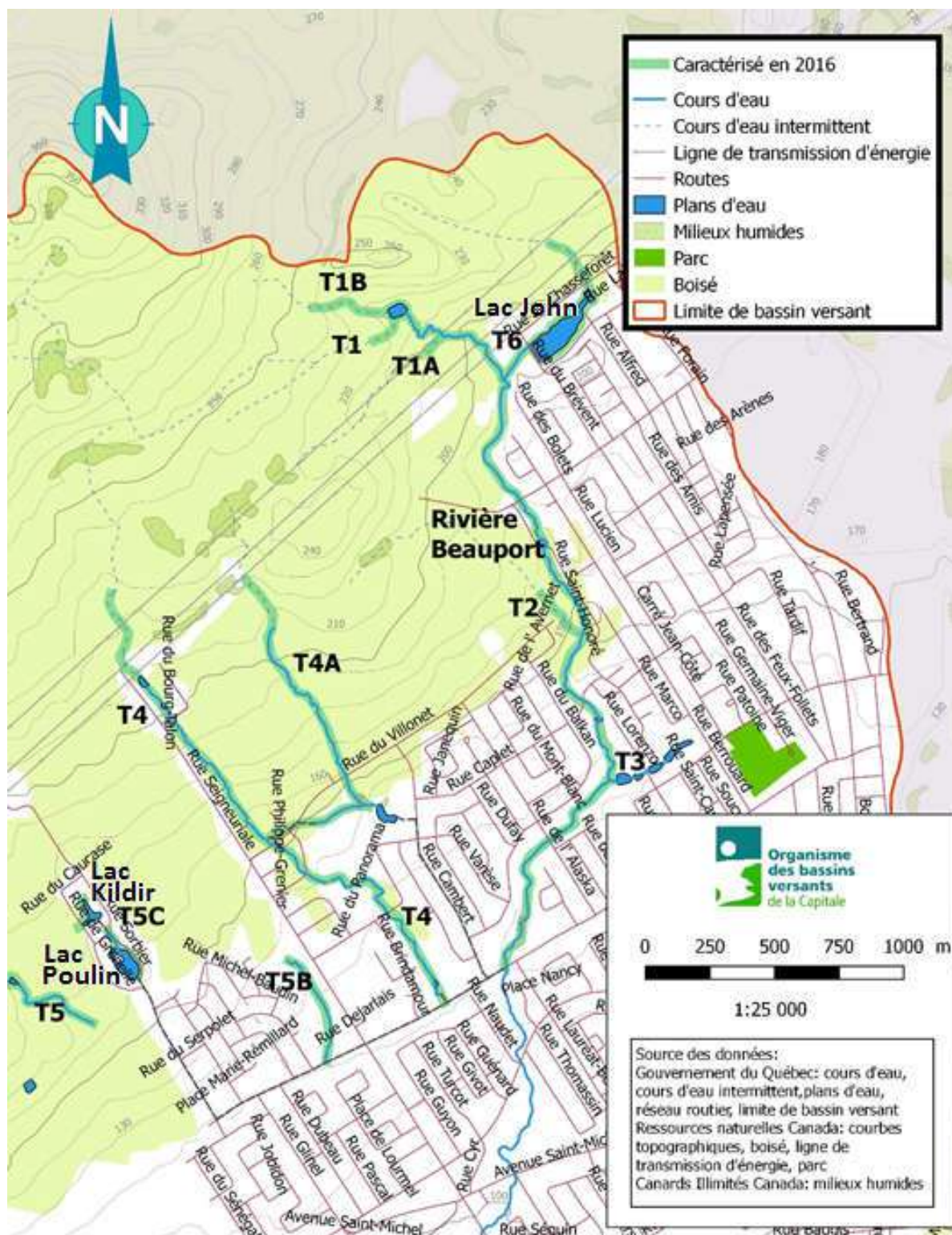


Figure 2. Carte de localisation de la caractérisation.

DIMENSIONS ET PENTE

Pour chaque segment, les dimensions du cours d'eau ont été mesurées à l'aide d'un galon à mesurer de 50 m, à deux personnes. Nous avons mesuré la largeur moyenne du cours d'eau ainsi que la profondeur moyenne et la profondeur maximale avec le niveau de l'eau du jour. Ainsi, ces mesures peuvent être comparées avec les hydrogrammes afin d'avoir une idée des variations de niveau d'eau. Nous avons également mesuré la largeur moyenne du cours d'eau au débit plein bord. La pente a été évaluée avec un clinomètre de marque Suunto, sur la plus grande distance permise par la visibilité et ce, dans une section représentative de chaque segment.

Toute la caractérisation a eu lieu entre août et septembre 2017, en temps d'étiage sévère. En effet, c'était un été très peu pluvieux. Nous avons donc une bonne idée des niveaux minimaux d'eau dans la rivière. De plus, une journée de terrain a été réalisée à l'hiver afin de vérifier la profondeur de l'eau dans des frayères ciblées, car il y avait un doute à savoir si le niveau d'eau l'hiver était inférieur ou supérieur à celui observé lors de la caractérisation.

LONGUEUR ET SINUOSITÉ

La longueur de chaque segment a été calculée dans Quantum GIS avec la couche de la BDTQ. La sinuosité a été calculée en divisant la longueur linéaire entre le début et la fin d'un segment, calculée dans Quantum GIS, divisée par la longueur réelle du segment.

FACIÈS D'ÉCOULEMENT ET GRANULOMÉTRIE

Pour chaque segment, nous avons noté la séquence des faciès présents. Nous avons utilisé la classification de Malavoi et Souchon (2002), dans sa version simplifiée par le Conseil de bassin de la rivière Jacques-Cartier (2010).

Pour le substrat, nous avons utilisé la classification granulométrique du guide de la Fondation de la Faune du Québec et du Ministère de l'environnement et de la Faune (FFQ et MEF, 1996). Pour chaque faciès, nous avons évalué un pourcentage de recouvrement pour chaque classe de granulométrie, totalisant 100%. Pour chaque segment, nous avons ensuite fait une moyenne pondérée des % de chaque classe pour chaque type de faciès. Par exemple, si on trouvait trois types de plats courants dans un segment, nous faisons une moyenne tenant compte de la fréquence relative de chaque type de plat courant afin d'avoir un portrait du plat courant moyen de ce segment. C'est ce qui est présenté par des diagrammes en pointe de tarte dans le portrait de chaque segment. Ces diagrammes sont présentés en ordre décroissant de fréquence des types de faciès.

CLASSE THERMIQUE DU COURS D'EAU

La température de l'eau a été prise dans chaque segment au moment de la caractérisation. Or, selon la méthode de Therrien et Lachance (1997), la détermination de la classe thermique du cours d'eau doit être faite en comparant la température maximale de l'eau avec la température maximale de l'air en période de canicule. La prise de la température de l'eau doit donc être effectuée vers 16h, à la troisième journée d'une période homogène de température de l'air où la température excède 24°C. Nos valeurs de température de l'eau correspondant à ces critères ont été comparées avec les températures maximales de l'air obtenues à partir des données d'Environnement et Ressources Naturelles Canada pour la station de l'aéroport international Jean Lesage (Gouvernement du Canada, 2017). Les valeurs de température maximale de l'air et de l'eau sont ensuite comparées dans le nomogramme de l'annexe 3 de Therrien et Lachance (1997).

ACIDITÉ

Le pH a été mesuré dans chaque segment à l'aide d'un pH-mètre de terrain. Selon Therrien et Lachance (1997), un pH optimal est plus élevé que 5,5, un pH est acceptable entre 5,2 et 5,5 et est mauvais s'il est inférieur à 5,2.

ESPÈCES COMPÉTITRICES

Therrien et Lachance (1997) déterminent des familles d'espèces compétitrices de poissons qui auront un impact différent sur l'omble de fontaine. Le tableau 1 indique la qualité de l'habitat reliée à la présence de différentes familles.

Tableau 1. Qualité de l'habitat de l'omble de fontaine en fonction de la présence d'espèces compétitrices

Famille de poisson présente	Qualité de l'habitat
Perchaudes, centrarchidés et ictaluridés	Mauvais
Autres salmonidés	Acceptable
Catostomidés	Acceptable
Cyprinidés	Sous-optimal
Aucune	Optimal

Cependant, comme nous savons que le meunier et le mulot à cornes sont de forts compétiteurs de l'omble de fontaine et peuvent diminuer fortement sa productivité, nous considérerons que l'habitat est mauvais en leur présence.

COUVERT VÉGÉTAL

Le couvert végétal a été évalué comme le pourcentage du sol qui serait ombragé par la canopée à 12h.

ÉLÉMENTS DE L'HABITAT

En parcourant les cours d'eau, lorsqu'un élément d'habitat était rencontré, nous prenions un point GPS et nous notions les caractéristiques de cet élément. Nous prenions également des photos.

Nous considérons comme frayère potentielle toute gravière de plus d'1m² où le courant était entre 40 et 90 cm/s et où la profondeur était d'au moins 10 cm. Par contre, comme la caractérisation a eu lieu en étiage sévère, nous notions également celles qui manquaient un peu d'eau mais qui semblaient pouvoir en avoir plus en temps normal. Pour les frayères potentielles, nous notions la granulométrie du substrat, son état (propre, ensablé, compacté), la dimension de la gravière, la profondeur minimale et maximale d'eau au-dessus du gravier, la présence d'abris, la présence d'un écoulement interstitiel, et les besoins d'aménagements. Lorsque plusieurs petites gravières de moins d'un mètre carré étaient présentes, elles n'étaient pas cartographiées et caractérisées, mais leur présence était notée dans les commentaires.

Les fosses étaient classées en quatre classes, selon la classification de Frédéric Lewis, présentée au tableau 2. La classe 1 représentait les plus grandes fosses et la classe 4 les plus petites. Seules les fosses de classe 1 et 2 ont été cartographiées, car elles sont les plus importantes pour la migration. Pour les fosses, nous notions leur classe, leur profondeur, leur dimension, le type de couvert ainsi que la présence ou non de gravier en pied de fosse. Lorsque du gravier était présente en pied de fosse, la fosse était cartographiée comme « fosse-frayère ».

Tableau 2. Classification des fosses selon leurs dimensions et les abris fournis

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Dimensions	Large et profonde de plus de 1,5 m	Modérée et profonde de plus de 45 cm	Petite ou peu profonde de moins de 45 cm	Peu profonde
Abris	Plus de 30% du fond de la fosse est obscurci.	De 5 à 30% du fond de la fosse est obscurci.	Presque tout l'ensemble du fond de la fosse est discernable.	L'ensemble du fond est discernable.

Source : Lewis, 2016

Les seuils qui avaient un impact significatif sur l'habitat, en oxygénant l'eau et en creusant une fosse, étaient cartographiés. Pour les seuils, nous notions le type (tronc d'arbres naturel, blocs ou bois), la hauteur totale, la hauteur de la chute d'eau, la présence de gravier en amont ou en aval, la franchissabilité (voir obstacles) et les besoins d'aménagements. Lorsque du gravier était présent en amont ou en aval du seuil, il était cartographié comme « seuil-frayère ».

Nous considérons comme zone d'alevinage un endroit où l'eau était peu profonde et où des petits abris étaient présents. Nous notions alors la dimension de la zone d'alevinage, le substrat et le type d'abris présents.

Quelques abris particulièrement bons ont aussi notés et localisés, comme les zones de berges en surplomb ou une grande abondance de débris ligneux grossiers.

OBSTACLES ET PONCEAUX

Les obstacles à la libre circulation de l'omble de fontaine, tels les embâcles, l'absence d'eau, les chutes, les cascades, les canalisations, les ponceaux et les barrages, ont été localisés avec un GPS et classés selon leur franchissabilité. Un obstacle de plus de 60 centimètres de hauteur est considéré comme infranchissable par les ombles de fontaine de n'importe quelle taille (Larinier, 1999), alors que ceux de moins de 30 centimètres sont franchissables par la majorité des poissons (MRN, 1997). Les obstacles d'une hauteur se situant entre 30 et 60 centimètres étaient considérés difficilement franchissables, c'est-à-dire que seuls les poissons de plus grande taille sont capables de sauter par-dessus, ou qu'ils sont franchissables seulement lorsque le niveau de l'eau est plus élevé. Les obstacles de moins de 30 cm étaient en général considérés comme franchissables, et ceux de plus de 60 cm comme complètement infranchissables. Nous avons également considéré la présence d'un bassin en aval de l'obstacle, car en règle générale, les ombles de fontaine peuvent franchir un obstacle lorsque le bassin est une fois et demi plus profonde que la hauteur de l'obstacle.

Étant donné que la franchissabilité d'un ponceau dépend de plusieurs variables, nous avons noté leur longueur, leur diamètre, la hauteur de la chute en aval, ainsi que la vitesse du courant, la largeur et la profondeur de l'eau à l'intérieur du ponceau. En fait, pour qu'un ponceau soit franchissable, il doit, en règle générale, avoir une longueur

de moins de 25 mètres, un courant de moins de 100 cm/s, une profondeur d'eau minimale de 10 centimètres et l'extrémité en aval ne doit pas être surélevée, bien qu'une chute de moins de 10 centimètres est franchissable par certains ombles de fontaine (Goerig et Bergeron, 2016). Les ponceaux faits de tôle ondulée sont plus faciles à franchir (Goerig et Bergeron, 2016). La vitesse du courant était estimée à l'aide de la technique de l'objet flottant : en connaissant la distance parcourue par l'objet et le temps de transition, il est possible de calculer la vitesse en mètre par seconde. Par la suite, cette donnée est multipliée par 0,8 pour obtenir la vitesse réelle d'écoulement (MRN, 1997). Afin d'évaluer précisément la franchissabilité des ponceaux, nous avons utilisé la modélisation de Castro-Santos et al., présentée à l'annexe B de Goerig et Bergeron, 2016. Cette modélisation détermine la distance de remontée possible pour l'omble de fontaine, selon sa taille et la vitesse d'écoulement dans le ponceau.

DÉCHETS ET NETTOYAGE

Dans plusieurs segments, on retrouve des petits déchets à de très nombreux endroits. Dans ce cas, nous notions que le segment entier devait être nettoyé. Lorsque des déchets plus gros demandant un traitement spécial étaient présents, nous prenions un point GPS et faisons une petite description. Ce sont la plupart du temps des gros déchets, par exemple des pneus, qui demandent une brouette et qui devront être amenés directement au camion, plutôt que d'être transportés dans un sac de vidange en marchant la rivière.

AUTRES PERTURBATIONS DE L'HABITAT

Des perturbations telles que des rives dénudées, des ponts de sable, des arrivées de bassins de rétention, une absence d'eau ou des travaux de constructions sur les berges ont été localisés à l'aide d'un GPS. Des aménagements tels que des plantations de végétaux pourront être proposés afin d'améliorer l'habitat.

PRÉSENCE D'OMBLES DE FONTAINE

Les ombles de fontaine observés étaient localisés à l'aide d'un GPS et caractérisés en fonction du nombre d'individus observés, de leur taille approximative et de leur stade de développement (alevin, fretin ou adulte). Les stades de développement utilisés étaient les suivants : un alevin mesure entre deux et trois centimètres et présente des barres foncées à la verticale sur chaque côté, un juvénile (fretin) d'un an mesure plus de huit centimètres et les barres foncées sur ses côtés ont habituellement disparues (FFQ et MEF, 1996) et un adulte mesure entre 20 et 30 centimètres (Bernatchez et Giroux, 2012).

CLASSIFICATION DE LA QUALITÉ DE L'HABITAT DE CHAQUE SEGMENT

Afin de résumer les caractéristiques de chaque segment, nous les avons classés en quatre catégories de qualité d'habitat, basées sur les critères suivants. Ces classes servent seulement à résumer l'information pour nous aider à avoir une vision d'ensemble, et ne sont pas basées sur un calcul de qualité d'habitat.

Mauvais : une des variables cruciales n'est pas adéquate, ou presque aucun élément d'habitat n'est présent, il est pratiquement impossible de vivre ici pour l'omble de fontaine.

Acceptable : Les variables cruciales sont optimales ou acceptables, certains éléments d'habitats sont présents, ou disponibles dans les segments adjacents, mais plusieurs aménagements devraient être faits pour que l'habitat soit optimal, par exemple rendre des obstacles franchissables ou améliorer des frayères.

Sous-optimal : Les variables cruciales sont optimales ou acceptables, la grande majorité des éléments d'habitat sont présents, quelques aménagements facilement réalisables sont nécessaires.

Optimal : Les variables cruciales sont optimales, tous les éléments d'habitat sont présents et presque aucun aménagement n'est nécessaire.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

ACIDITÉ, TEMPÉRATURE ET ESPÈCES COMPÉTITRICES

Selon Lachance (1999), les trois variables les plus limitantes pour l'habitat de l'omble de fontaine sont l'acidité du cours d'eau, sa température maximale et la présence d'espèces compétitrices. Ces variables ont une influence plus considérable sur l'abondance de l'omble de fontaine que la présence de fosses et de frayères.

ACIDITÉ

Selon Therrien et Lachance (1997), un pH de plus de 5,5 constitue des conditions acceptables d'acidité pour l'omble de fontaine. L'ensemble des pH mesurés dans la zone d'étude varie entre 7,2 et 8,3, ce qui est loin d'être trop acide. Selon le guide de la Fondation de la faune du Québec (FFQ, 1996), le pH optimal maximal est de 8, mais peut aller jusqu'à 8,5. Cependant, comme ces pH ont été mesurés à l'été et non au printemps lors du choc acide, nous avons également consulté les cartes de sensibilité aux eaux acides de Therrien et Lachance (1997) : en considérant le pH, le calcium et l'aluminium, la rivière Beauport se situe dans une zone optimale. Il n'y a donc pas de problématique au niveau de l'acidité.

TEMPÉRATURE

La température maximale est mesurée vers 16h, à la troisième journée d'une période de canicule où la température de l'air excède 24°C. Celle-ci ne devrait jamais dépasser 22°C même en canicule extrême selon Lachance (1999), et elle serait optimale en-dessous de 20°C selon Therrien et Lachance (1997). Pour la rivière Beauport, la température maximale a été mesurée deux fois (le 5 août et le 11 août), et se situait à 21,5°C lorsque l'air était à 30,8°C, et à 19°C lorsque l'air se situait à 25,3. Selon le nomogramme de Therrien et Lachance (1997), la rivière Beauport a une eau fraîche, ce qui correspond à une eau acceptable pour l'omble de fontaine, l'optimal étant une eau froide. L'eau du tributaire T4 (19°C, air à 26,3°C, 18 août) est également fraîche. L'eau du tributaire T1A est chaude (21,5°C, air à 25,3°C, 11 août). Il s'agissait d'un milieu humide au courant très lent, donc de toute façon, d'un habitat non adéquat. Pour les autres tributaires, la température n'a pas été prise lors de journées de canicule à 16h. Pour le tributaire T1B, elle était à 10,4°C à 13 :00 lors d'une journée de canicule, ce qui laisse supposer qu'il s'agit d'une eau fraîche ou même froide. Pour le tributaire T5B, l'eau était à 16,8°C à 16:17, lors d'une journée à 24,7°C de maximum, il y a donc de fortes chances que l'eau soit également fraîche.

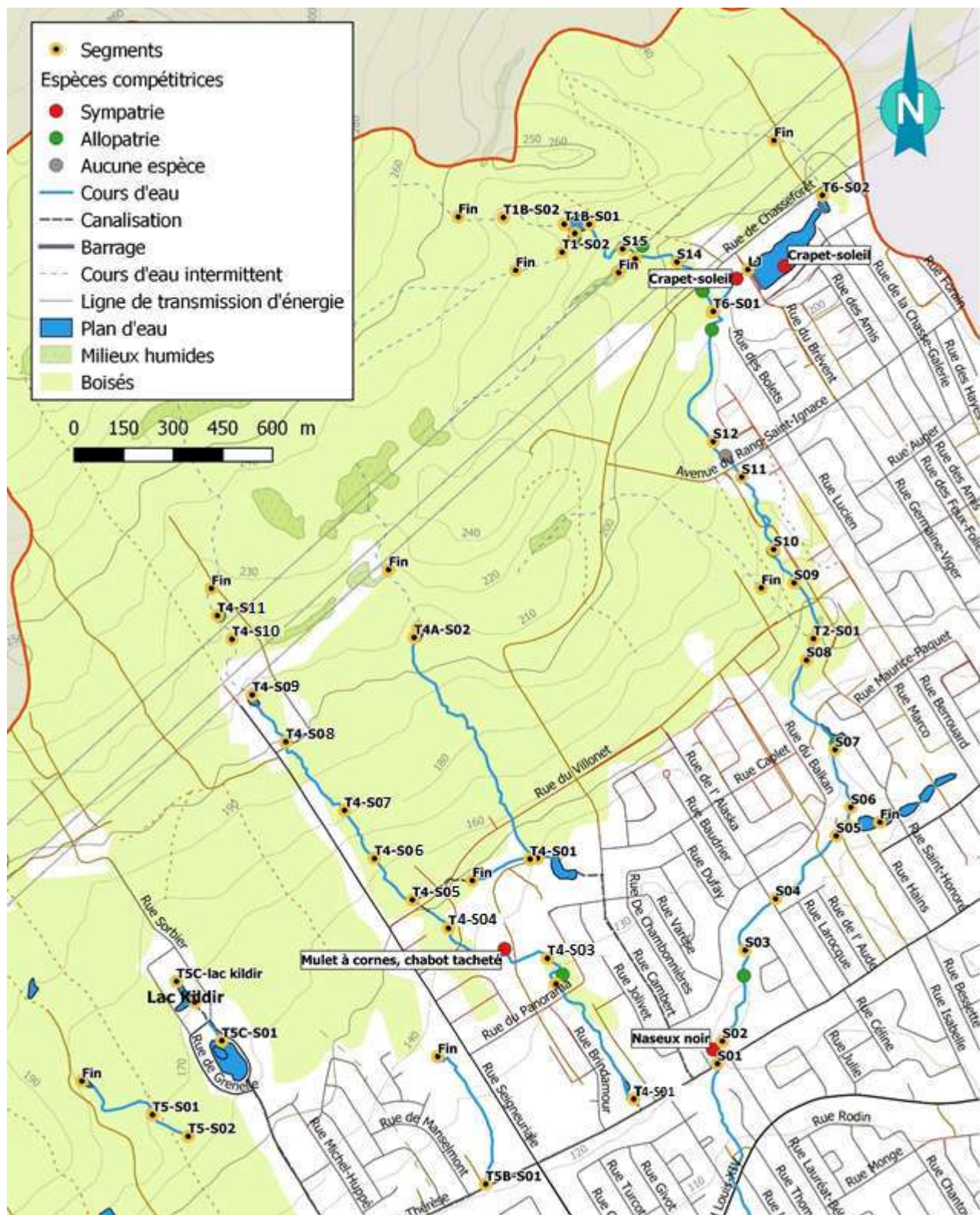
Tableau 3. Classe thermique de l'amont de la rivière Beauport et des tributaires caractérisés.

Cours d'eau	T _{max} eau (°C)	T _{max} air (°C)	Canicule	Heure	Classe thermique
Beauport-S-04	21,5	30,8	oui	16 :30	Fraîche
Beauport-S-14	19	25,3	oui	15 :30	Fraîche
T1A	21,5	25,3	oui	15 :00	Fraîche
T1B	(10,4)	24,6	oui	13 :00	(fraîche ou froide)
T4-S03	19	26,3	oui	15 :40	Fraîche
T5B	16,8	24,7	non	16 :17	(fraîche)

ESPÈCES COMPÉTITRICES

Dans la zone d'étude, on trouvait de l'omble de fontaine dans 12 stations de pêche électrique sur 14 (Figure 3). Dans neuf de ces stations, l'omble de fontaine était la seule espèce pêchée.

Au lac John, le crapet-soleil n'était pas présent lors des pêches de 2004. Il a été pêché à la seine dans le lac et à la pêche électrique dans son émissaire en 2016. Dans le lac, avec coup de seine d'une longueur de 25 mètres environ, plus d'une centaine de crapets soleil ont été pêchés, comprenant plusieurs alevins. Aucune autre espèce n'a été prise dans le lac. Dans l'émissaire, avec une pêche sur 70m, 10 ombles de fontaine et un crapet soleil ont été récoltés. Les citoyens rencontrés disent que le crapet-soleil serait arrivé il y a environ deux ans. Dans le lac, le crapet compétitionne complètement l'omble. De l'omble y estensemencée chaque année, et elle n'arrive plus à se reproduire, et même la survie est difficile. Par contre, comme le crapet-soleil est un poisson de lac, le MFFP a émis des doutes quant à la capacité de survie du crapet soleil en ruisseau et en rivière, donc la compétition ne devrait pas avoir d'impact important sur l'omble de fontaine dans la rivière Beauport.



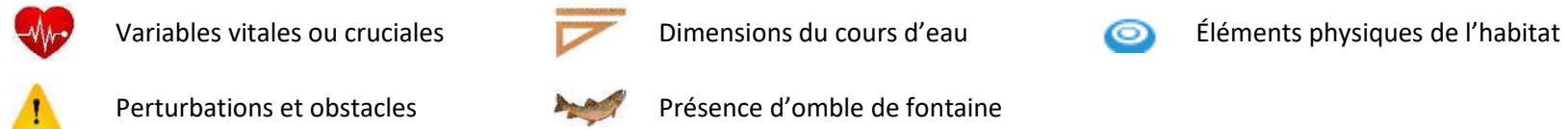
Sur la rivière Beauport, la station la plus en amont comportant une espèce autre que l'omble de fontaine est celle près de l'avenue Sainte-Thérèse. Seul le naseux noir y est présent. Ce cyprinidé n'est pas reconnu comme étant un important compétiteur de l'omble de fontaine. Cependant, dans l'étude de Lachance (1999), une des rivières ayant un habitat de bonne qualité et semblable à celui de deux autres rivières, avait une productivité inférieure aux deux autres rivières. Lachance émet donc un doute que la présence du naseux dans cette rivière était peut-être la cause de la productivité moins grande, et propose d'étudier l'impact du naseux sur la productivité de l'omble de fontaine. Ainsi, nous ne prendrons pas de chance et nous essaierons de bloquer la remontée du naseux noir en accentuant un obstacle en amont de la station où il a été pêché.

Quant à lui, le mulot à cornes est un compétiteur important, et sa présence peut diminuer le rendement de l'omble de fontaine. Il est présent à 1,3 km en aval de l'avenue Sainte-Thérèse, près du parc Chevalier (figure 3). L'obstacle pour le naseux noir bloquera donc aussi le mulot à cornes, sur la rivière Beauport.

Enfin, le mulot à cornes est également présent sur le tributaire T4, entre la rue du Panorama et la rue Villonet. Cette pêche datant de 2005, nous aimerions mettre cette situation à jour en réalisant deux stations de pêche électrique dans ce tributaire afin de valider à quelle hauteur il est rendu, et d'identifier un obstacle à accentuer pour bloquer sa remontée.

PORTRAIT DES SEGMENTS

Le portrait de chaque segment débute par un tableau qui en résume les principales caractéristiques, classées dans le tableau selon les thèmes suivants :



Dans le tableau, les faciès d'écoulement sont placés par ordre décroissant de fréquence dans le segment. On trouve ensuite des photos qui illustrent certains des éléments d'habitat ou des obstacles rencontrés dans le segment. Ensuite, un tableau compile les besoins d'aménagement du secteur. Enfin, une carte permet de localiser les différents éléments les uns par rapport aux autres.

Légende			
● Délimitation des segments		Élément d'habitat	Voies de communication
🐟 Omble de fontaine observé	Obstacles	🏠 Abris	— Autoroutes
🐟 Ensemencement	📄 Barrage	🏠 Alevinage	— Routes principales
Pêches électriques	🌊 Chute et cascade	🏠 Bassin	— Routes secondaires
● Sympatrie	🚧 Embâcle	👁️ Fosse classe 1	— Rues pavées
● Allopatrie	✖ Absence d'eau	🏠 Frayère	— Chemins carrossables non pavés
● Aucune espèce	🚧 Ponceau	🏠 Seuil	— Sentiers
Aménagements proposés	🚧 Pont	🏠 Seuil-Frayère	— Lignes de transmission d'énergie
● Nettoyage et autres	🚧 Seuil	🏠 Fosse-Frayère	— Chemins de fer
↓ Élément à aménager	🏠 Ancien barrage	🏠 Sous-optimal	— Courbe de niveau
🌲 Plantation	🏠 Autre	🏠 Bassin versant rivière Beauport	— Cours d'eau
🧼 Nettoyage des déchets	● Perturbations		— Barrage
Qualité de l'habitat	Franchissabilité		--- Cours d'eau intermittent
🟢 Optimal	● Franchissable		🟦 Plan d'eau
🟡 Acceptable	🔴 Difficilement franchissable		🟢 Milieux humides
🟠 Mauvais	🔴 Non-franchissable		🟢 Parc
🟢 Sous-optimal			🟡 Boisé

Figure 4. Légende générale pour toutes les cartes retrouvées dans ce rapport.

SEGMENT 1

Rivière Beauport, S-01



Classe thermique : Eau fraîche : acceptable

pH : 7,7 : optimal

Espèces compétitrices : Naseux noir : acceptable



Longueur : 84 m

Largeur DPB moyenne : 3,8 m

Sinuosité : 1,15

Prof. Moyenne : 11,3 cm

Prof max. 23 cm

Pente : <1%



Nb de fosses et bassins : 1

Nb de frayères pot. opt. : 0

Nb de seuils : 2

Nb d'aires d'alevinage : 0

État substrat : propre, algues

Couvert végétal: 80%

Abris : nombreux : roches et arbres dans la berge



Perturbations : Drains dans la berge

Obstacles totalement ou partiellement infranchissables: 0

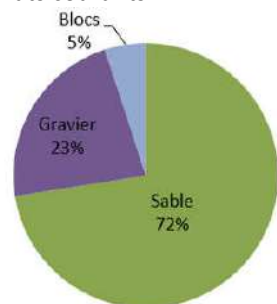


Nb d'alevins: 0

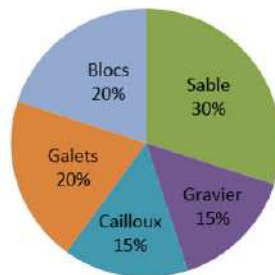
Nb d'adultes : 0

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



Radiers



Habitat : Acceptable

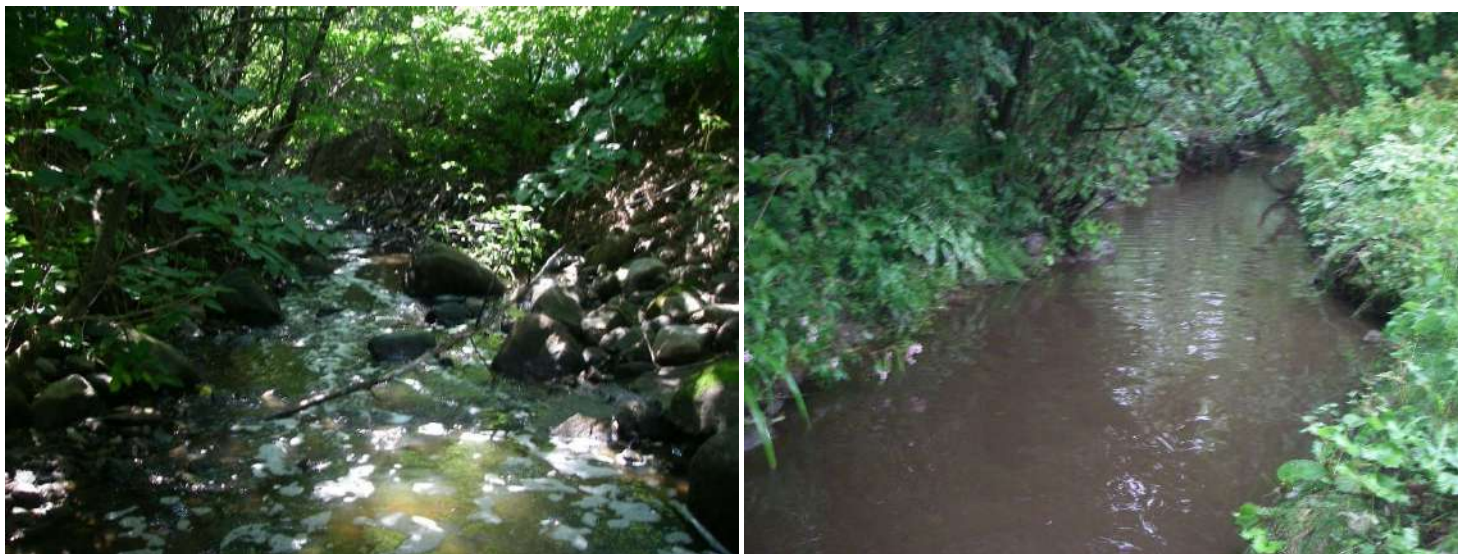


Figure 5. Deux types de faciès retrouvés dans le segment 1.



Figure 6. Seuil franchissable dans S-01 avec une fosse de classe 1 à son pied.



Figure 7. Un exemple des multiples tuyaux présents dans la berge dans S-01.

Tableau 4. Aménagements à réaliser dans le segment S-01.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : plusieurs morceaux d'asphalte partout

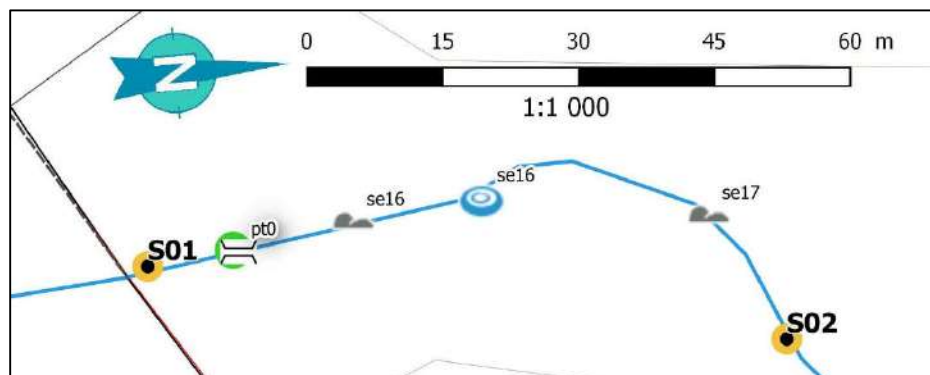


Figure 8. Carte su segment S-01

SEGMENT 2

Rivière Beauport, S-02



Classe thermique : Eau fraîche, acceptable

pH : 7,5 : optimal

Espèces compétitrices : Aucune : optimal



Longueur : 112 m

Largeur DPB moyenne : 4,7 m

Sinuosité : 1,11

Prof. Moyenne : 11,2 cm

Prof max. 37 cm

Pente : 1%



Nb de fosses et bassins : 2

Nb de frayères pot. opt.: 1

Nb de seuils : 3

Nb d'aires d'alevinage : 0

État substrat : Propre

Couvert végétal: 80%

Abris : Quelques blocs



Perturbations : Drains dans la berge, arrivée d'une conduite pluviale

Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 2 embâcles, 1 seuil

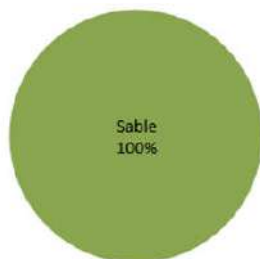


Nb d'alevins : 0

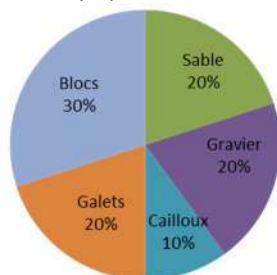
Nb d'adultes : 0

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



Radier (1x)



Habitat : Acceptable



Figure 9. Embâcle Em-1. Infranchissable, à démanteler. Créer des abris en répartissant les débris ligneux autrement.



Figure 10. Embâcle Em-2. Il crée déjà un seuil, mais il faudrait scier une échancrure dans le tronc supérieur et imperméabiliser sa structure

Tableau 5. Aménagements à réaliser dans le segment S-02.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : plusieurs déchets (palettes de bois, plastique...)
Embâcles à démanteler	Em-1 : Démanteler, disposer les débris ligneux de façon à former des abris Em-2 : Imperméabiliser la structure afin que l'eau ne passe pas sous le tronc supérieur : créera une fosse au pied du seuil. Cela ferait augmenter le niveau d'eau en amont, ce qui est correct : il se situe dans une partie de la rivière avec une bande riveraine forestière de 20 m de large. Note : Ne pas nettoyer ces obstacles avant d'avoir accentué un obstacle à l'allopatrie en aval.
Seuils en blocs à améliorer	Se-18 : Créer une échancrure en déplaçant les blocs
Seuils en bois à ajouter	Fr-0 : Ajouter un seuil pour évacuer le sable du gravier

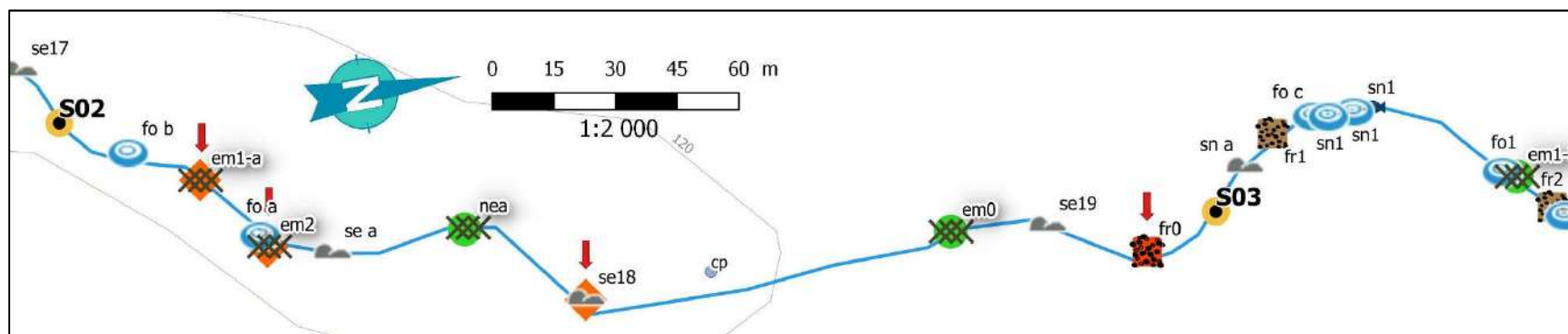


Figure 11. Carte du segment S-02.

SEGMENT 3

Rivière Beauport, S-03



Classe thermique : Eau fraîche : acceptable

pH : 7,6 : optimal

Espèces compétitrices : Aucune : optimal



Longueur : 208 m

Largeur DPB moyenne : 6,9 m

Sinuosité : 1,17

Prof. Moyenne : 12 cm

Prof max. 34 cm

Pente : 2%



Nb de fosses et bassins : 5

Nb de frayères pot. opt.: 2

Nb de seuils : 2

Nb d'aires d'alevinage : 0

État substrat : Propre, algues

Couvert végétal: 80%

Abris : Débris ligneux, blocs, souches, branches



Perturbations : Tuyau de piscine dirigé vers la berge

Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau, 1 embâcle

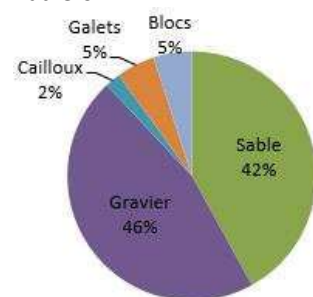


Nb d'alevins : 1

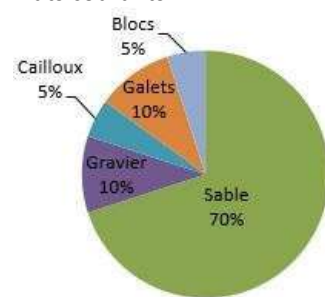
Nb d'adultes : 2

Faciès d'écoulement et granulométrie:

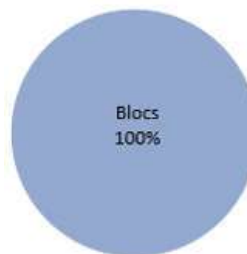
Radiers



Plats courants



Seuils



Habitat : Sous-optimal



Figure 12. Fr-1, Gravier à 100% et propre, avec un courant adéquat.



Figure 13. Em-1b, franchissable par le dessous de l'embâcle sur environ 1,5m de largeur. Ne pas démanteler.



Figure 14. Em-2a, crée une chute de 52 cm de hauteur, il est donc infranchissable et le demeure probablement durant la période de la fraie.



Figure 15. Pt2 et sa conduite pluviale, à la traversée de la rue de l'Alaska.

Tableau 6. Aménagements à réaliser dans le segment S-03.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : toiles, sacs de plastique, etc.
Embâcles à démanteler	Em-2a : Démanteler la section droite de l'embâcle, qui est la moins haute, afin de permettre le passage du poisson. Note : Ne pas démanteler ces embâcles avant d'avoir accentué un obstacle à l'allopatrie en aval.
Obstacle à accentuer	Pn-2 : Voir la section « Espèces compétitrices et obstacle à l'allopatrie ».

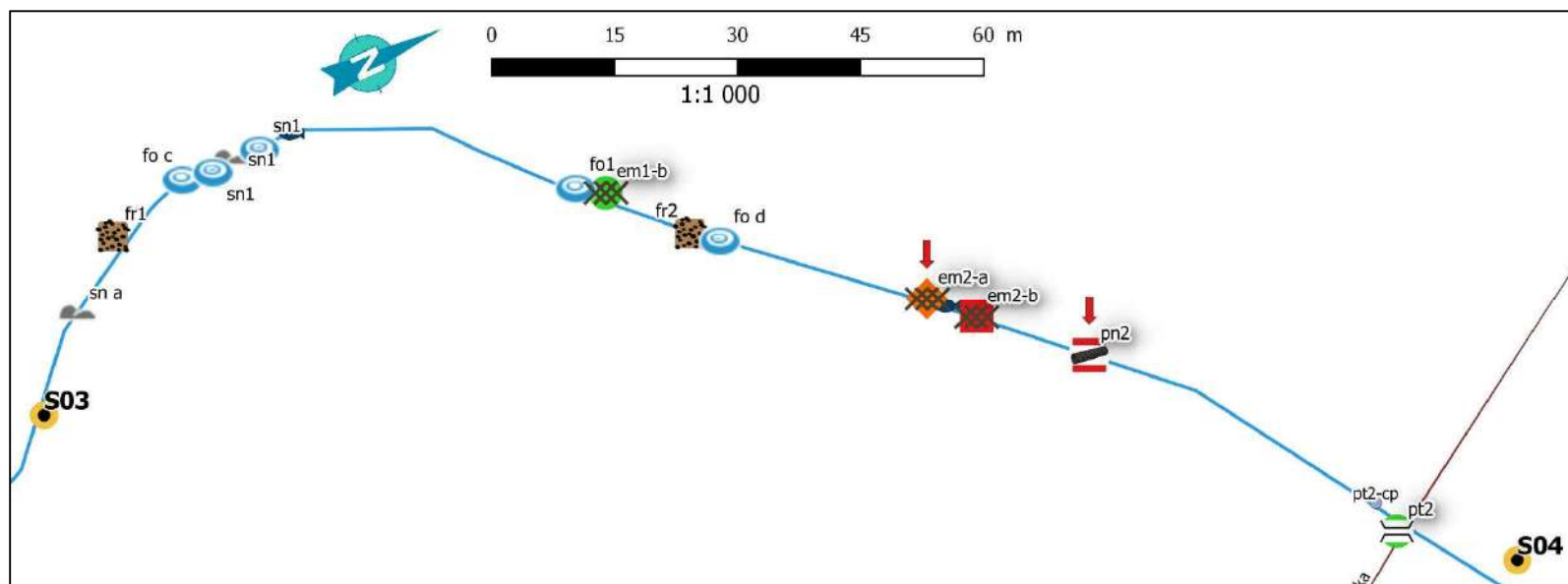


Figure 16. Carte du segment S-03.

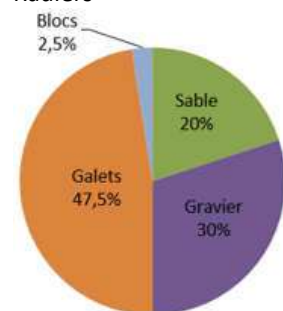
SEGMENT 4

Rivière Beauport, S-04

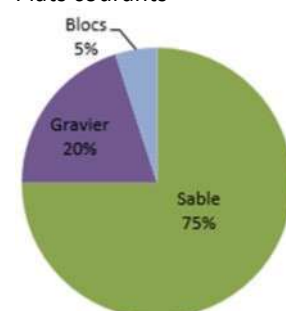
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,5 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 283 m	Largeur DPB moyenne : 4,4 m	Sinuosité : 1,06	
	Prof. Moyenne : 12 cm	Prof max. 43 cm	Pente : 1,5%	
	Nb de fosses et bassins : 3	Nb de frayères pot. opt.: 0	Nb de seuils : 4	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : Propre	Couvert végétal: 80%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : Tuyau dans la berge, deux exutoires de bassin de rétention			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 0			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

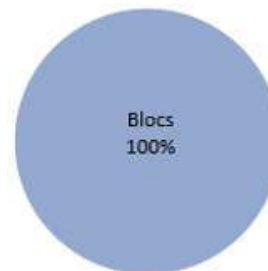
Radiers



Plats courants



Seuils



Habitat : Sous-Optimal

Malgré l'absence de grandes frayères, ce segment contient plusieurs petites zones de moins de 1m² de gravier propre de bonne dimension, donc plusieurs zones disponibles pour frayer qui ne sont pas cartographiées. Il comprend également une section d'alternance de seuils et de fosses, ce qui dynamise le cours d'eau, oxygène l'eau et crée des abris. Avec en plus aucun obstacle infranchissable, ce segment est optimal pour l'omble de fontaine, avec très peu d'aménagements à réaliser.



Figure 17. Sa-a, seuil en bloc au début du segment 4, juste en amont du pont Pt-2, qui crée un plat courant avec 100% de sable de 40 m de long.



Figure 18. Cp-1, Exutoire de bassin de rétention dans la rivière Beauport, et le bassin lui-même, à 53 m de la rivière, au coin des rues du Yukon et du Mont-Cervin.



Figure 19. De l'autre côté de la rivière, au même niveau que Cp-1, un deuxième bassin de rétention, le long de la rue du Balkan.

Tableau 7. Aménagements à réaliser dans le segment S-04.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : gros déchets : briques, bois, 4 pneus, plastique, toile, essieux...
Plantations à réaliser	PI-1 : Zone herbacée sans aucun arbre, 11m x 10m = 110 m ² , hauteur du talus : 7m
Section à dynamiser	Sa-a à Dy-2 : Ajouter des blocs provenant de seuils en blocs à modifier et des débris ligneux provenant d'embâcles à démanteler

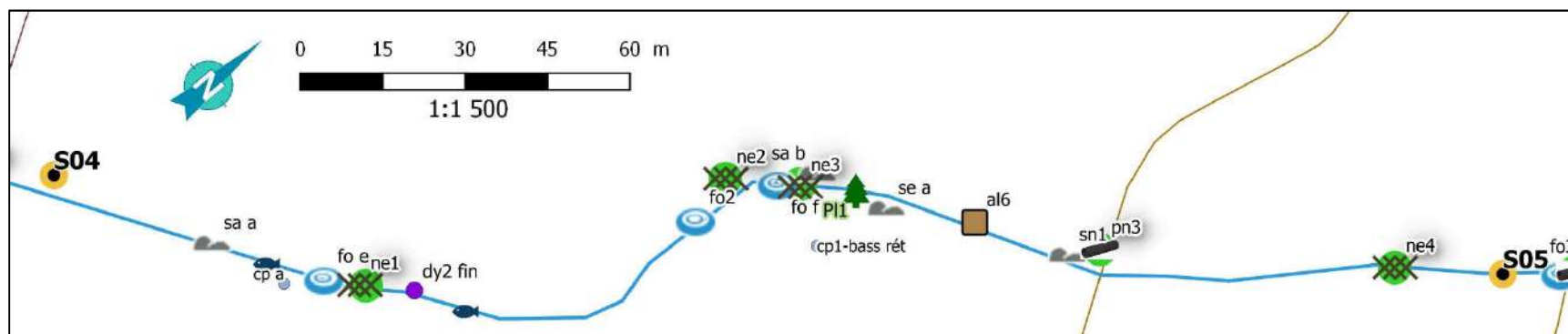


Figure 20. Carte du segment S-04.

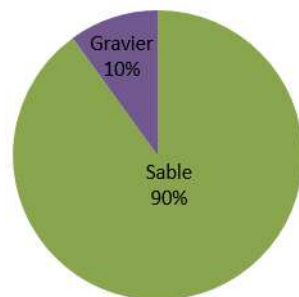
SEGMENT 5

Rivière Beauport, S-05

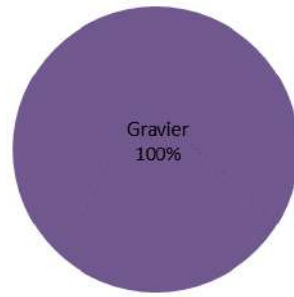
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 8,1 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 108 m	Largeur DPB moyenne : 3,5 m	Sinuosité : 1,10	
	Prof. Moyenne : 17 cm	Prof max. 55 cm	Pente : 2%	
	Nb de fosses et bassins : 2	Nb de frayères pot. opt.: 2	Nb de seuils : 1	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : Propre	Couvert végétal: 80%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : Tuyau dans la berge			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 0			
	Nb d'alevins : 15	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



Radiers



Habitat : Sous-Optimal



Figure 21. Ponceau Pn-4, avec un petit embâcle en amont, à démanteler afin d'accélérer le courant sur la frayère Fr-4 située très près, en amont.



Figure 22. Ne-c, deux pneus à nettoyer, près de la frayère Fr-5.



Figure 23. Frayère et fosse Fr-5, vues de l'aval. La frayère est constituée de deux zones de 5 m par 1 m avec du gravier propre. La profondeur de l'eau varie entre 4 et 18 cm, et est de 25 cm durant l'hiver. C'est une frayère optimale.

Tableau 8. Aménagements à réaliser dans le segment S-05.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : plusieurs déchets, palettes, particulièrement à l'arrivée des étangs. Ne-5 et Ne-6 : déchets et branches entremêlés, enlever seulement les déchets. Ne-c : Deux pneus.
Embâcles à démanteler	Pn4 : Petit embâcle à démanteler en amont du ponceau, afin d'accélérer le courant sur la frayère Fr-4, qui est ensablée.
Secteurs à dynamiser	De Fr-4 à Dy-3 (36 m) et de Dy-4 à Dy-4-fin (8 m): Plat courant avec 100% de sable : rendre plus hétérogène en ajoutant des blocs provenant de seuils à modifier et des débris ligneux provenant des embâcles à démanteler. La bande riveraine est forestière, l'élément le plus proche est une piscine à 13m.

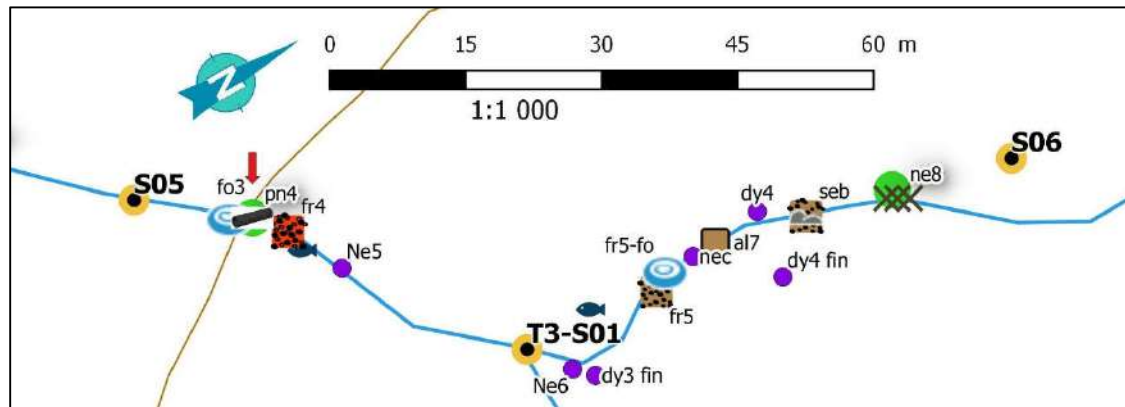


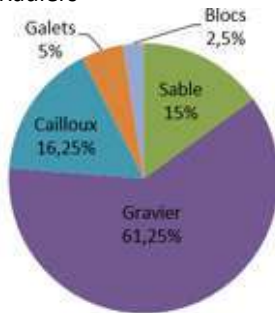
Figure 24. Carte du segment S-05.

Rivière Beauport, S-06

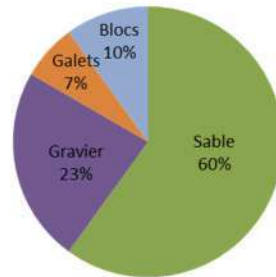
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,7 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 193 m	Largeur DPB moyenne : 5 m	Sinuosité : 1,10	
	Prof. Moyenne : 15 cm	Prof max. 40 cm	Pente : 1%	
	Nb de fosses et bassins : 4	Nb de frayères pot.opt. : 4	Nb de seuils : 2	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 90%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : Escalier dans la berge			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 2 embâcles			
	Nb d'alevins : 2		Nb d'adultes : 0	

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Radiers



Plats courants



Habitat : Sous-Optimal



Figure 25. Fr-7 (à gauche) et FR-42 (à droite), toutes deux ayant du gravier propre, mais très peu profond d'eau. Le retour à l'hiver a révélé une profondeur d'eau de 11 cm, ce qui est suffisant pour l'oxygénation des œufs. Ces frayères n'ont donc pas besoin d'aménagement.



Figure 26. Ne-9-1-em, embâcle comprenant 4 pneus : nettoyer les déchets et rendre l'embâcle franchissable par le poisson.



Figure 27. Ne-9-2-em, embâcle difficilement franchissable, créer un passage pour les poissons sans le défaire complètement.

Tableau 9. Aménagements à réaliser dans le segment S-06.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : 4 pneus, métal, bois, planche Ne-9-1 : 4 pneus, métal, bois, planche Fr7-ne : 1 pneu et 1 palette Ne9-2 : Gros déchets Ne10 : beaucoup de gros déchets (métal, toile de piscine, bloc de béton)
Embâcles à démanteler	Ne9-1-em : Rendre franchissable, peut-être en sciant une échancrure dans le gros tronc Ne9-2-em : Créer un passage pour le poisson mais ne pas défaire l'embâcle complètement

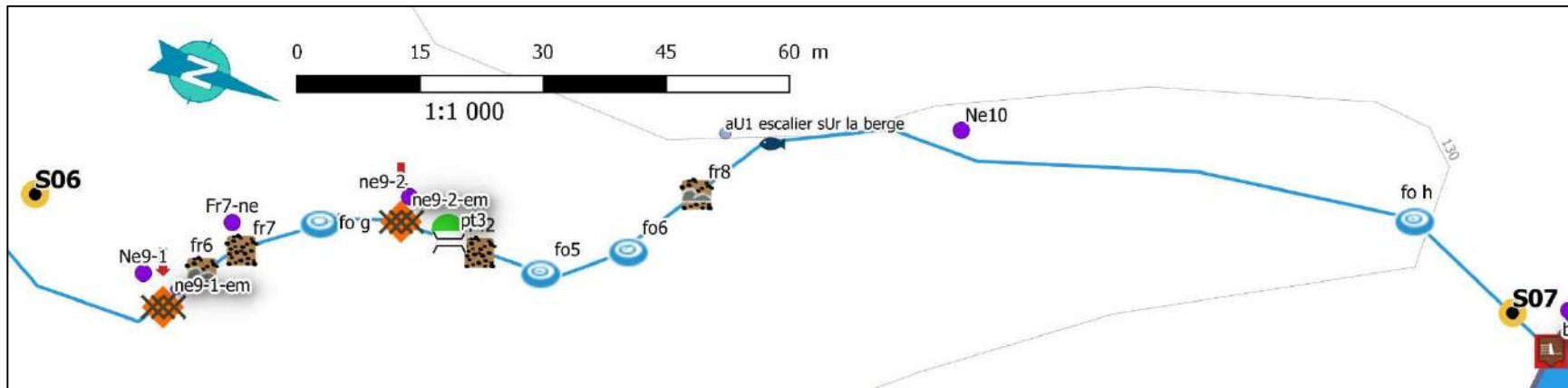


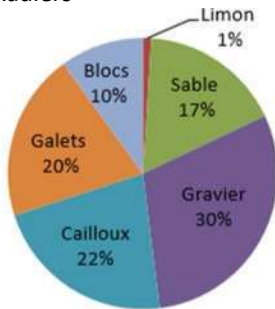
Figure 28. Carte du segment S-06.

Rivière Beauport, S-07

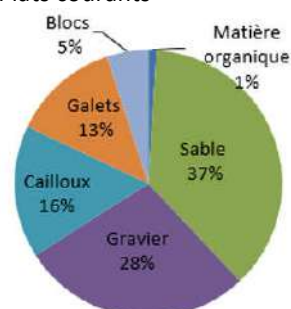
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,7 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 359 m	Largeur DPB moyenne : 6 m	Sinuosité : 1,24	
	Prof. Moyenne : 18 cm	Prof max. 80 cm	Pente : 2%	
	Nb de fosses et bassins : 7	Nb de frayères pot.opt. : 5	Nb de seuils : 8	Nb d'aires d'alevinage : 3
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 90%	Abris : nd.	
	Perturbations : Gazon des riverains dans la rivière			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 barrage, 2 anciens barrages, 1 embâcle, 3 seuils			
	Nb d'alevins : 5		Nb d'adultes : 0	

Faciès d'écoulement et granulométrie:

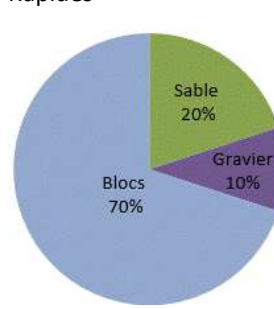
Radiers



Plats courants



Rapides



Habitat : Acceptable

Cet habitat a le potentiel d'être optimal, avec son grand nombre de frayères, de seuils, d'aires d'alevinage, de fosses et de bassins. Malheureusement, on y trouve un grand nombre d'obstacles infranchissables et de bandes riveraines sans arbres. Par contre, tous ces problèmes sont relativement simples à aménager.



Figure 29. Bs-0 et les deux seuils Se-c.

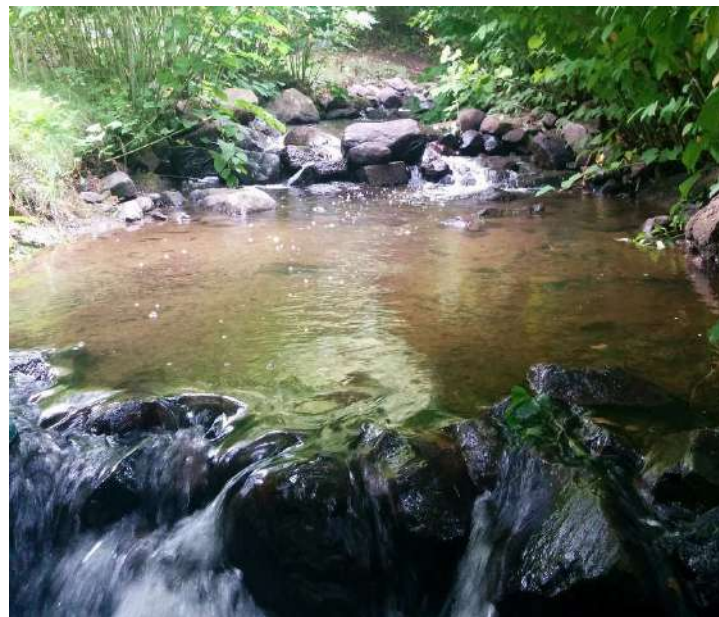


Figure 30. Se-d : 4 seuils et 3 bassins. Deux des seuils sont difficilement franchissables : créer une échancrure en déplaçant les blocs.



Figure 31. Fo-7 : Un petit embâcle franchissable forme une grande fosse de classe 2 avec du gravier en pied de fosse, qui forme une frayère potentielle.



Figure 32. Ba1, Hauteur de la chute : 73 cm, bassin : 38 cm. Puisque le barrage ne retient plus beaucoup d'eau, le lac qu'il avait formé en amont a été envahi par la végétation et forme un petit milieu humide (photo de gauche).



Figure 33. Ba-1-ne, Nettoyage à réaliser à l'ancien barrage Ba-1.



Figure 34. Pt-6 : Ancien barrage franchissable, car les dalles de béton ne prennent pas toute la largeur de la rivière.



Figure 35. Au-3, Al-8 et Fo-7b : Ancien barrage Au-3 difficilement franchissable. Le seuil est d'une hauteur de 20 cm, et la fosse Fo-7b est présente en aval, mais il y a très peu d'eau en amont. Créer une échancrure permettrait à l'eau d'être canalisée à un seul endroit, ce qui créerait une chute franchissable. En amont, la faible profondeur d'eau crée une zone intéressante pour l'alevinage.



Ba-2 : Barrage complètement infranchissable. Le sable se serait accumulé en un seul été, selon le propriétaire, qui dit avoir installé les planches en juin 2016. Retirer les planches progressivement afin d'éliminer progressivement le sable accumulé.



Figure 36. PI-2 : Terrain gazonné avec des aménagements floraux. Ajouter des arbres (plutôt qu'un parasol) sur 10 m de longueur de chaque côté de la rivière, pour un total de 200 m².



Figure 37. Ponceau Pn-5, avec une clôture en plastique : le petit espace libre dans le bas est probablement suffisant pour permettre le passage de l'omble de fontaine. Outre la clôture, le ponceau est franchissable.

Tableau 10. Aménagements à réaliser dans le segment S-07.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment Ba-1-ne : Toile bleue, clôture en plastique, géotextile décroché Ne-11 : Gros débris en métal lourd et 2 bouts de tuyaux en béton
Embâcles à démanteler	Pt-5-em : embâcle créé par l'ancien barrage, difficilement franchissable.
Seuils en blocs à améliorer	Se-c : 2 seuils : créer une échancrure en déplaçant les blocs. Abaisser le niveau, car l'amont est un plat courant 100% sable. Se-d : 2 seuils en blocs (sur 4), créer une échancrure à chacun en déplaçant les blocs, attention de garder une hauteur qui maintient les bassins.
Plantation à réaliser	Pl-2 : Planter des arbres et arbustes sur 200 m², 10m de long x 10m de large de chaque côté de la rivière. Pl-3 : Terrain gazonné avec de la renouée japonaise : planter des arbres sur environ 80 m² soit 8 m de long x 10 mètres de large, d'un seul côté. Pl-4 : Terrain avec gazon tondu, des arbres sont déjà présents sur 2 m de large. Planter arbres et arbustes sur 30 m de long x 8 m de large, donc 240 m²
Barrages à rendre franchissables	Ba-2 : Retirer les planches progressivement afin d'éliminer le sable accumulé.
Anciens barrages à rendre franchissables	Ba-1 : Installer un seuil en aval de la marche de béton afin de remonter le niveau de l'eau, et ajouter des ailes sur le seuil existant pour créer un déversoir. Au-3 : Creuser un déversoir au centre du seuil de béton.

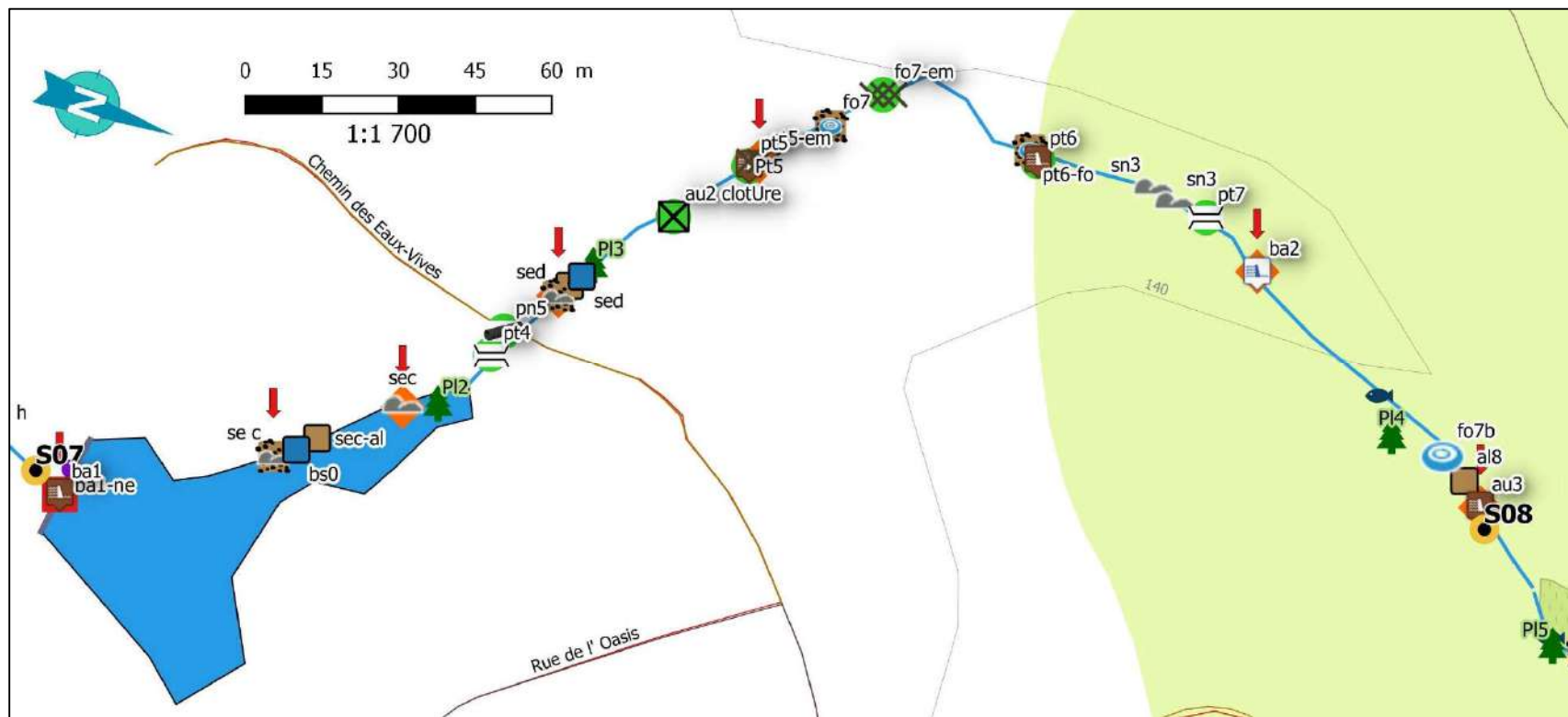


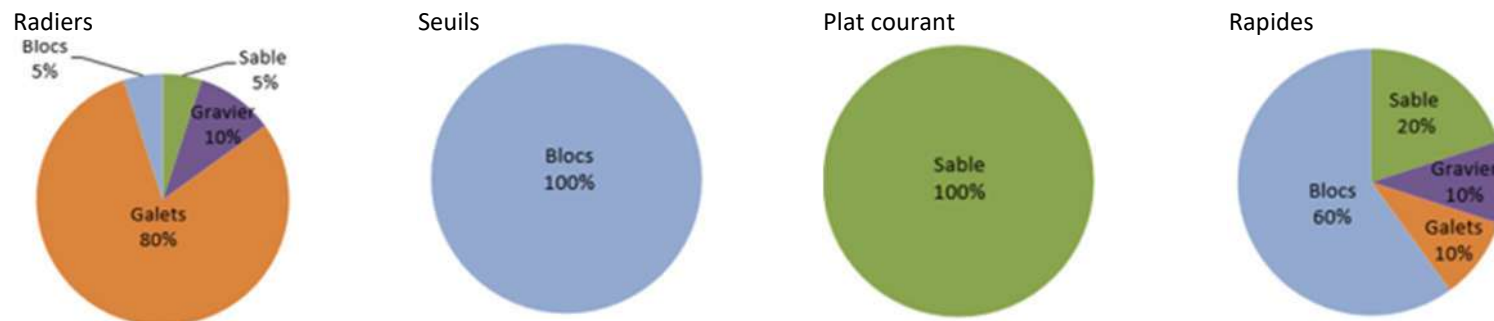
Figure 38. Carte du segment S-07

SEGMENT 8

Rivière Beauport, S-08

	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,8 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 258 m	Largeur DPB moyenne : 4,4 m	Sinuosité : 1,12	
	Prof. Moyenne : 10 cm	Prof max. 40 cm	Pente : 5%	
	Nb de fosses et bassins : 6	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 6	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 60%	Abris : nd	
	Perturbations : Bassin de rétention			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ancien barrage, 2 ponceaux, 4 seuils			
	Nb d'alevins : 17	Nb d'adultes : 1		

Faciès d'écoulement et granulométrie:



Habitat : Acceptable

Avec son absence de frayères optimales, les deux ponceaux complètement infranchissables et les autres obstacles difficiles à franchir, ce segment n'est pas l'habitat idéal. Par contre, si tous les aménagements proposés sont faits, il a le potentiel d'être un habitat sous-optimal. En effet, il ne sera pas optimal, car il y a peu de gravier, et la seule frayère sous-optimale présente ne peut pas vraiment être aménagée car elle se trouve dans une courbe qui fait déjà de l'érosion sur un terrain privé.



Figure 39. Au-4 et Pn-6: Ancien barrage Au-4 en béton créant un seuil de 43 cm de haut. Le rendre franchissable en créant une échancrure dans le béton, enlevant le bois au pied et creusant une fosse au pied. Le ponceau Pn-6 est juste en aval de ce barrage et est dans un angle très prononcé. Il est aussi trop étroit, ce qui crée un courant de 113 cm/s, trop rapide pour les ombles de fontaine de moins de 125 mm de longueur.



Figure 40. PI-5 : Plantation à effectuer des deux côtés de la rivière, sur environ 15 m de chaque côté.



Figure 41. Sa-2 et l'aval de Pn-7 : Trois seuils en blocs, dont deux sont infranchissables et devraient être améliorés en créant une échancrure en déplaçant les blocs.



Figure 42. Pl-6, Pn-7 et Sa-3 : Le ponceau Pn-7 avec des planches en amont, qui retiennent un grand bassin, suivi de deux seuils en blocs qui forment un autre bassin. Les abords sont à végétaliser.



Figure 43. Bassin de rétention Simone-Routhier, se situant à 50 m de la rivière et se déversant dans celle-ci, près de la fin du segment 8.

Tableau 11. Aménagements à réaliser dans le segment S-08.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Seuils en blocs à améliorer	Sa-2 : 2 seuils sur 3 à rendre franchissables en créant une échancrure en déplaçant les blocs. Sa-3 : 2 seuils à rendre franchissables en créant une échancrure en déplaçant les blocs.
Plantations	PI-5 : Planter arbres et arbustes sur 15 m de chaque côté de la rivière, pour un total de 300 m². PI-6 : Planter arbres et arbustes de chaque côté autour des bassins Pn-7-bs et Sa3-bs, sur environ 240 m².
Ponceau à réinstaller complètement	Pn-6 : Remplacer complètement ce ponceau et lui donner un angle moins prononcé. Trop étroit pour utiliser des déflecteurs. Pn-7 : Remplacer complètement ce ponceau : il est installé trop haut, donc le courant est trop rapide (188 cm/s) pour les ombles de fontaine de moins de 150 mm, et le lit du cours d'eau ne s'est pas reformé dedans. Trop étroit pour utiliser des déflecteurs.
Anciens barrages à rendre franchissables	Au-4 : Créer une échancrure dans le béton, enlevant le bois au pied et creusant une fosse au pied

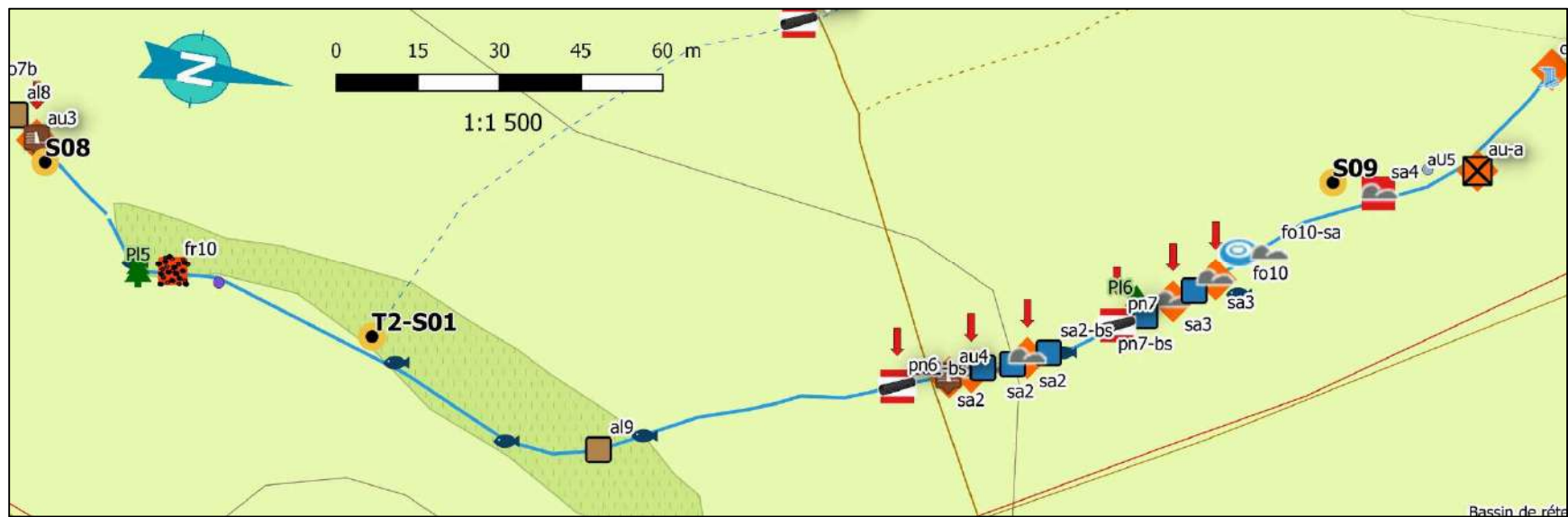


Figure 44. Carte du segment S-08

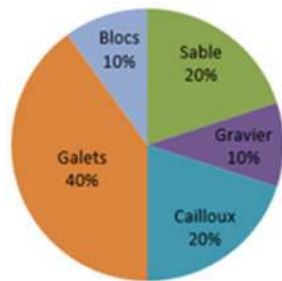
SEGMENT 9

Rivière Beauport, S-09

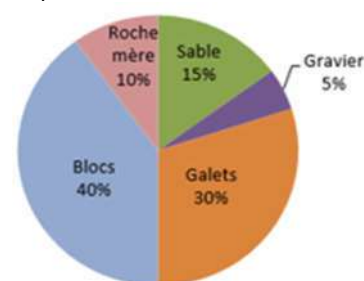
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 138 m	Largeur DPB moyenne : 4 m	Sinuosité : 1,07	
	Prof. Moyenne : 10 cm	Prof max. 35 cm	Pente : 7%	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 70%	Abris :	
	Perturbations : 4 tuyaux dans la berge, Développement immobilier à la fin du segment, bassin de rétention			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 2 cascades, 1 barrage, 5 seuils en blocs			
	Nb d'alevins : 10	Nb d'adultes : 1		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

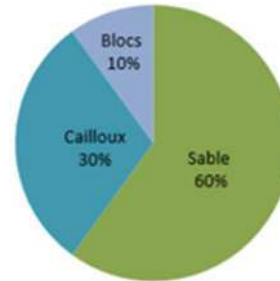
Radiers



Rapides



Plats courants



Habitat : Acceptable

L'absence des éléments importants de l'habitat et le nombre élevé d'obstacles infranchissables font de ce segment un habitat acceptable. Il est important de restaurer la libre circulation du poisson dans ce segment, afin que les ombles de fontaine qu'on y retrouve puissent remonter dans le segment en amont.



Figure 45. Sa-4 : Le premier des 5 seuils de gros blocs de plus de 1 m de diamètre. Ils sont difficilement franchissables : essayer de déplacer les blocs pour les retirer de la fosse au pied du seuil ou pour créer une vraie chute lorsqu'il n'y en a pas.



Figure 46. Ca-1, Ca-a et Ba-3. À gauche, cascade Ca-1, et barrage Ba-3 au loin. À droite, cascade Ca-a et barrage Ba-3. L'ensemble de ces éléments est très difficile à franchir pour l'omble de fontaine, mais retirer les planches du barrage pourrait aider.



Figure 47. Co-1, Développement immobilier près de la fin du segment, qui pourrait apporter beaucoup de matières en suspension et de sable dans la rivière.

Tableau 12. Aménagements à réaliser dans le segment S-09.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : déchet (métal, plastique) Ne-12 : Gros déchets de métal et de plastique.
Seuils en blocs à améliorer	Sa-4 : 5 seuils en très gros blocs, essayer de déplacer les blocs pour les retirer de la fosse au pied du seuil ou pour créer une échancrure lorsqu'il n'y en a pas.
Barrages à rendre franchissables	Ba-3 : Sensibiliser les propriétaires à retirer les planches de leur barrage et faire un suivi chaque année pendant 5 ans pour s'assurer qu'ils le font.

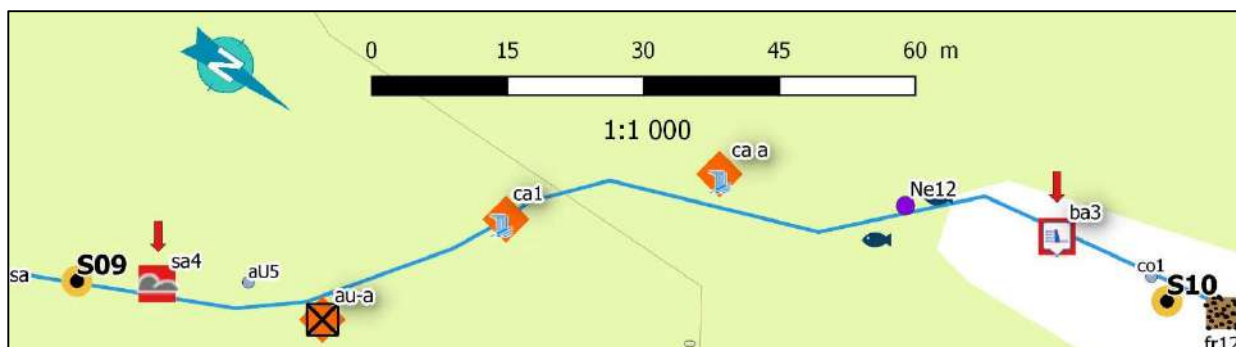


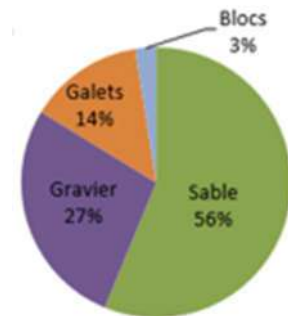
Figure 48. Carte du segment S-09

Rivière Beauport, S-10

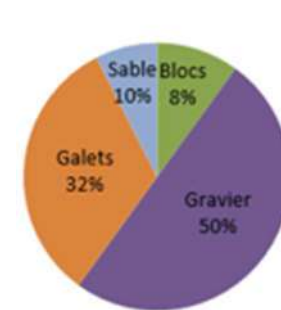
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,7 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 246 m	Largeur DPB moyenne : 3,5 m	Sinuosité : 1,09	
	Prof. Moyenne : 18 cm	Prof max. 34 cm	Pente : <1%	
	Nb de fosses et bassins : 2	Nb de frayères pot.opt. : 3	Nb de seuils : 5	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre, algues	Couvert végétal: 70%	Abris : berge en surplomb, débris ligneux	
	Perturbations : Drain d'Ecoflo			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 barrage, 1 ponceau, 2 seuils en gros blocs			
	Nb d'alevins : 13	Nb d'adultes : 1		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

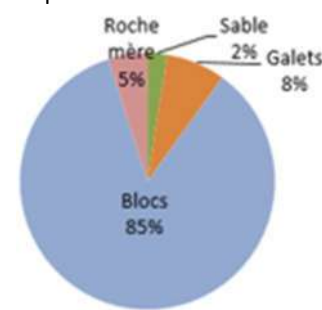
Plats courants



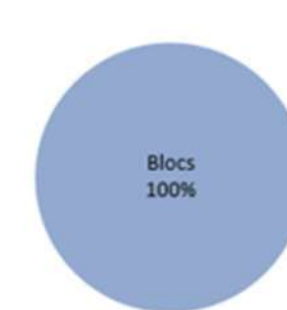
Radiers



Rapides



Seuils



Habitat : Sous-optimal

En plus d'une bonne disponibilité de frayères, ce segment renferme un beau ratio rapide: fosse tout au long du segment. Sa seule problématique est liée aux obstacles difficilement franchissables et qui se modifient difficilement.



Figure 49. Se-e : Seuil en blocs de plus de 1 m de diamètre, difficilement franchissable car la chute mesure 80 cm de hauteur en 3 paliers. Il n'est pas vraiment modifiable.



Figure 50. Se-4, Seuil franchissable en blocs, qui crée une petite fosse à son pied et oxygène l'eau.



Au-6 : Barrage actif de 3 m de haut, presque vertical. Il est à 4 m en amont d'un ponceau, et forme un grand bassin de 12 m de diamètre en amont.



Figure 51. Frayère Fr-14, de 6 m de long par 0,5 m de large, avec une profondeur de 5 à 7 cm en étiage, mais davantage lors du pire étiage de l'hiver. Elle a une fosse en amont et des débris ligneux comme abris pour les géniteurs.



Figure 52. Sa-6 : Seuil franchissable avec une chute de 15 cm de hauteur, créant un bassin et oxygénant l'eau.



Figure 53. Frayère Fr-15, avec un écoulement interstitiel grâce à un mini seuil en amont, qui a une fosse et un plat courant comme abris pour les géniteurs.



Tableau 13. Aménagements à réaliser dans le segment S-10.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : pancarte, bois, cap de roues, cannettes. Les déchets sont surtout au début du segment. Ne-13 et Ne-14: Déchets, pancarte, bois, caps de roues, petits embâcles.
Seuils en blocs à améliorer	Sa-5-1 : peut-être améliorer, manque d'information, voir sur place.
Ponceau à améliorer	Pn-8 : Le courant est trop rapide (134 cm/s et 15 m de longueur) pour des ombles de moins de 125 mm. Le ponceau est plutôt large, donc ajouter des blocs ou déflecteurs en quinconce et creuser un bassin en aval ainsi qu'en amont.
Barrages à rendre franchissables	Au-6 : Aménager une passe migratoire

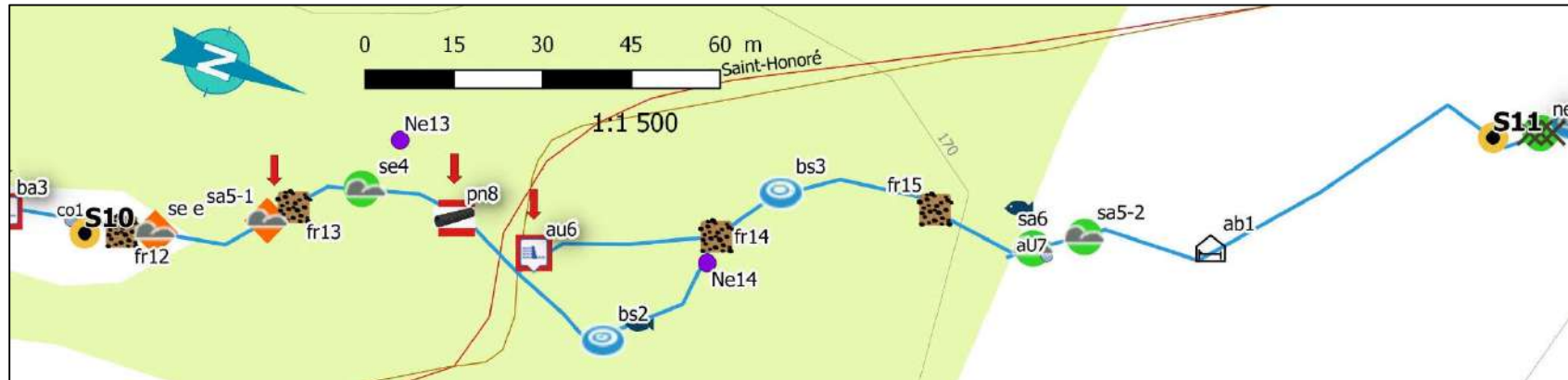


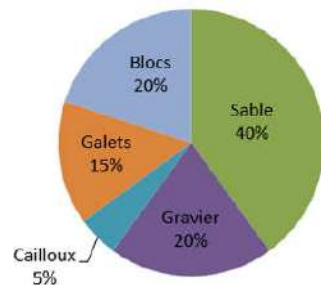
Figure 54. Carte du segment S-10.

Rivière Beauport, S-11

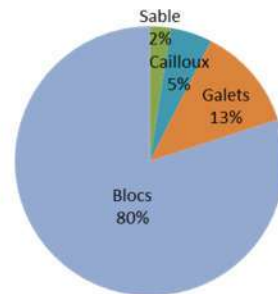
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,5 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : Optimal			
	Longueur : 168 m	Largeur DPB moyenne : 4 m	Sinuosité : 1,09	
	Prof. Moyenne : 14	Prof max. 35	Pente : 3%	
	Nb de fosses et bassins : 1	Nb de frayères pot.opt. : 2	Nb de seuils : 1	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre, algues	Couvert végétal : 90%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau, 1 embâcle, 1 seuil			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Radiers



Rapides



Habitat : Acceptable

Cet habitat serait optimal, avec deux frayères optimales et une belle alternance de fosses, de seuils, de rapides et de radiers, mais le ponceau Pn-9 de 40 m crée un obstacle très important au déplacement des ombles de fontaine. Le segment a donc été classé comme acceptable.



Figure 55. Ne-16 : Embâcle complètement infranchissable de 40 cm de hauteur avec un pont de sable en amont, remplacer cet embâcle par un seuil pour garder l'effet de dynamisation et de création de fosse.

Tableau 14. Aménagements à réaliser dans le segment S-11.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment
Embâcles à démanteler	Ne-16 : Démanteler l'embâcle Au-b : Enlever les branches prises dans le seuil en bloc, ce sont elles qui le rendent infranchissable
Seuils en bois à ajouter	Ne-16 : Ajouter un seuil pour remplacer l'embâcle infranchissable
Ponceau à réinstaller complètement	Pn-9 : 40 m de long, un courant de 218 m/s : trop rapide pour toutes les tailles d'omble de fontaine. Chute d'eau de 82 cm à son pied. Profondeur de l'eau dans le ponceau : 7 cm. Largeur de l'eau dans le ponceau : 0,36 m. Ce ponceau est installé trop haut, et aucune mesure d'atténuation ne pourra le rendre franchissable.

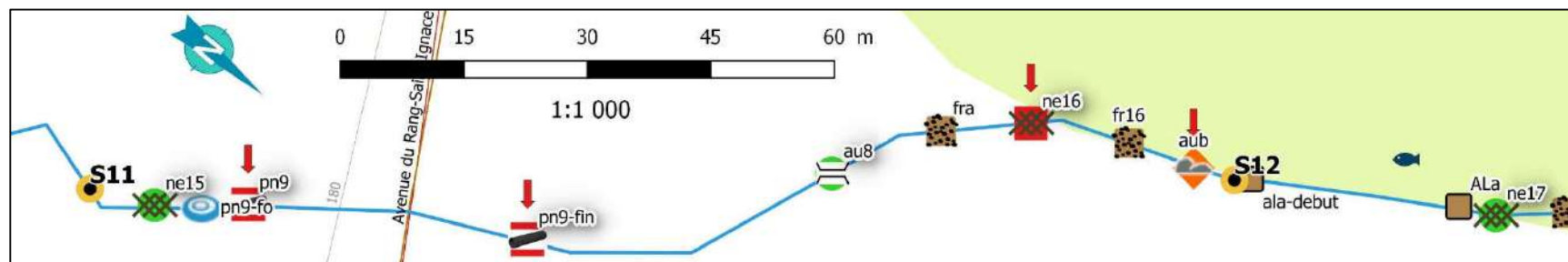


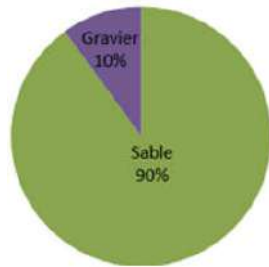
Figure 56. Carte du segment S-11.

Rivière Beauport, S-12

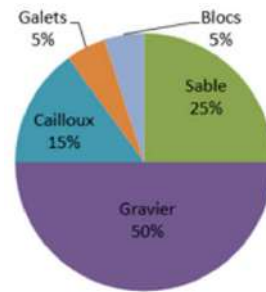
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,4 : optimal	
	Espèces compétitrices : Peut-être perchaudes : mauvais			
	Longueur : 480 m	Largeur DPB moyenne : 4 m	Sinuosité : 1,23	
	Prof. Moyenne : 9 cm	Prof max. 27 cm	Pente : 2%	
	Nb de fosses et bassins : 5	Nb de frayères pot.opt. : 11	Nb de seuils : 7	Nb d'aires d'alevinage : 2
	État substrat : Propre, algues	Couvert végétal : 90%	Abris : Longues berges en surplomb, abondance de petites fosses, abondance de débris ligneux.	
	Perturbations : Tuyau dans la berge, Ocre ferreux			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : Aucun!			
	Nb d'alevins : 25	Nb d'adultes : 1		

Facès d'écoulement et granulométrie:

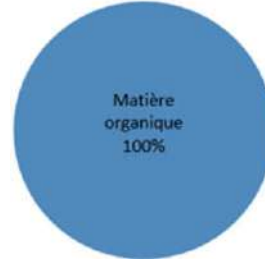
Plats courants



Radiers



Plat lentique (1x)



Habitat : Sous-optimal (crapet-soleil)

Les propriétaires riverains rencontrés nous ont informées qu'il y a un adulte d'omble de fontaine dans presque chaque grande fosse. De plus, on retrouve de nombreux insectes aquatiques dans la rivière (patineurs) et de nombreux maringouins, ce qui constitue une bonne source d'alimentation.

Du crapet-soleil a été pêchée à la pêche électrique par le MFFP dans le lac John en abondance, et un seul individu dans la décharge du lac John, qui arrive juste à l'amont de ce segment. Il y a donc une possibilité que le crapet-soleil se retrouve dans ce segment, mais comme il s'agit d'une espèce de lac, le MFFP a des doutes quant à la survie de cette espèce dans la rivière Beauport.

Avec ses nombreux abris, frayères, habitats d'alevinage, la très grande quantité de débris ligneux formant belle alternance de seuils et de fosses, et l'absence complète d'obstacles infranchissables, ce segment serait un habitat vraiment optimal, mais à cause de la potentielle présence de crapet-soleil, on le classe comme sous-optimal.



Figure 57. Exemple d'abris retrouvé dans le segment, formé par un tronc oblique (gauche), un seuil formant une fosse de classe 1 (arrière-plan à gauche), et une fosse avec des débris ligneux (droite).



Figure 58. Ne-23, exemple d'embâcle retrouvé dans le segment. Il est franchissable par en-dessous, à gauche.



Figure 59. Se-f, seuil en troncs d'arbres tombés créant une fosse de classe 1. Il crée aussi une frayère avec du gravier en amont (non visible).



Figure 60. Fr-b, gravier près d'une fosse sous la berge, avec une abondance d'abris.



Figure 61. Fr-18, frayère un peu ensablée. Construire un seuil en bloc en s'ancrant sur les blocs qui sont déjà présents et forment déjà un petit seuil.



Figure 62. Présence d'ocre ferreux à deux endroits dans le segment.

Tableau 15. Aménagements à réaliser dans le segment S-12.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Fr-17-ne : Planche de Plywood
Seuils en blocs à ajouter	Fr-18 : Pour désensabler la frayère. Il y a déjà des blocs sur place qui forment un petit début de seuil : s'ancrer à ces blocs. Pas 100% nécessaire, vu l'abondance de frayères dans ce segment.

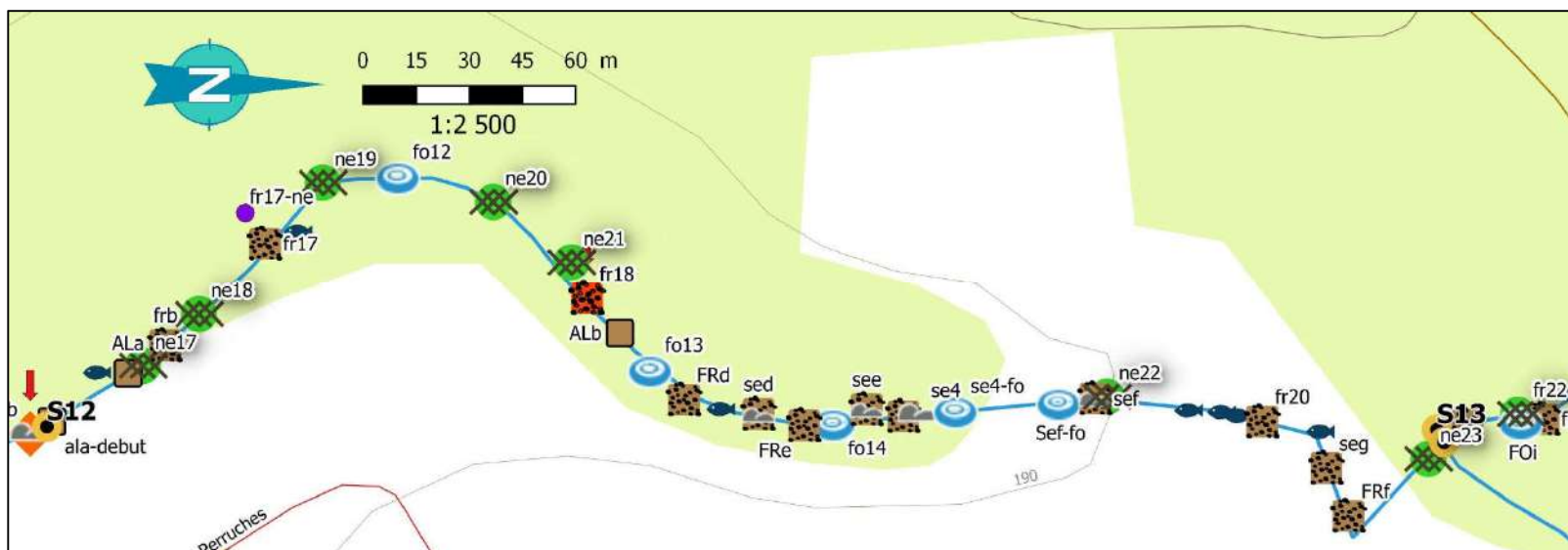


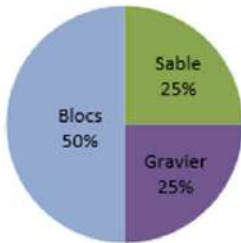
Figure 63. Carte du segment S-12.

Rivière Beauport, S-13

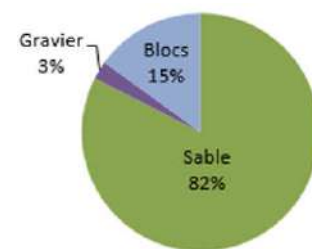
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 209 m	Largeur DPB moyenne : 3 m	Sinuosité : 1,12	
	Prof. Moyenne : 15 cm	Prof max. 100 cm	Pente : 3%	
	Nb de fosses et bassins : 2	Nb de frayères pot.opt. : 3	Nb de seuils : 6	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre, algues	Couvert végétal: 70%	Abris : Débris ligneux, blocs	
	Perturbations : Non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau, 2 embâcles			
	Nb d'alevins : 4	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

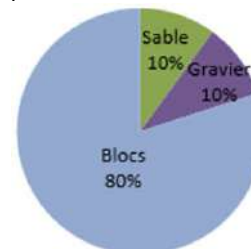
Radiers



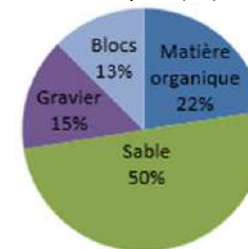
Plats courants



Rapides



Plats lenticques (1x)



Habitat : Acceptable

La première section du segment est de bonne qualité, avec plusieurs frayères, fosses et seuils. La section dans la ligne électrique a des caractéristiques différentes du reste du segment : l'eau est très peu profonde, le courant est moins fort et on y trouve plus de matière organique et de sable. L'habitat est moins bon, mais cette section est franchissable par l'omble de fontaine. À cause de cette dernière section, des deux embâcles et du ponceau infranchissables, ce segment est classé comme acceptable.



Figure 64. Ne-b, embâcle à nettoyer, enlever seulement le nécessaire pour le rendre franchissable. La base de l'embâcle forme un seuil, il serait intéressant de le laisser en place.



Figure 65. Em-d, embâcle à nettoyer, enlever seulement le nécessaire afin de le rendre franchissable, ainsi que le pneu.

Tableau 16. Aménagements à réaliser dans le segment S-13.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Em-d-ne : Pneu. Em-4-ne : Gros déchets (ex : toile blanche)
Embâcles à démanteler	Ne-b et Em-d : Enlever seulement le nécessaire pour les rendre franchissable. Pour Ne-b, laisser en place les troncs formant un seuil.
Ponceau à réinstaller complètement	Pn-11 : Le courant de 83,4 cm/s est trop rapide pour des ombles de moins de 150 mm, car le ponceau est trop étroit. La chute de 18 cm au pied indique aussi qu'il est installé trop haut. Donc : refaire complètement.

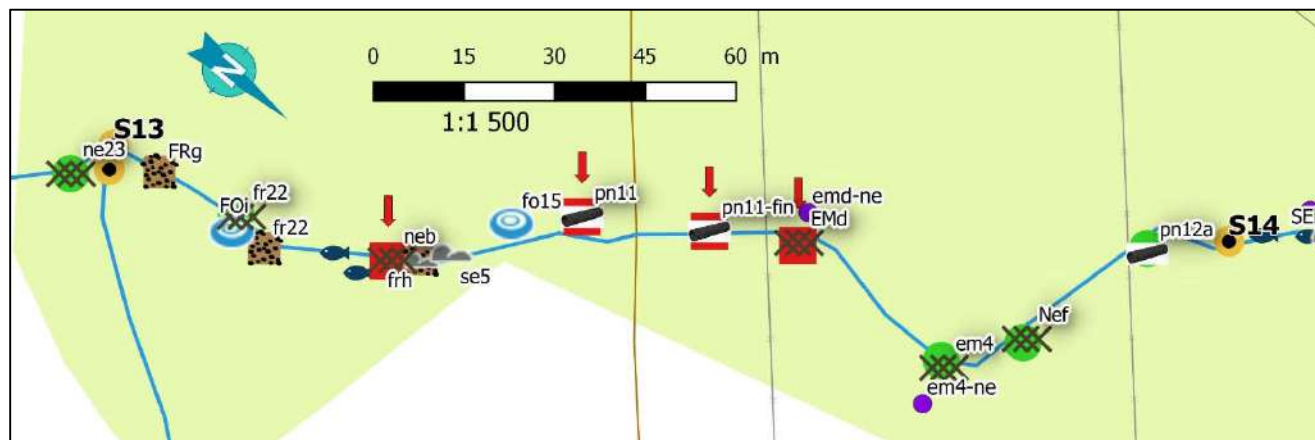


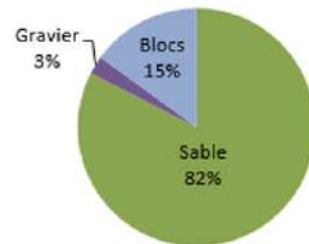
Figure 66. Carte du segment S-13

Rivière Beauport, S-14

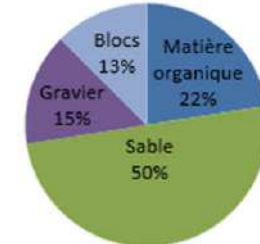
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 264 m	Largeur DPB moyenne : 3 m	Sinuosité : 1,33	
	Prof. Moyenne : 21 cm	Prof max. 80 cm	Pente : 8%	
	Nb de fosses et bassins : 3	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 7	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 90%	Abris : Blocs	
	Perturbations : Traverse à gué de véhicules tout terrain			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 embâcle, 6 seuils			
	Nb d'alevins : 5	Nb d'adultes : 8		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



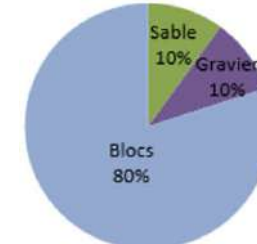
Plats lents



Radiers



Rapides



Habitat : Acceptable

Ce segment est très en pente, ce qui se reflète dans sa granulométrie, surtout par la présence de nombreux seuils en très gros blocs, qui sont très hauts et difficilement franchissables. Certains ne sont pas modifiables, à cause de la grosseur des blocs qui les composent. On y trouve tout de même de nombreux ombles de fontaine, dans les fosses. Si on réussit à améliorer la libre circulation, ce segment a le potentiel d'être optimal, car du gravier est disponible dans les radiers pour la fraie.



Figure 67. Se-h, Seuil à rendre franchissable en créant une échancrure vers la gauche, là où les blocs sont plus petits. Enlever les blocs au pied pour qu'une fosse se creuse.



Figure 68. Se-l-1, seuil en béton, d'une hauteur de 65 cm, probablement difficile à franchir, même à l'automne. Nous pourrions ajouter un seuil au pied pour faire remonter le niveau de l'eau.



Figure 69. Ne-g-em, un embâcle pris dans des blocs, à nettoyer pour le rendre franchissable.



Figure 70. Bs-5, une fosse de classe 2.



Figure 71. Re-d, petite section avec une abondance de blocs, certains pourraient être enlevés pour créer un chenal, et être utilisés ailleurs dans les zones à dynamiser.

Tableau 17. Aménagements à réaliser dans le segment S-14.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Ne-g : Restants de feu de camp et déchets sur la rive.
Embâcles à démanteler	Ne-g-em : Nettoyer afin de le rendre franchissable. Se-l-2 : Nettoyer les branches afin de rendre le seuil franchissable.
Seuils en blocs à améliorer	Se-h, Se-i : créer une échancrure dans les blocs plus petits, abaisser le niveau du seuil et enlever les blocs au pied pour qu'une fosse se crée.
Seuils en blocs à ajouter	Se-l-1 : Ajouter un seuil en aval afin de faire augmenter le niveau de l'eau. Utiliser les blocs de Re-d.
Rechenalisation	Re-d : Enlever certains blocs pour créer un chenal, utiliser ces blocs pour Se-l-1.

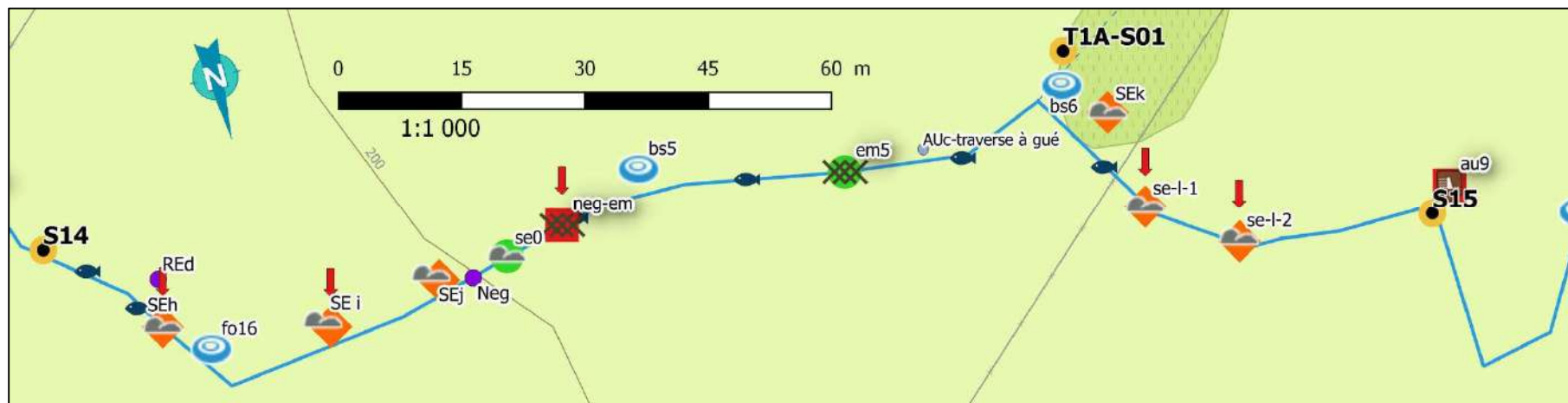


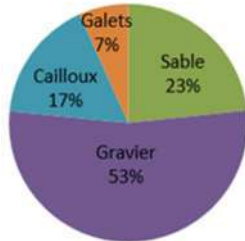
Figure 72. Carte du segment S-14.

Rivière Beauport, S-15

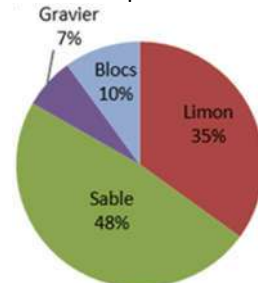
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 137 m	Largeur DPB moyenne : 2 m	Sinuosité : 1,26	
	Prof. Moyenne : 14 cm	Prof max. 39 cm	Pente : 4%	
	Nb de fosses et bassins : 1	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 90%	Abris : Berges en surplomb, débris ligneux, blocs	
	Perturbations : Tuyau dans la berge, Ocre ferreux			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 barrage, 1 ancien barrage			
	Nb d'alevins : 5	Nb d'adultes : 2		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

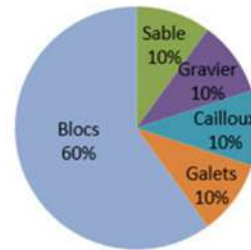
Plats courants



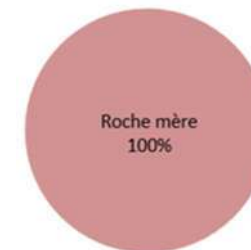
Plats lenticues



Rapides



Radiers (1x)



Habitat : Sous-optimal

Ce segment a le potentiel d'être optimal, avec l'abondance de petites zones de graviers dans les plats courants, les bons abris et le milieu très peu perturbé. D'ailleurs, même si aucune grande frayère n'a été identifiée, on y trouve des fretins, donc la fraie est probablement possible. Cependant, à cause de l'ancien barrage infranchissable, ce segment est actuellement qualifié de sous-optimal.

Il n'est pas nécessaire de rendre le barrage Ba-7a franchissable, car cela serait très complexe, et cela abaisserait le lac Caché, qui est probablement le milieu d'été des ombles de fontaine qui fraient dans les tributaires T1B et T1A.



Figure 73. Au-9, un ancien barrage infranchissable. Il faudrait retirer la partie de béton du milieu, qui est la moins épaisse, afin que le cours d'eau reprenne un cours plus naturel.

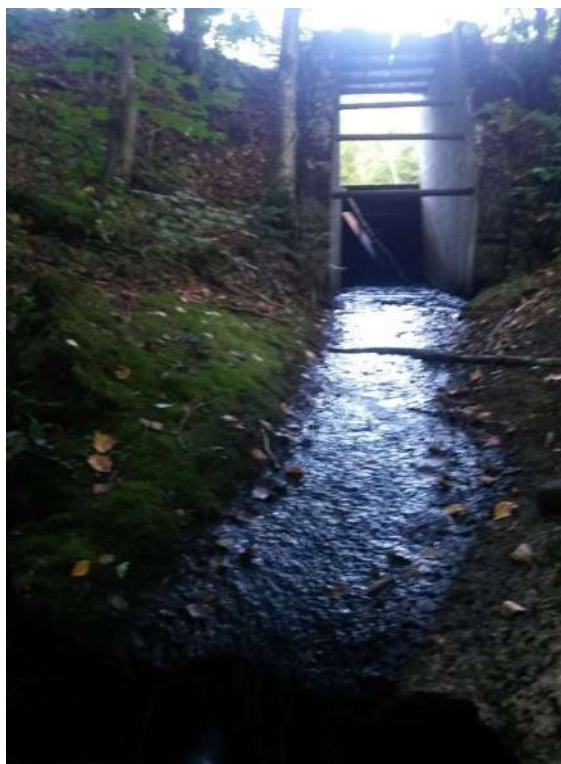


Figure 74. Ba-7a, le barrage qui retient le lac Caché. Il est complètement infranchissable, à cause du radier de béton de plusieurs mètres, de la marche d'environ 50 cm de hauteur et des planches. Il y a peu d'espoir de rendre cet obstacle franchissable.



Figure 75. Aspect général du segment

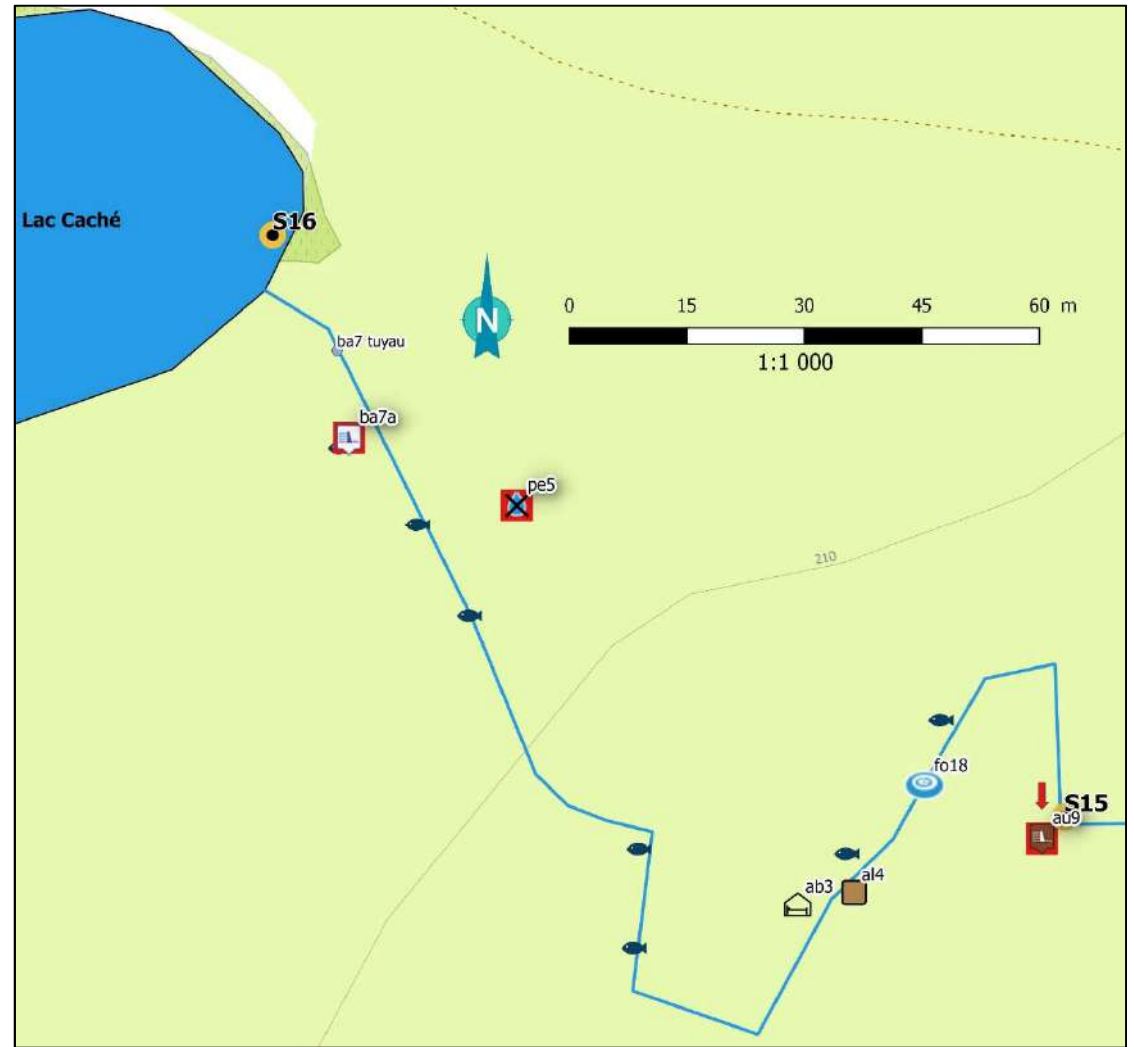


Figure 76. Carte du segment S-15

Tableau 18. Aménagements à réaliser dans le segment S-15.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Anciens barrages à rendre franchissables	Au-9 : Il faudrait enlever le béton au milieu du mur pour permettre à l'eau de retrouver un cours plus naturel (compliqué).

SEGMENT 16 : LAC CACHÉ

Le lac Caché mesure 45 m par 70 m. Nous avons fait le tour du lac à pied, à la recherche de zones de gravier d'apparence nettoyé, et aucune zone de gravier n'a été repérée. Il ne contient probablement pas de frayères en lac, mais peut constituer un bon habitat d'été pour les ombles de fontaine qui fraient dans les tributaires T1A et T1B.



Figure 77. Lac Caché, vu du barrage (à gauche) et vu sur le barrage, à partir de l'autre côté du lac (droite). On voit que le lac est au niveau du barrage, et qu'il s'abaisserait de niveau si on abaissait le barrage.



Figure 78. Berges du lac Caché, et matière organique abondante dans le lac.

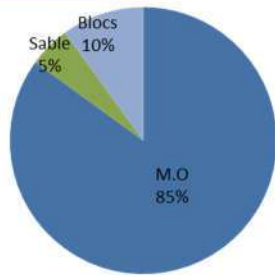
SEGMENT T1-S01

T1-S01

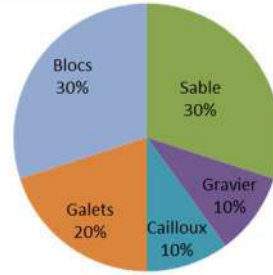
	Classe thermique : nd		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimale			
	Longueur : 77 m	Largeur DPB moyenne : 1,8 m	Sinuosité : 1,08	
	Prof. Moyenne : 9 cm	Prof max. 30 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Ensablé	Couvert végétal: 90%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : Aucune			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : Aucun			
	Nb d'alevins : 6	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

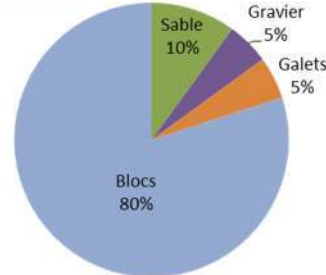
Plats lents



Plats courants



Radiers (1X)



Habitat : Mauvais

L'échantillonnage ayant eu lieu en étiage sévère, le tributaire n'avait pas d'eau à partir du lac jusqu'à 10 m plus loin, et sur un autre 30 m dans le segment. Il devait y avoir des frayères aménagées et un seuil en roche aménagé par le Comité de valorisation de la rivière Beauport, que nous n'avons pas vus. Les frayères sont probablement ensablées, car le substrat est composé à 50% de matière organique, 20% de sable et seulement 3% de gravier. Ce n'est pas un endroit idéal pour aménager d'autres frayères ou seuils, les forces hydrauliques en présence semblent trop faibles et le niveau d'eau, trop variable. Il semble plus judicieux de favoriser le tributaire T1B.



Figure 79. Début du segment, complètement asséché. On voit également le fond sablonneux sans gravier.

SEGMENT T1-S02

T1-S02

	Classe thermique : nd		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimale			
	Longueur : 155 m	Largeur DPB moyenne : 2 m	Sinuosité : 1,01	
	Prof. Moyenne : 3 cm	Prof max. 3 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : Ensablé	Couvert végétal: 90%	Abris :	
	Perturbations : Aucune			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : L'absence d'eau			
	Nb d'alevins : 3	Nb d'adultes : 0		

Habitat : Mauvais



Figure 80. Apparence générale du segment T1-S02. Le substrat est ensablé.

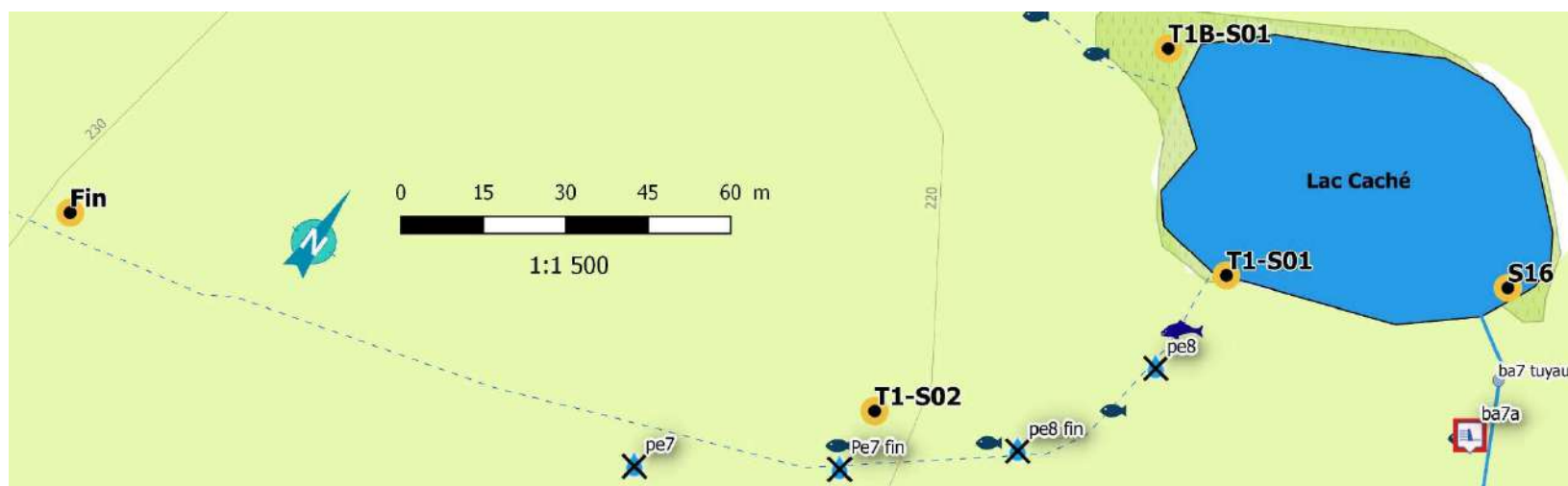


Figure 81. Carte des segments T1-S01 et T1-S02

T1A-S01

	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 65 m	Largeur DPB moyenne : 1 m	Sinuosité : 1,02	
	Prof. Moyenne : 30 cm	Prof max. 40 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins :	Nb de frayères pot.opt. :	Nb de seuils :	Nb d'aires d'alevinage :
	État substrat : Colmaté	Couvert végétal: 80%	Abris :	
	Perturbations : Ligne électrique			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : Aucun			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plat lentique : 100% matière organique

Habitat : Mauvais

Ce segment se situe dans la ligne électrique, et constitue un milieu humide avec un très petit cours d'eau, avec très peu de courant (plat lentique).



Figure 82. Apparence générale du segment : ce n'est pas l'habitat de l'omble de fontaine.

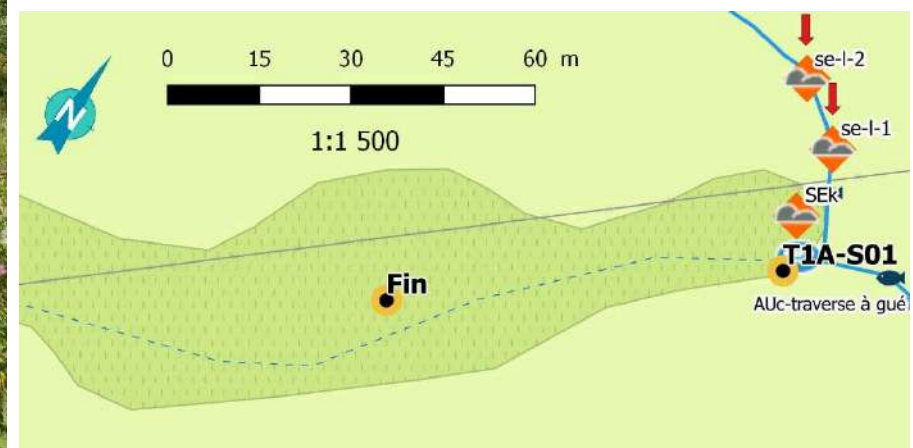


Figure 83. Carte du segment T1A-S01

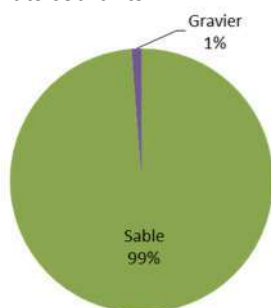
SEGMENT T1B-S01

T1B-S01

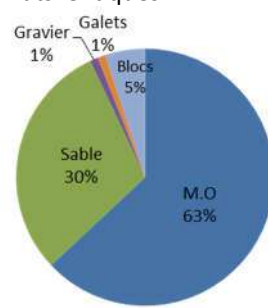
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal		
	Longueur : 213 m	Largeur DPB moyenne : 2 m	Sinuosité : 1,09
	Prof. Moyenne : 14 cm	Prof max. 80 cm	Pente : nd
	Nb de fosses et bassins : 1	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 1
	État substrat : Colmaté	Couvert végétal : 90%	Nb d'aires d'alevinage : 1
	Abris : Berges en surplomb et débris ligneux, abondance de petites fosses		
	Perturbations : Aucune		
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 absence d'eau, 1 pont, 1 ponceau		
	Nb d'alevins : Nombreux	Nb d'adultes : 1	

Faciès d'écoulement et granulométrie:

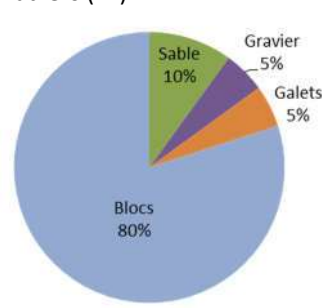
Plats courants



Plats lents



Radiers (2x)



Habitat : Acceptable

Le niveau d'eau est probablement correct la plupart du temps, car l'échantillonnage a eu lieu en période d'étiage sévère, et que la vérification du niveau d'eau à l'hiver a révélé qu'il y avait environ 10 cm d'eau au segment T1B-S02. Ce segment a de beaux abris, mais il n'y a pratiquement pas de gravier pour frayer.

Comme le segment en amont est un bel habitat, il serait intéressant de rendre le ponceau Pn-30 franchissable, pour que les ombles puissent circuler du lac jusqu'à T1B-S02.

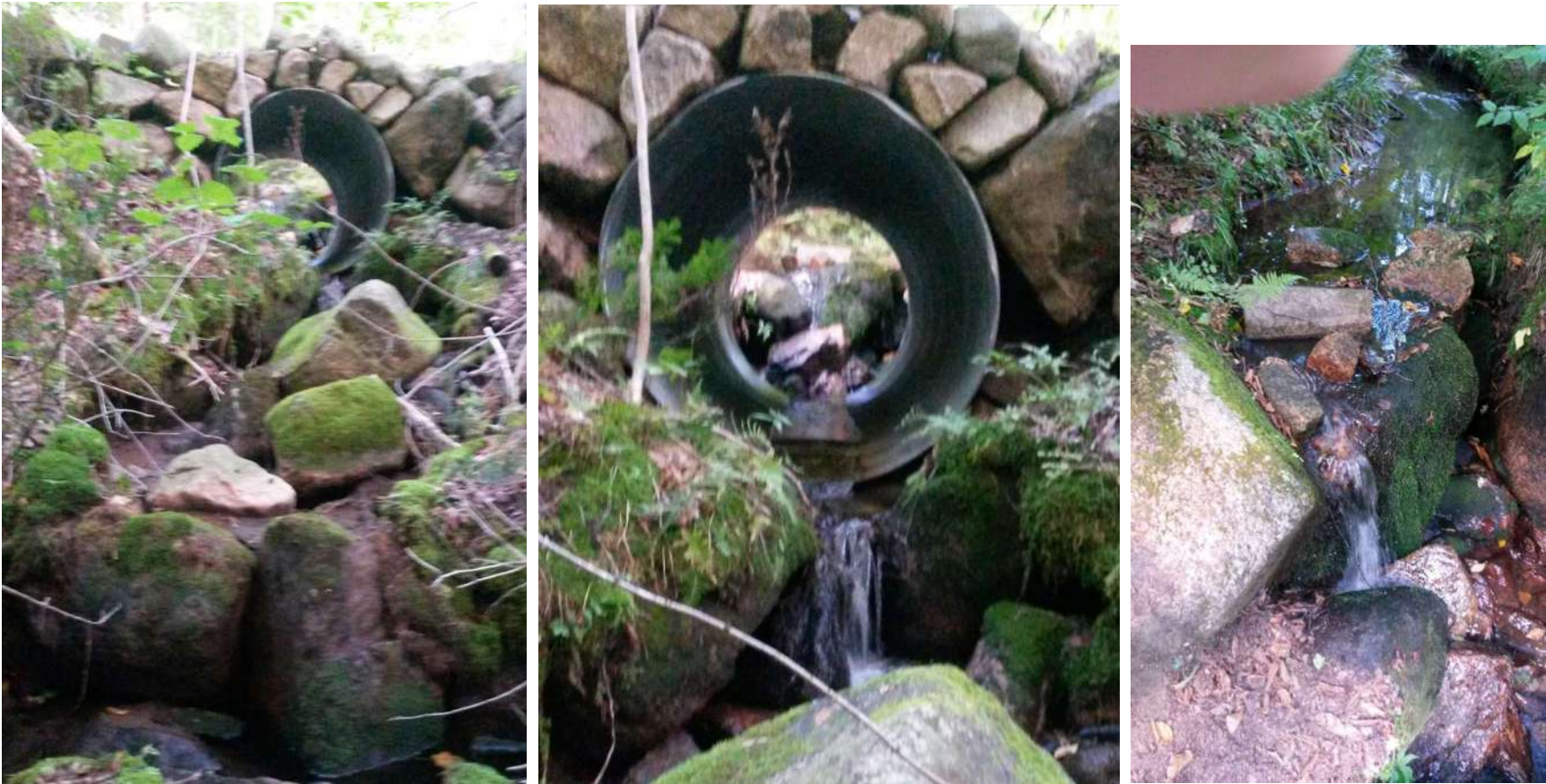


Figure 84. Pn-30, Ponceau complètement infranchissable, à cause du très fort dénivelé où il est installé. En aval du ponceau : seuils de 1m, 50 cm et 50 cm (photo de gauche et du milieu), en amont : seuil en blocs de 30 cm et 70 cm (photo de droite).

À l'été 2005, le Comité de valorisation de la rivière Beauport (maintenant séparé en deux organismes : le G3E et le Conseil de bassin de la rivière Beauport) avait aménagé dans ce segment un seuil en bois ainsi que deux frayères en amont de celui-ci. Nous avons retrouvé le seuil, qui est le point GPS Sa-10 (figure 84), mais les frayères semblent avoir été ensablées. On retrouve très peu de gravier dans ce segment. Il semble que les forces hydrauliques en présence ne sont pas favorables au maintien du gravier. Concernant le seuil, son échancrure semble un peu trop haute, l'eau a tendance à contourner le seuil et à faire de l'érosion dans la berge de droite.



Figure 85. Sa-10, le seuil aménagé par le Conseil de bassin de la rivière Beauport. Gauche : État actuel, Lorsque le niveau d'eau est plus élevé, le seuil contribue probablement à creuser la fosse na aval. Droite : État original, en 2005.

Tableau 19. Aménagements à réaliser dans le segment T.

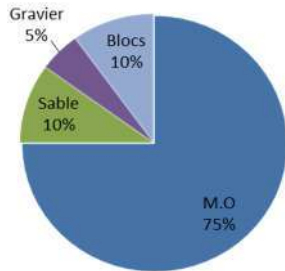
Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Embâcles à démanteler	Pt-9 : Nettoyer les débris ligneux qui rendent le pont difficile à franchir.
Seuils en bois à améliorer	Sa-10 : Abaisser l'échancrure pour éviter que l'eau le contourne et érode la berge droite.
Ponceau à réinstaller complètement	Pn-30 : Aménager les cascades en bassins, le plus possible.

T1B-S02

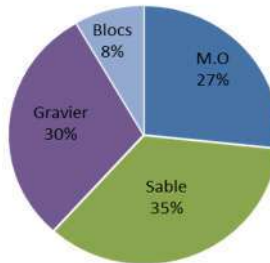
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd
	Espèces compétitrices :		
	Longueur : 140 m	Largeur DPB moyenne : 1,5 m	Sinuosité : 1,04
	Prof. Moyenne : 26 cm	Prof max. 60 cm	Pente : 4 à 20%
	Nb de fosses et bassins : 2	Nb de frayères pot.opt. : 4	Nb de seuils : 1
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 90%	Nb d'aires d'alevinage : 0
	Abris : Berges en surplomb et débris ligneux, abondance de petites fosses		
	Perturbations : Aucune		
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau, 1 cascade		
	Nb d'alevins : Quelques-uns	Nb d'adultes : 0	

Faciès d'écoulement et granulométrie:

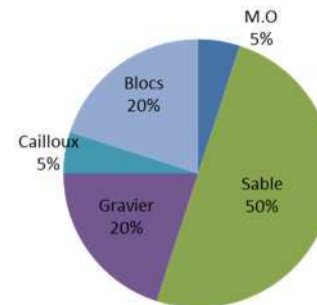
Plats lents



Plats courants



Radier (1x)



Habitat : Optimal

Les faciès les plus courants sont une succession de petites fosses et de petits seuils en blocs, qui rendent le segment franchissable malgré la forte pente.

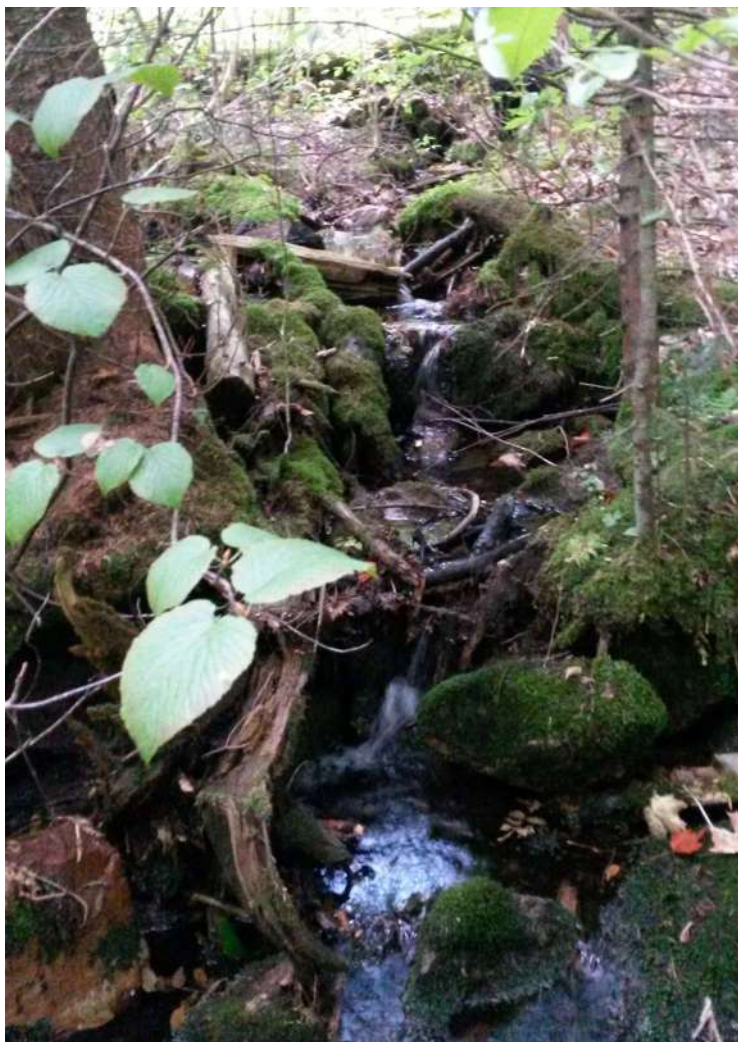


Figure 86. Photos représentatives du segment : une forte pente, avec une succession de petites fosses et de petits seuils, franchissables par l'omble de fontaine (gauche), avec parfois des plats lenticulaires pour le repos (droite).

Tableau 20. Aménagements à réaliser dans le segment T1B-S02.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Seuils en bois à ajouter	Fr-42 : Le gravier est ensablé, ajouter un mini-seuil (moins de 1 m de largeur).

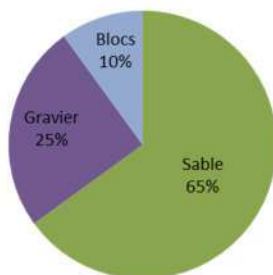
SEGMENT T2-S01

T2-S01

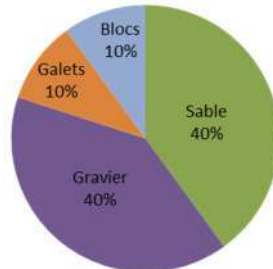
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 228 m	Largeur DPB moyenne : 1,5 m	Sinuosité : 1,03	
	Prof. Moyenne : 0 cm	Prof max. 0,4 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : nd	Couvert végétal: nd	Abris : 0	
	Perturbations : Aucune			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

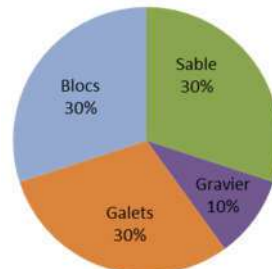
Plat courant (1x)



Radier (1x)



Rapide (1x)



Habitat : Mauvais

La première section du tributaire avait une pente très forte, avec surtout des blocs, ce qui la rendait difficile à franchir. De plus, il n'y avait pratiquement pas d'eau dans ce segment. Pour l'été, il y avait très peu de fosses pour se réfugier lors des étiages. Il semble donc peu probable que des ombles de fontaine puissent survivre dans ce tributaire.



Figure 88. Très faible niveau d'eau dans le segment T2-S01, dans le ponceau T2-Pn-1 (gauche) et dans le plat courant (droite).



Figure 89. Carte du segment T2-S01.

SEGMENT T3-S01

T3-S01

	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 93 m	Largeur DPB moyenne : nd	Sinuosité : 1,01	
	Prof. Moyenne : nd	Prof max. nd	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins :	Nb de frayères pot.opt. :	Nb de seuils :	Nb d'aires d'alevinage :
	État substrat :	Couvert végétal :	Abris :	
	Perturbations : Aucune			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 5 barrages			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		
Faciès d'écoulement et granulométrie : nd				
Habitat : Mauvais				

Ce segment ne représente que 30 m de cours d'eau, avant d'arriver au premier de 5 barrages, qui se suivent et forment chacun un étang. Ce n'est donc absolument pas un bon habitat pour l'omble de fontaine, qui ne peut pas franchir le premier barrage.

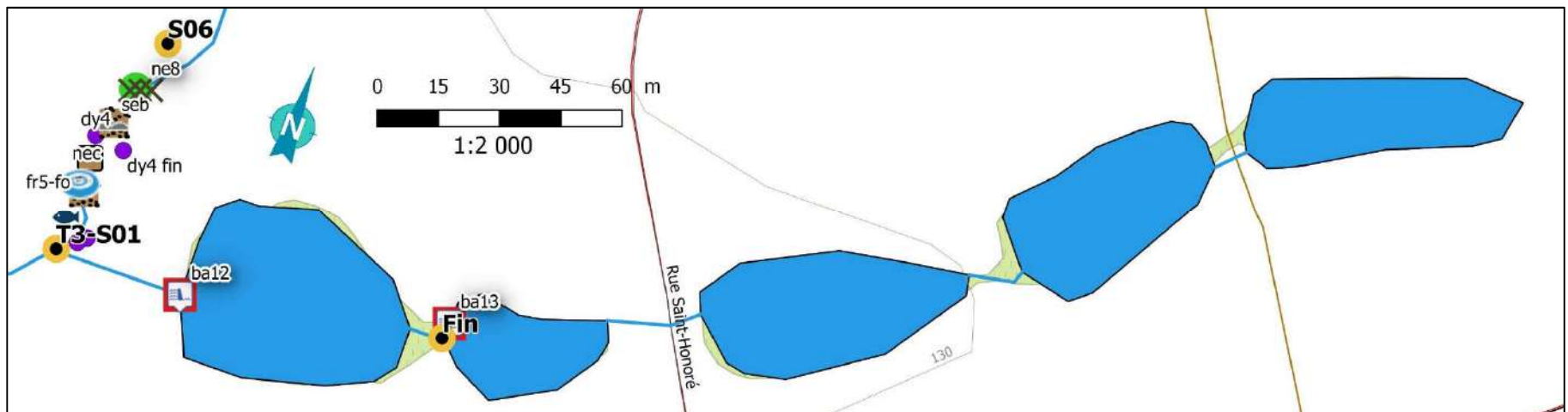


Figure 90. Carte du segment T3-S01.

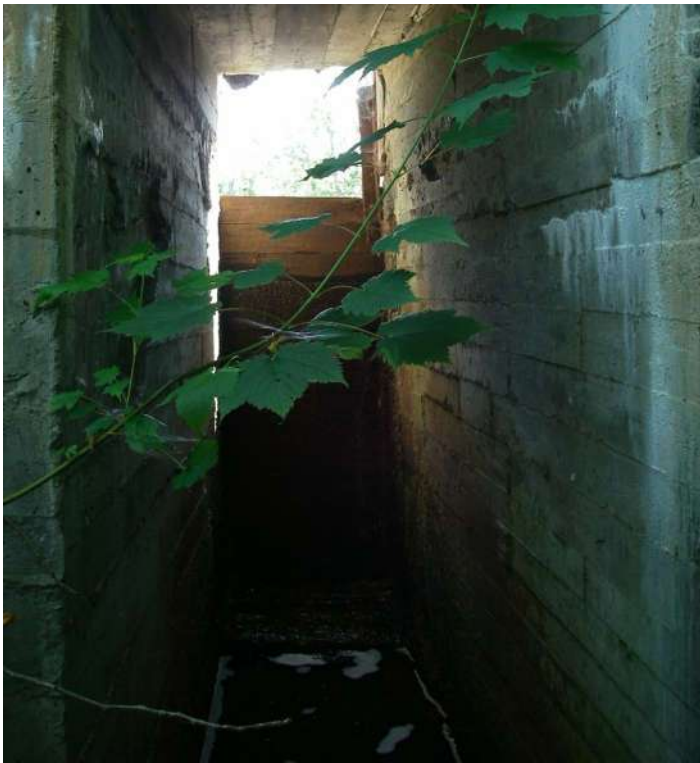


Figure 91. Premier barrage et l'étang qu'il retient.



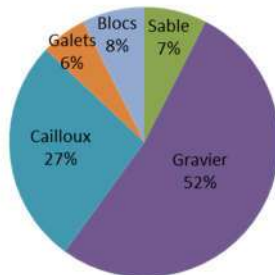
Figure 92. 2^e barrage.

T4-S01

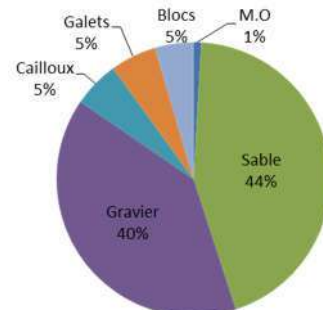
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 8 : optimal	
	Espèces compétitrices : Mulet à cornes : mauvais			
	Longueur : 471 m	Largeur DPB moyenne : 3,5 m	Sinuosité : 1,13	
	Prof. Moyenne : 9 cm	Prof max. 18 cm	Pente : 1%	
	Nb de fosses et bassins : 4	Nb de frayères pot.opt. : 6	Nb de seuils : 1	Nb d'aires d'alevinage : 2
	État substrat : Propre, colmaté	Couvert végétal : 80%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : Aucune			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau			
	Nb d'alevins : 3	Nb d'adultes : 1		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

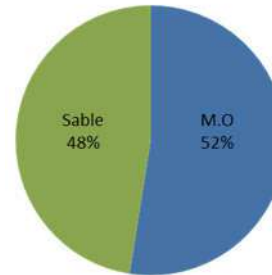
Radiers



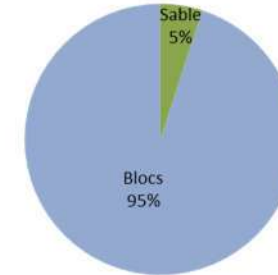
Plats courants



Plats lenticques (2x)



Rapide (1x)

**Habitat : Acceptable (mulet à cornes)**

En plus de tous les éléments d'habitat présents, de la quasi absence d'obstacles infranchissables et d'un substrat avec du gravier abondant, ce segment comprend un bel enchaînement de petits seuils et de petites fosses. Il est extrêmement dommage que le mulet à cornes ait déjà atteint ce segment, car la présence de ce compétiteur, cet habitat serait optimal.

Vu la présence du mulet à cornes, nous enlignerons les aménagements à faire pour les obstacles infranchissables vers l'objectif de permettre aux ombles de fontaine produites en amont de dévaler, et non aux ombles de l'aval de remonter vers l'amont. Cela permettra de ne pas trop avantager le mulet à cornes en permettant sa remontée. Bien sûr, un obstacle à l'alopatrie sera aussi aménagé (voir section « Espèces compétitrices et obstacle à l'alopatrie »). Les aménagements qui ne serviraient qu'à la remontée de l'omble de fontaine sont tout de même indiqués, mais en gris.



Figure 93. Au-9, le gros géotextile de 8 m de long à retirer.



Figure 94. Ponceau Pn-13b, qui est rendu infranchissable par les blocs sur le tablier de béton. Retirer les blocs du centre pour laisser un chenal central.

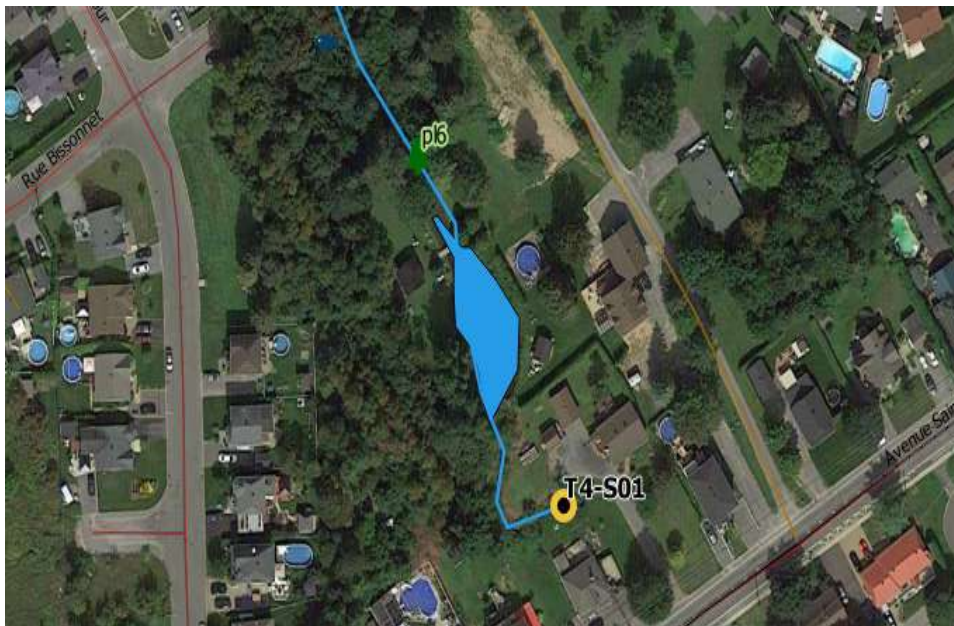


Figure 95. PI-6 : Zone à végétaliser, où la majorité de la bande riveraine est en pelouse. 870 m² de plantation à réaliser, moins un gazebo, une piscine et un cabanon qui sont dans la bande riveraine.

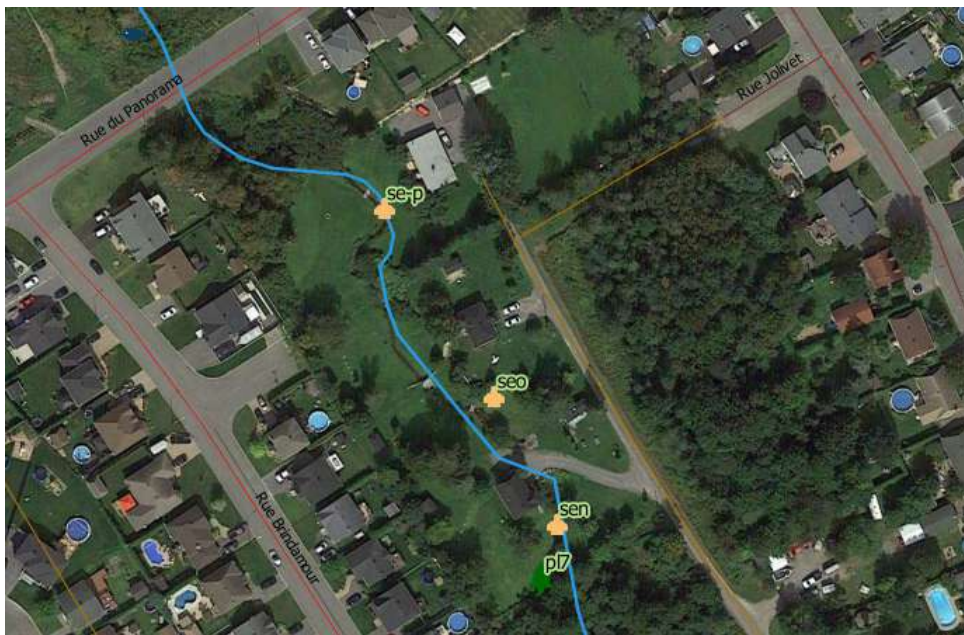


Figure 96. PI-7 : Zone à végétaliser, où la bande riveraine est principalement constituée de pelouse.



Figure 97. Seuil-frayère Sa-7, un seuil en blocs avec du gravier en amont et en aval.

Tableau 21. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S01.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment Au-9 : gros géotextile de 8 m de long, ancré dans le lit du cours d'eau Ne-15 : 2 pneus, 3 morceaux de métal
Plantation	Pl-6b : 60 m sur la rive gauche, 27 m sur la rive droite = 870 m ² . Pl-7 : 140 m sur la rive gauche, 120 m sur la rive droite = 2 600 m ² .
Ponceau à améliorer	Pn-13b : retirer les blocs du centre sur le tablier de béton et laisser un chenal central libre pour le passage de l'omble de fontaine

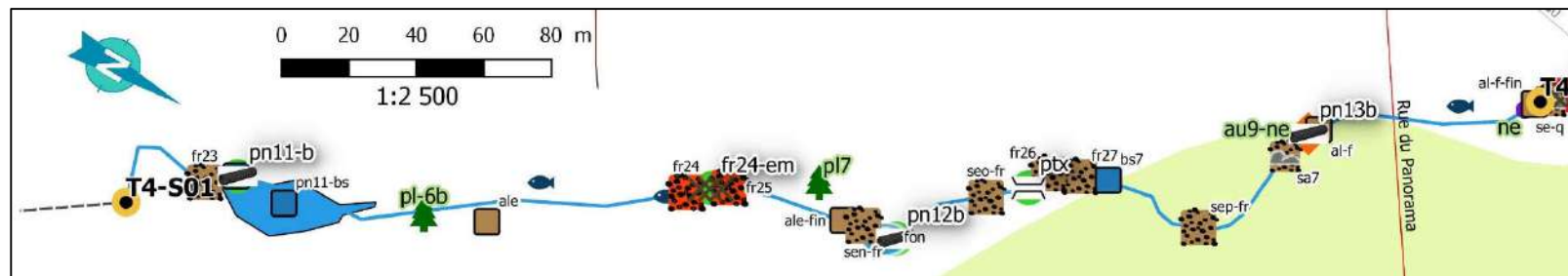


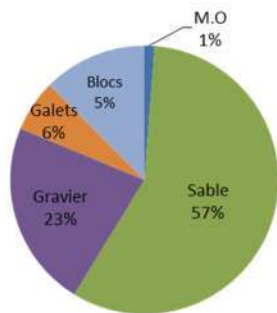
Figure 98. Carte du segment T4-S01

T4-S02

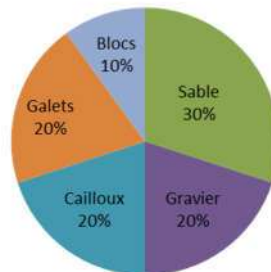
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,5 : optimal	
	Espèces compétitrices : Mulet à cornes : mauvais			
	Longueur : 119m	Largeur DPB moyenne : 3,5 m	Sinuosité : 1,45	
	Prof. Moyenne : 10 cm	Prof max. 28 cm	Pente : 7%	
	Nb de fosses et bassins : 2	Nb de frayères pot.opt. : 4	Nb de seuils : 11	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Colmaté	Couvert végétal : nd	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : 2 tuyaux dans la berge et ocre ferreux			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 embâcle et 4 seuils			
	Nb d'alevins : 9	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

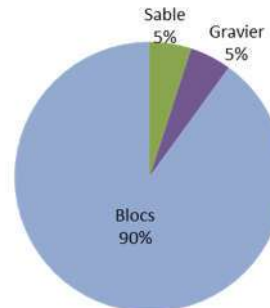
Plats courants



Radiers



Rapide (1x)



Habitat : Acceptable (mulet à cornes)

Ce segment serait également optimal, si ce n'était de la présence du mulet à cornes. Il a plusieurs frayères, et une belle alternance entre les fosses, les rapides et les radiers.



Figure 99. Seuil-frayère Se-t : un tronc forme le seuil, et du gravier est présent en amont, avec une fosse en aval pour le repos.

Tableau 22. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S02.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment Fr-28-em : Nettoyer les déchets pris dans l'embâcle, et l'embâcle lui-même s'il est infranchissable
Embâcles à démanteler	Ne-24 : Démanteler l'embâcle, infranchissable Se-q : enlever les débris ligneux pris dans le 2 ^e seuil, ils nuisent au passage de l'omble.
Seuils en blocs à améliorer	Se-7 : 4 seuils en blocs avec des chutes de 60 à 100 cm : améliorer en déplaçant les blocs pour former une échancrure plus basse.

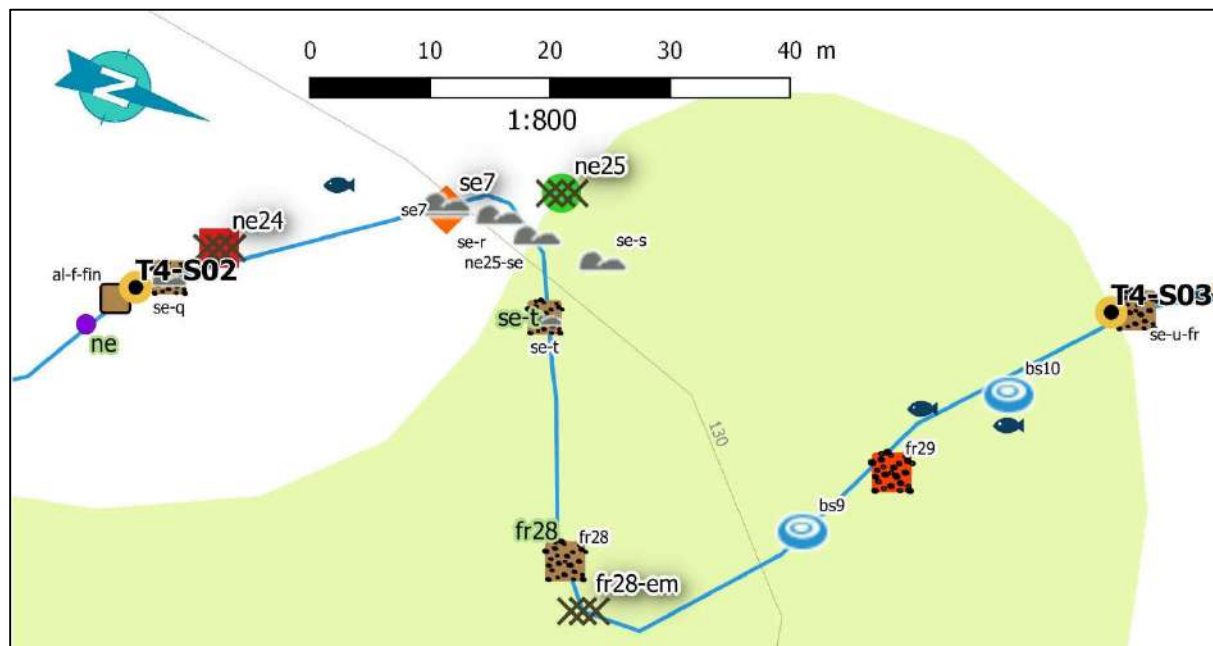


Figure 100. Carte du segment T4-S02

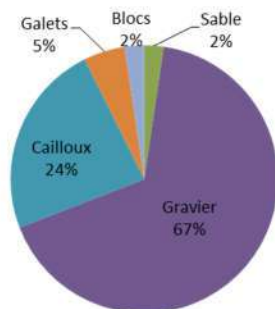
SEGMENT T4-S03

T4-S03

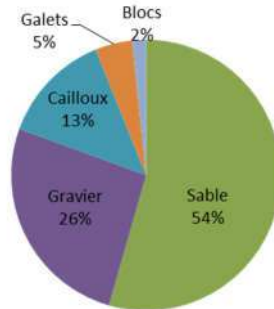
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Mulet à cornes : mauvais			
	Longueur : 378 m	Largeur DPB moyenne : 3,2 m	Sinuosité : 1,2	
	Prof. Moyenne : 6 cm	Prof max. 30 cm	Pente : 3%	
	Nb de fosses et bassins : 1	Nb de frayères pot.opt. : 7	Nb de seuils : 2	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre, colmaté	Couvert végétal : nd	Abris : Tronc dans la berge, débris ligneux	
	Perturbations : 2 Tuyaux dans la berge et ocre ferreux			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : Aucun			
	Nb d'alevins : 11		Nb d'adultes : 0	

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Radiers



Plats courants



Habitat : Acceptable (mulet à cornes)

Sans la présence du mulet à cornes, cet habitat serait vraiment optimal : on y trouve une abondance de frayères et aucun obstacle infranchissable. De plus, on y trouve de nombreuses petites gravières de moins de 1m². On n'a même aucun aménagement à y faire. Malheureusement, le mulet à cornes y est présent jusqu'à la première moitié du segment. Plusieurs frayères se situent en amont de la station où il a été pêché, celles-ci sont peut-être encore en allopatrie.



Figure 101. Aspect général du segment, on y voit Re-g-sf, un seuil-frayère.



Figure 102. Fosse Bs-11, avec un tronc dans la berge qui procure du couvert.



Figure 103. Taille du gravier dans la frayère Fr-32.

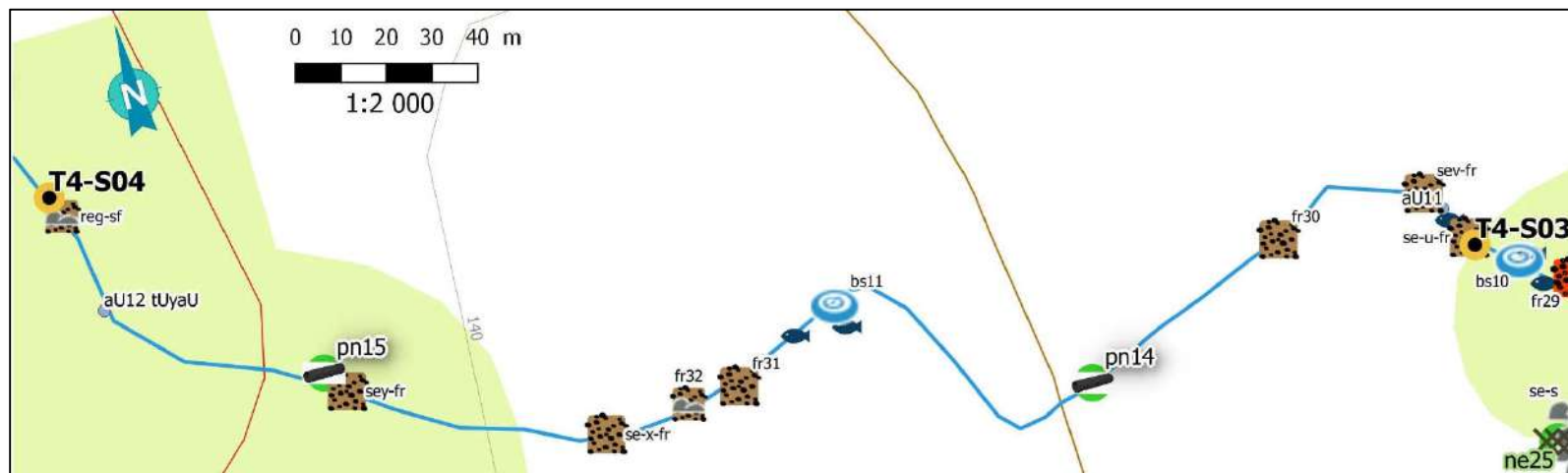
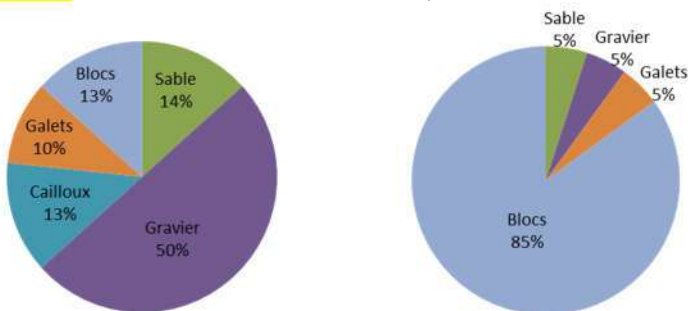


Figure 104. Carte du segment S-04

T4-S04

	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,6 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 141 m	Largeur DPB moyenne : 3 m	Sinuosité : 1,01	
	Prof. Moyenne : 10 cm	Prof max. 15 cm	Pente : 2%	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 2	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 80%	Abris : Non	
	Perturbations : Non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau, 1 seuil			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:**Radiers****Rapide (1x)****Habitat** : Acceptable

Le ponceau Pn-16 est infranchissable, car il est installé trop haut, ce qui fait que le tablier de béton en aval est émergé, produisant une surface lisse avec une très faible épaisseur d'eau. De plus, le lit du ruisseau ne peut pas se reformer dans le ponceau. Il n'y a pas non plus de bassin en aval, car l'eau tombe directement sur des blocs. Le courant est très élevé dans le ponceau, mais n'a pas pu être mesuré à cause du grillage. Ce grillage lui-même, avec des mailles de 2 pouces, représente aussi un obstacle. Par contre, ce ponceau est à un endroit clé pour bloquer le mulet à cornes, car il est proche de notre obstacle à l'allopatrie que nous souhaitons accentuer : l'ancien barrage Ba-4b, qui se situe au début du segment T4-S05. Nous ne l'améliorerons donc pas.



Figure 105. Pn-16, un ponceau infranchissable pour de multiples raisons, découlant surtout du fait qu'il a été installé trop haut. Il constitue probablement un obstacle à l'allopatrie.



Figure 106. Un rapide retrouvé dans ce segment.



Figure 107. Le seuil naturel Se-7, qui est difficile à franchir. Nous proposons de scier un déversoir à l'endroit de la chute d'eau actuelle, afin de faciliter le passage et d'améliorer la fosse au pied du seuil. De plus, retirer les galets dans la fosse.

Tableau 23. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S04.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Seuils en bois à améliorer	Se-7 : Scier un déversoir et enlever les galets dans la fosse
	Se-7b : Seuil naturel en tronc couché : Ajouter des ailes pour créer un déversoir et enlever les blocs tombés dans la fosse.



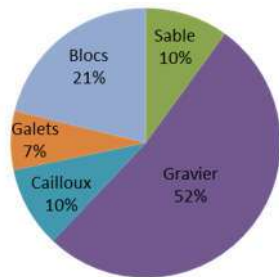
Figure 108. Carte du segment T4-S04.

T4-S05

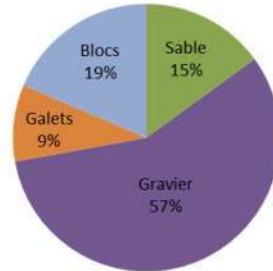
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,8 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 185 m	Largeur DPB moyenne : 5 m	Sinuosité : 1,09	
	Prof. Moyenne : 15 cm	Prof max. 60 cm	Pente : 10%	
	Nb de fosses et bassins : 3	Nb de frayères pot.opt. : 6	Nb de seuils : 7	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre, algues	Couvert végétal : 80%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : Dragage dans le ruisseau avec pelle mécanique, tuyau dans la berge et ocre ferreux, conduite pluviale			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 cascade, 2 seuils			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

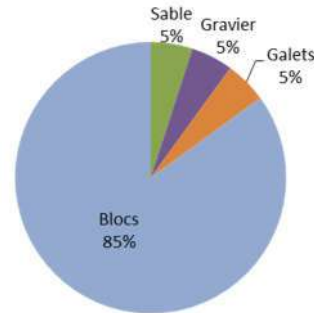
Radiers



Plats courants



Rapides (1x)

**Habitat : Sous-optimal**

La pente est très forte dans ce segment, mais il y a de nombreux seuils qui aident à remonter. Le segment semble donc franchissable.



Figure 109. Cascade Ca-5, d'une hauteur de 1m. Difficilement franchissable, mais il y a un filet d'eau à gauche, et un niveau d'eau plus élevé aidera.



Figure 110. Bs-25, une fosse-frayère au pied du seuil Bs-25-se.



Figure 111. Les deux troncs à enlever de Se-14.

Tableau 24. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S05.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Obstacles à accentuer	Ba-4b : voir la section « espèces compétitrices et obstacle à l'allopatrie ».
Embâcles à démanteler	Se-14 : Nettoyer les deux gros troncs qui bloquent le passage du seuil. Bs-25-se : Enlever un gros tronc et les débris ligneux en amont du seuil, les disposer ailleurs.

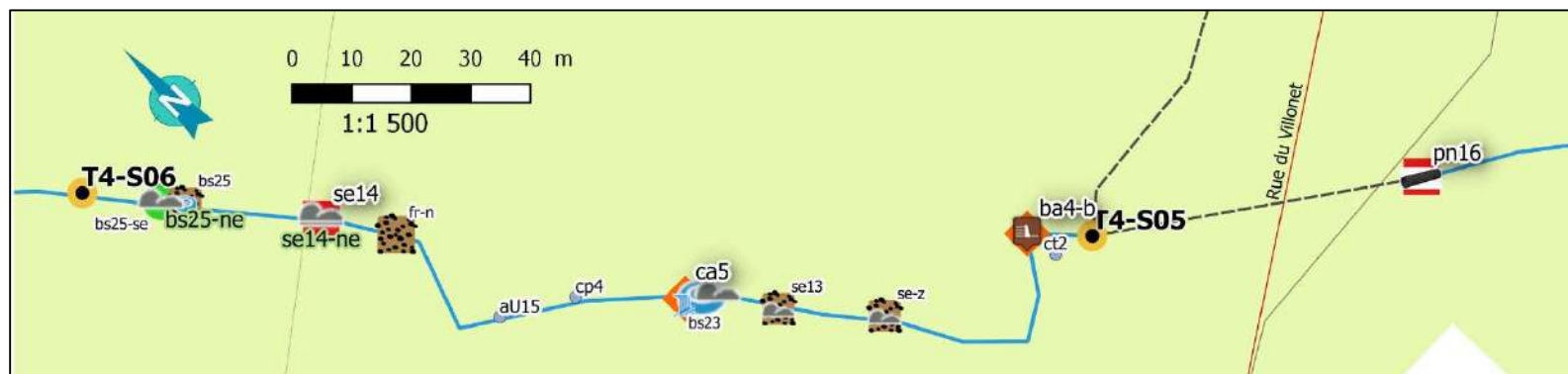


Figure 112. Carte du segment T4-S05

T4-S06



Classe thermique : Eau fraîche : acceptable

pH : 7,5 : optimal

Espèces compétitrices : Aucune : optimal



Longueur : 180 m

Largeur DPB moyenne : 2,5 m

Sinuosité : 1,05

Prof. Moyenne : 5 cm

Prof max. 50 cm

Pente : 11%



Nb de fosses et bassins : 0

Nb de frayères pot.opt. : 0

Nb de seuils : 1

Nb d'aires d'alevinage : 0

État substrat : Propre, algues

Couvert végétal: 70%

Abris : Aucun



Perturbations : 2 tuyaux de champs d'épuration, 1 drain dans la berge

Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 cascade et 1 seuil

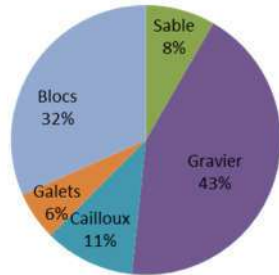


Nb d'alevins: 1

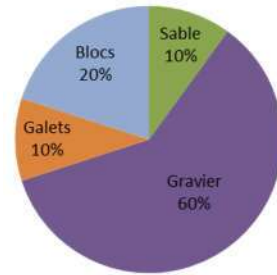
Nb d'adultes : 0

Facès d'écoulement et granulométrie:

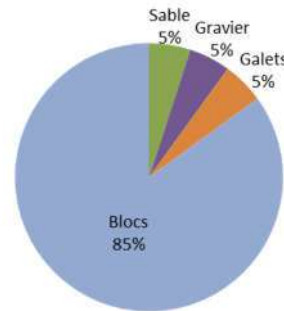
Radiers



Plats courants



Rapides (2X)



Habitat : Acceptable

La frayère Fr-33 est sous-optimale à cause de sa très faible profondeur (2 à 3 cm), mais elle est située en très forte pente, donc elle ne sera pas aménagée. De plus, on en retrouve plusieurs en aval et quelques-unes en amont. De plus, le substrat contient beaucoup de gravier, donc la fraie est probablement possible dans des petites zones. Le segment deviendra sous-optimal en améliorant la libre circulation.

Tableau 25. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S06.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Embâcles à démanteler	Se-aa : Nettoyer les débris ligneux pour aider à franchir le seuil.
Cascade à améliorer	Ca-6 : Cascade en blocs de 1,5m de hauteur : essayer de la rendre franchissable en déplaçant les blocs et en créant quelques bassins.



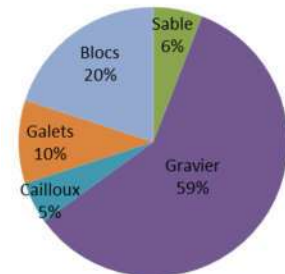
Figure 113. Carte du segment T4-S06.

T4-S07

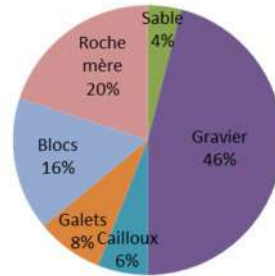
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 309 m	Largeur DPB moyenne : nd	Sinuosité : 1,13	
	Prof. Moyenne : nd	Prof max. 50 cm	Pente : 6%	
	Nb de fosses et bassins : 4	Nb de frayères pot.opt. : 2	Nb de seuils : 5	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : nd	Couvert végétal : nd	Abris : Débris ligneux et blocs	
	Perturbations : Non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 cascade, 1 chute, 5 seuils			
	Nb d'alevins : 5	Nb d'adultes : 1		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



Radiers

**Habitat** : Acceptable

Les propriétaires riverains nous ont dit qu'il y avait parfois 10 adultes ombles de fontaine dans le bassin Bs-29, et qu'ils sont capables de remonter frayer. Ce segment contient des bassins et des fosses très intéressants pour l'omble de fontaine ainsi que deux belles frayères, mais la quantité d'obstacles difficiles à franchir en diminue la qualité. Si nous réussissons à améliorer la libre circulation, ce segment pourrait être optimal.



Figure 114. Sa-8, un seuil artificiel en blocs qui est infranchissable, qu'on pourrait rendre franchissable en l'abaissant et en lui créant une échancrure, en déplaçant les blocs.



Figure 115. Se-bb, un seuil difficile à franchir à ce niveau d'eau, mais probablement franchissable à l'automne. La chute est divisée en 4 petites chutes de 10 cm et 20 cm.



Figure 116. La chute Ch-2, ainsi que le bassin Bs29 formé à son pied. La chute a 1,5 m de hauteur, et le bassin a une profondeur de 70 cm. Par contre, la chute a un point de repos, donc elle est peut-être franchissable, surtout lorsqu'il y a plus d'eau à l'automne.



Figure 117. Le seuil Se-dd, fait de petits blocs. Améliorer le seuil en utilisant des blocs un peu plus gros : abaisser le seuil et lui créer une échancrure.



Figure 118. Ba-6, un barrage en béton avec planches de bois, et le lac formé par celui-ci. Il y a aussi un ponceau en amont et en aval du barrage, non visible sur la photo.

Tableau 26. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S07.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Seuils en blocs à améliorer	Sa-8 : Abaisser le seuil et lui créer une échancrure en déplaçant les blocs. Sa-9 : Abaisser le seuil et lui créer une échancrure en déplaçant les blocs. Se-cc : Manque d'information, voir sur le terrain comment on peut le rendre franchissable.
Seuils en blocs à ajouter	Se-dd : Il y a déjà un seuil, mais il est fait de si petits blocs qu'il faudra pratiquement en créer un nouveau. L'abaisser et lui faire une échancrure. Utiliser les petits blocs pour créer des abris ailleurs.
Barrages à rendre franchissables	Ba-6 : Discuter avec les propriétaires d'une autre sorte d'aménagement qui pourrait retenir un petit lac, comme un seuil.

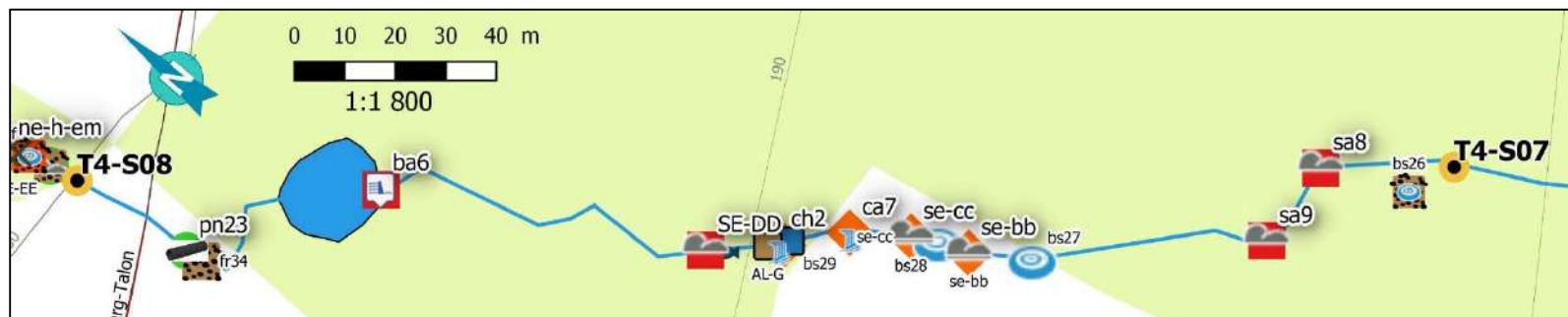


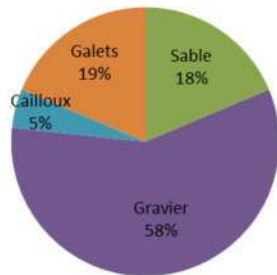
Figure 119. Carte du segment T4-S07.

T4-S08

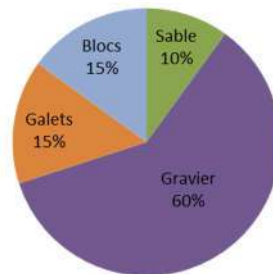
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 185 m	Largeur DPB moyenne : 1,5 m	Sinuosité : 1,06	
	Prof. Moyenne : 7 cm	Prof max. 35 cm	Pente : 7%	
	Nb de fosses et bassins : 2	Nb de frayères pot.opt. : 1	Nb de seuils : 2	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre	Couvert végétal : nd	Abris : non	
	Perturbations : Non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 2 barrages, 1 embâcle			
	Nb d'alevins : 1	Nb d'adultes : 6		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



Radiers

**Habitat** : Acceptable

Ce segment a une granulométrie très intéressante pour l'omble de fontaine, car on y trouve beaucoup de gravier, donc un bon potentiel pour les frayères. Cependant, lors de la caractérisation du 31 août, ce segment était complètement asséché, sauf quelques petites fosses. Il y avait des ombles de fontaine dans ces fosses. Avec les aménagements proposés, ce segment pourrait devenir optimal.



Figure 120. Début du segment, complètement asséché le 31 août.



Figure 121. Fo-20, une fosse-frayère, où des ombles de fontaine ont été observés. Ajouter un déflecteur pour creuser davantage le lit. Cette fosse est très importante comme refuge en étiage.



Figure 122Ne-h : Retirer les petits débris ligneux qui bloquent l'eau, afin que les gros troncs puissent former un seuil, et creuser davantage la fosse en aval. Le substrat de gravier pourrait alors former une fosse-frayère.



Barrage Ba-7b : Utiliser les blocs pour former un seuil en blocs au pied du barrage, qui formera un bassin à l'aval du barrage.



Figure 123. Ancien barrage Ba-8 : à retirer du cours d'eau.



Figure 124. Lac formé par le barrage Ba-9, qui explique l'assèchement du ruisseau en aval. Le barrage semble franchissable lorsqu'il y a plus d'eau. Il serait intéressant de l'abaisser.

Tableau 27. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S08.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Tout le segment : déchets, débris, planches de bois, gros déchets Ba-8 : Retirer la structure de bois du cours d'eau. Ne-26 : Planches de bois, déchets, gros morceaux.
Embâcles à démanteler	Ne-h : Retirer les petits débris ligneux et les feuilles afin de dégager les troncs qui peuvent former un seuil, ce qui améliorera la fosse-frayère en aval.
Déflecteur à ajouter	Fo-20 : Ajouter un déflecteur en amont pour creuser davantage la fosse-frayère.
Seuils en blocs à ajouter	Ba-7b : Construire un seuil en bloc au pied du barrage afin de le rendre plus franchissable.
Barrages à rendre franchissables	Ba-9 : Discuter avec les propriétaires d'abaisser le barrage, pour assurer un écoulement d'eau en continu en aval.

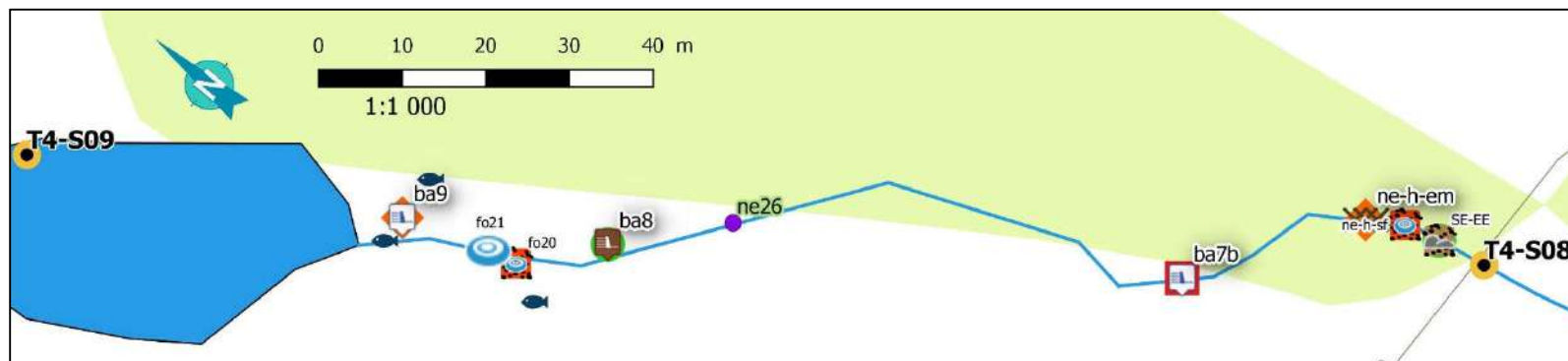


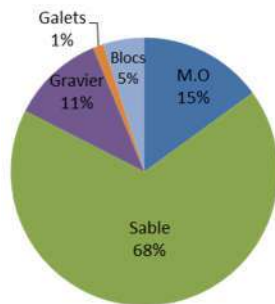
Figure 125. Carte du segment T4-S08.

T4-S09

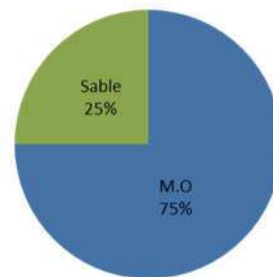
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 221 m	Largeur DPB moyenne : 2 m	Sinuosité : 1,26	
	Prof. Moyenne : 8 cm	Prof max. 20 cm	Pente : 5%	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 1	Nb d'aires d'alevinage : 3
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 30%	Abris : Berges en surplomb, blocs, troncs d'arbres	
	Perturbations : Non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 2 embâcles, 1 seuil			
	Nb d'alevins : 3	Nb d'adultes : 4		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

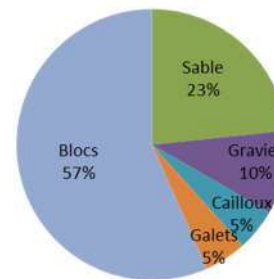
Plats courants



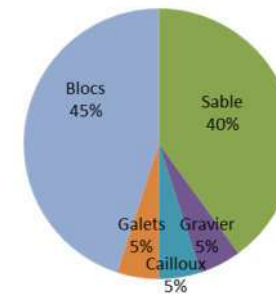
Plats lenticues



Radiers



Rapide (1x)



Habitat : Acceptable

Ce cours d'eau a un écoulement majoritairement en tresses, à 2 ou 3 branches. L'eau y est très peu profonde et plusieurs abris sont présents, ce qui en fait un segment idéal pour l'alevinage. Par contre, il y a très peu de gravier dans ce segment, le substrat est surtout constitué de sable et de matière organique. Si on nettoie les embâcles infranchissables, qu'on améliore le seuil en blocs et qu'on améliore la frayère, il pourrait être sous-optimal. Cette frayère est très importante, car il s'agit d'une des trois seules frayères de l'amont de ce ruisseau. On ajoutera donc du gravier, en plus d'un seuil.



Figure 126. Se-15, un seuil de 1m de hauteur. Déplacer les blocs pour créer une échancrure.



Figure 127. Al-3 : Bon habitat pour l'alevinage, vu la faible profondeur, qui protège des adultes.

Tableau 28. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S09.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Ne-30 : 1 pneu Ne-31 : 1 pneu
Embâcles à démanteler	Ne-28 : Forme un banc de sable à l'amont. Nettoyer partiellement pour le rendre franchissable et accélérer le courant, laisser la structure de seuil en place. Ne-29 : Nettoyer partiellement pour le rendre franchissable.
Seuils en blocs à améliorer	Se-15 : Créer une échancrure en déplaçant les blocs.
Seuils en bois à ajouter	Fr-35 : Frayère avec du gravier propre, ajouter un seuil en amont pour créer un écoulement interstitiel. Ajouter également du gravier rond entre 4 et 9 cm de diamètre.
Rechenalisation	Re-1 : Il n'y a que des blocs sur 10 m avec une pente de 2% : créer un petit chenal serpentant entre ces blocs, et utiliser les blocs de trop ailleurs pour des seuils à créer.

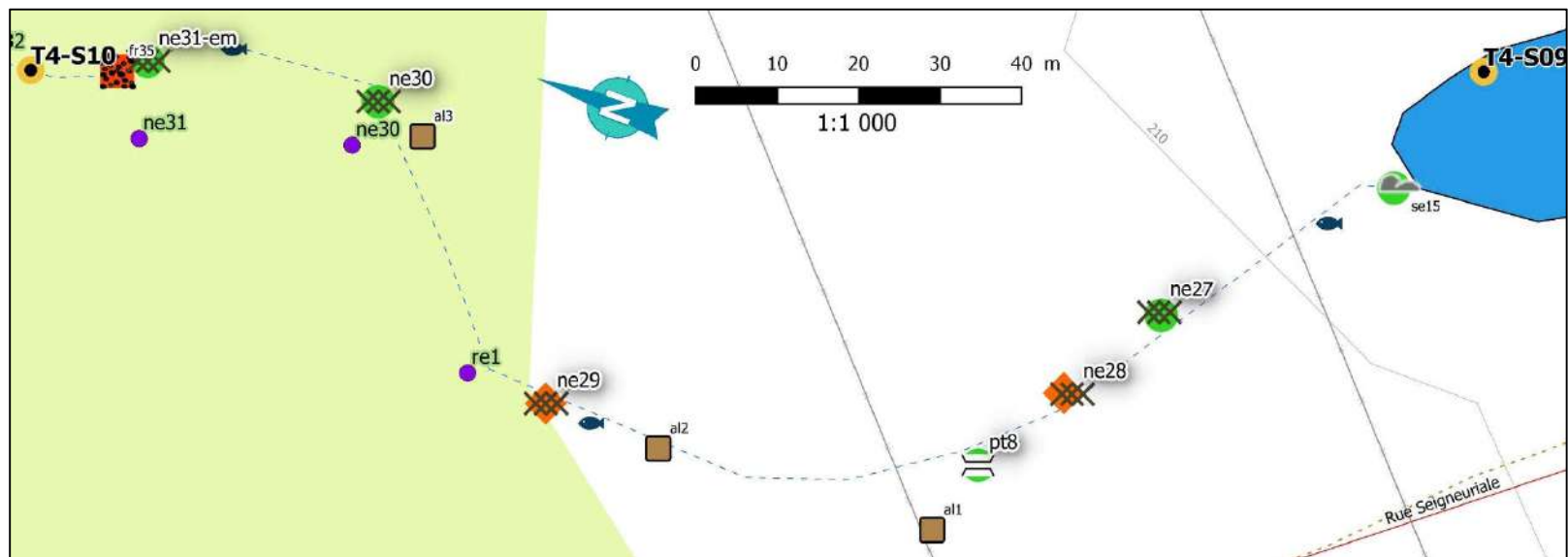


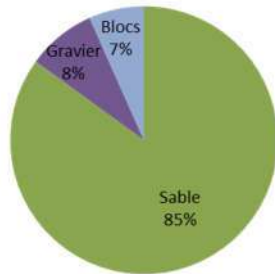
Figure 128. Carte du segment T4-S09.

T4-S10

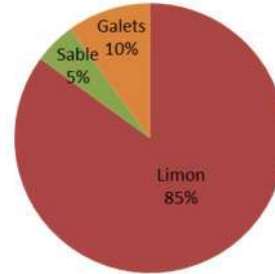
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 93 m	Largeur DPB moyenne : 1,5 m	Sinuosité : 1,09	
	Prof. Moyenne : 8 cm	Prof max. 20 cm	Pente : 4%	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : Propre	Couvert végétal : 80%	Abris : Débris ligneux	
	Perturbations : Non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 embâcle			
	Nb d'alevins : 10	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

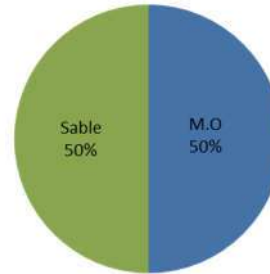
Plats courants



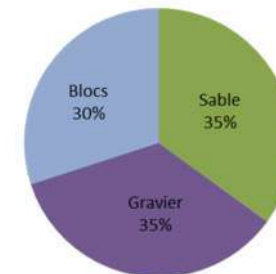
Rapides (2x)



Plats lenticques (2x)



Radier (1X)



Habitat : Acceptable

Le cours d'eau est souvent en tresse ici aussi. Il s'agit d'un bon habitat pour les alevins, à cause de la faible profondeur. Il y a surtout du sable, très peu de gravier, donc aucun potentiel pour des frayères. En rendant l'embâcle franchissable, cet habitat pourrait être sous-optimal.



Figure 129. Re-2, zone de forte pente avec seulement des blocs comme substrat : enlever quelques blocs pour former un petit chenal central, et utiliser ces blocs pour construire d'autres seuils ailleurs.

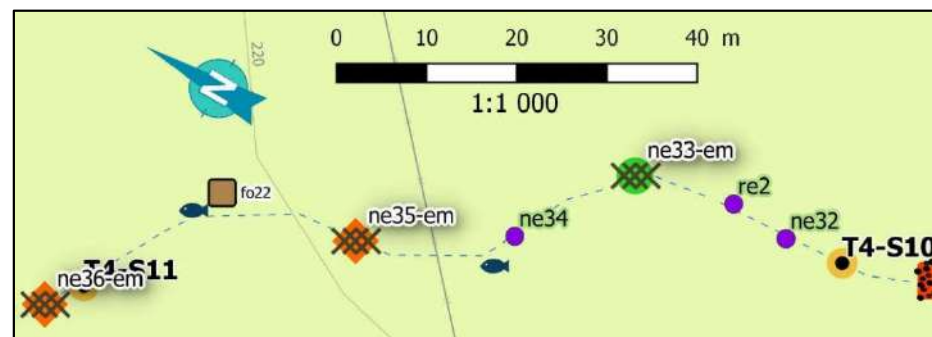


Figure 130. Carte du segment T4-S10.

Tableau 29. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S10.

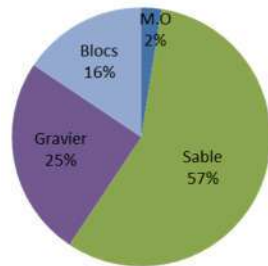
Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Déchets à nettoyer	Ne-32 : gros sacs de plastique, environ 30 minutes Ne-34 : Planches, environ 30 minutes
Embâcles à démanteler	Ne-35 : Racines, tronc et terre dessus. Valider sur le terrain s'il est complètement infranchissable, si oui : démanteler.
Rechenalisation	Re-2 : Zone avec 100% de blocs comme substrat : enlever quelques blocs pour former un petit chenal central, et utiliser ces blocs pour construire d'autres seuils ailleurs.

T4-S11

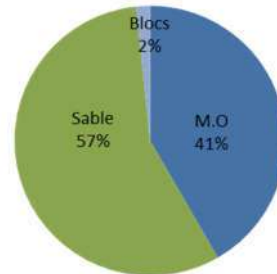
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 98 m	Largeur DPB moyenne : 1,5 m	Sinuosité : 1,15	
	Prof. Moyenne : 8 cm	Prof max. 15 cm	Pente : 5%	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : nd	Couvert végétal : 80%	Abris : Berges en surplomb, débris ligneux	
	Perturbations : Non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 3 embâcles, 1 mur de bois			
	Nb d'alevins : 1	Nb d'adultes : 1		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

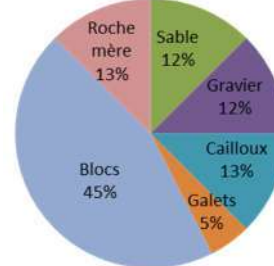
Plats courants



Plats lenticues



Radiers (2X)



Habitat : Acceptable

La caractérisation a pris fin à cause d'un gros obstacle infranchissable, soit une construction en bois qui retient une grande quantité de débris ligneux et de sable (Au-17). De plus, il n'y avait pas d'eau en amont de cet obstacle. Il semble donc que les ombles de fontaine arrêtent leur remontée de ce tributaire à la fin du segment 11.

Dans ce segment, le cours d'eau est encore en tresse, le plus souvent à deux branches. Ce segment est encore un bon habitat d'alevinage avec sa faible profondeur. Le substrat est majoritairement du sable, mais on y trouve deux plats courants avec 90% de gravier, et dans chacun, une frayère. Par contre, la faible profondeur est probablement problématique en hiver et rend ces frayères sous-optimales. Comme ce sont celles de la tête du ruisseau et qu'on n'en trouve une seule autre à proximité dans T4-S09, il est très important de leur installer des seuils afin de creuser le lit du cours d'eau, ce qui procurera

profondeur et écoulement interstitiel. Nous ajouterons aussi du gravier, pour la rendre la meilleure possible. Avec ces aménagements, ce segment sera sous-optimal.



Figure 131. Exemple d'habitat d'alevinage : eau peu profonde, avec des débris ligneux et des berges en surplomb comme abris.



Figure 132. Fr37, manque flagrant de profondeur au-dessus du gravier. Installer un petit seuil permettra d'y creuser une fosse pour garder de l'eau même pendant les étiages.



Figure 133. Au-17, l'obstacle infranchissable qui met fin à ce segment et à la remontée des ombles de fontaine dans ce ruisseau. Droite : le cours d'eau asséché en amont de l'obstacle.



Tableau 30. Aménagements à réaliser dans le segment T4-S11.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Embâcles à démanteler	Ne-36-em : Valider sur le terrain s'il est complètement infranchissable, si oui : nettoyer les branches accumulées afin que le sable accumulé se déloge, mais laisser les troncs formant un seuil. Au besoin, scier une échancrure au seuil. Ne-38-em : Nettoyer les branches accumulées afin que le sable se déloge. Ne-39-em : Nettoyer les branches accumulées, garder l'aulne renversé qui crée un seuil, scier une échancrure pour améliorer le seuil.
Seuils en bois à ajouter	Fr-36 : Ajouter un petit seuil pour creuser, ajouter du gravier rond de 4 à 9 cm de diamètre Fr-37 : Ajouter un petit seuil pour creuser, ajouter du gravier rond de 4 à 9 cm de diamètre

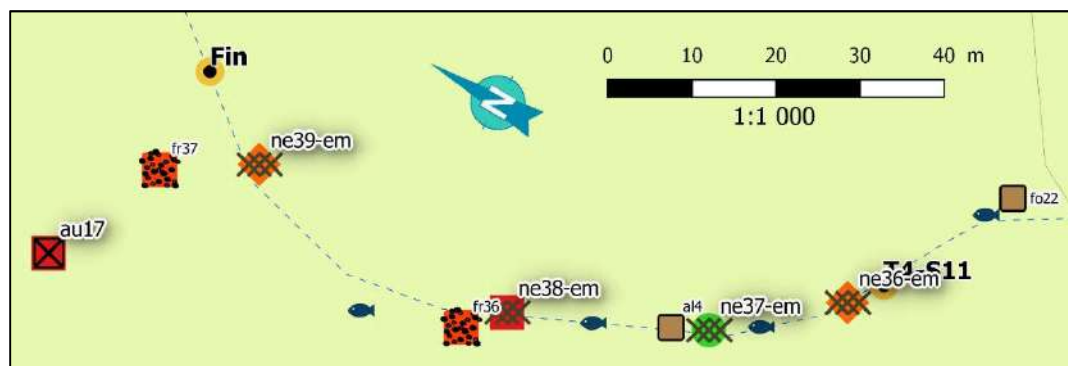


Figure 134. Carte du segment T4-S11

SEGMENT T4A-S00

T4A-S00

	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,4 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 193 m	Largeur DPB moyenne : 0,4 m	Sinuosité : 1,04	
	Prof. Moyenne : 10 cm	Prof max. 40 cm	Pente : 4%	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Algues	Couvert végétal : 90%	Abris : non	
	Perturbations : non			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 pont de végétation			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants

Radiers

Habitat : Mauvais

Ce segment est coincé entre un bassin de rétention et une longue canalisation. De plus, il a très peu d'eau et une des sections est complètement infranchissable, avec des gros blocs et l'eau qui circule en-dessous de ceux-ci. Ce n'est donc pas du tout un bon habitat pour l'omble de fontaine.



Figure 135. Section complètement infranchissable pour l'omble de fontaine



Figure 136. Bassin de rétention en aval du segment.

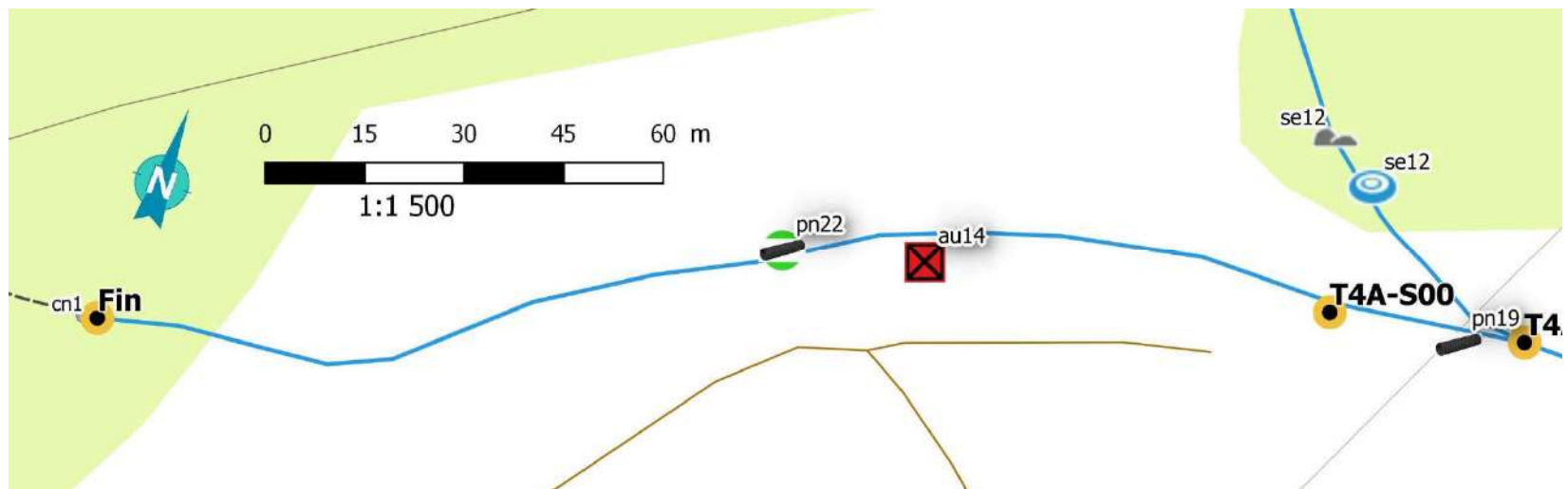


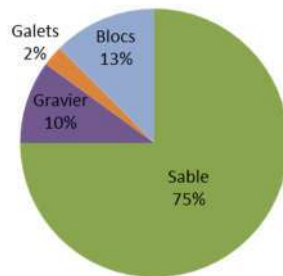
Figure 137. Carte du segment T4A-S00

T4A-S01

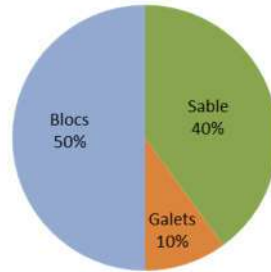
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,8 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 839 m	Largeur DPB moyenne : 2,5 m	Sinuosité : 1,11	
	Prof. Moyenne : 2 cm	Prof max. 23 cm	Pente : 12%	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : nd	Couvert végétal : 80%	Abris : débris ligneux	
	Perturbations : Bassin de rétention en aval, ocre ferreux.			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 chute, 3 absences d'eau, 1 ancien barrage, 2 ponceaux, 2 embâcles			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

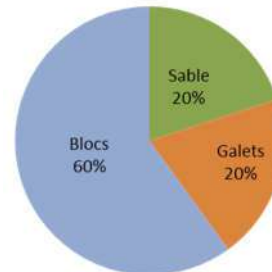
Plats courants (2x)



Radier (1x)



Rapide (1x)

**Habitat : Mauvais**

Le tributaire T4A ne constitue pas un habitat du poisson. La pente y est très forte, avec une moyenne de 12%, ce qui est la pente la plus élevée de tous les segments. Malgré cela, le substrat y est majoritairement du sable. L'eau disparaît à trois reprises sous la surface et ne laisse que du sable en surface, ce qui est infranchissable, et s'ajoute aux nombreux autres obstacles. Nous n'avons observé aucun poisson dans ce cours d'eau, ce qui est cohérent avec l'habitat.



Figure 138. Ba5, un ancien barrage infranchissable.



Figure 139. Chute Ch-1, difficilement franchissable et avec de l'ocre ferreux.



Figure 140. Embâcle Em-6, difficilement franchissable.



Figure 141. Embâcle Em-7, infranchissable.



Figure 142. Pe-1, absence d'eau dans le ruisseau. Elle coule probablement sous la surface à cet endroit.



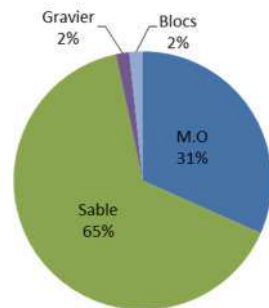
Figure 143. Carte du segment T4A-S01.

T4A-S02 et T4A-S03

	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,5 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 249 m	Largeur DPB moyenne : 1 m	Sinuosité : 1,03	
	Prof. Moyenne : 7 cm	Prof max. 40 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins : 1	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : nd	Couvert végétal : 90%	Abris : débris ligneux	
	Perturbations : Ocre ferreux			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 3 cascades, 1 ancienne traverse de quad			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



Habitat : Mauvais

Le seul élément d'habitat qu'on retrouve dans ces deux segments est une fosse. Encore une fois, le substrat est surtout constitué de matière organique et de sable, et de nombreux obstacles sont infranchissables. Ces segments confirment que ce ruisseau n'est pas un habitat du poisson.



Figure 144. Aspect général du segment T4A-S02.



Figure 145. Cascade Ca-3, d'une hauteur de 70 cm, difficile à franchir.

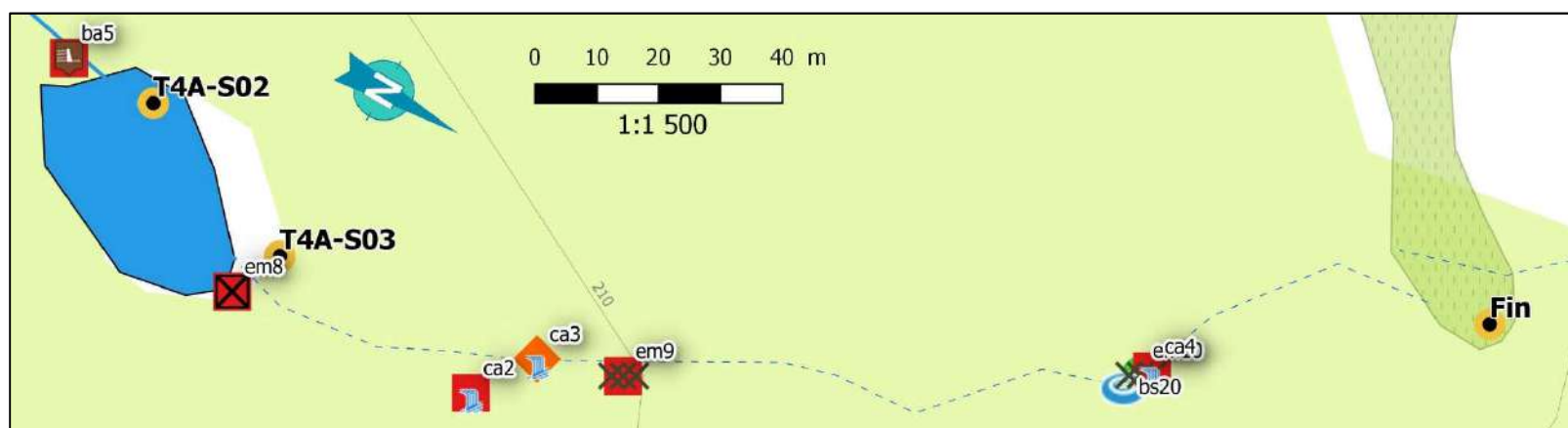


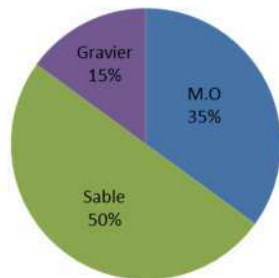
Figure 146. Carte des segments T4A-S02 et T4A-S03.

T5-S01 et T5-S02

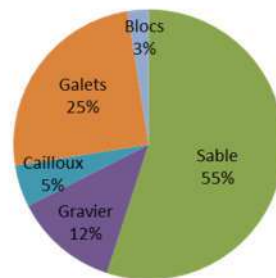
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : nd	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 260 + 130 m	Largeur DPB moyenne : 1,7 et 0,6 m	Sinuosité : 1,33 et 1,03	
	Prof. Moyenne : 4 et 0 cm	Prof max. 10 et 0 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins : 0	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : Propre, colmaté	Couvert végétal : 80-90%	Abris :	
	Perturbations : Cours d'eau complètement remanié par l'humain			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 3 absences d'eau, 1 pont, 4 ponceaux et 1 embâcle			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants



Radiers (2x)



Habitat : Mauvais

Selon la BDTQ, ce cours d'eau était connecté au lac Poulin et aurait pu être intéressant pour l'omble de fontaine. Cependant, la caractérisation a révélé que ce ruisseau s'interrompt dans la forêt et n'est connecté à rien en aval. Premièrement, le cours d'eau n'a plus d'eau à partir du segment T5-S02 (qui est en aval de T5-S01, contrairement au reste de la caractérisation). Le lit continue, mais semble continuer sous-terre en s'infiltrant sous une souche. Au mieux, le cours d'eau ressort peut-être plus loin, mais alors il ne pourrait que se jeter dans une canalisation. Ce cours d'eau étant complètement déconnecté du réseau, il n'est pas pertinent d'y faire des aménagements. De plus, aucun omble de fontaine n'y a été vu durant la caractérisation, et l'habitat n'est pas bon, en raison des ponceaux très hauts qui forment des barrages et qui ne laissent presque pas d'eau dans le cours d'eau.



Figure 147. Limite entre T5-S01 et T5-S02 : le cours d'eau est asséché.



Figure 148. Fin de T5-S02, endroit où le cours d'eau s'infiltre sous une souche, au point le plus en aval du lit du cours d'eau.



Figure 149. Pn-27, avec une hauteur de 1,1m : infranchissable, et ne laisse pas passer l'eau, ce qui assèche le cours d'eau en aval.

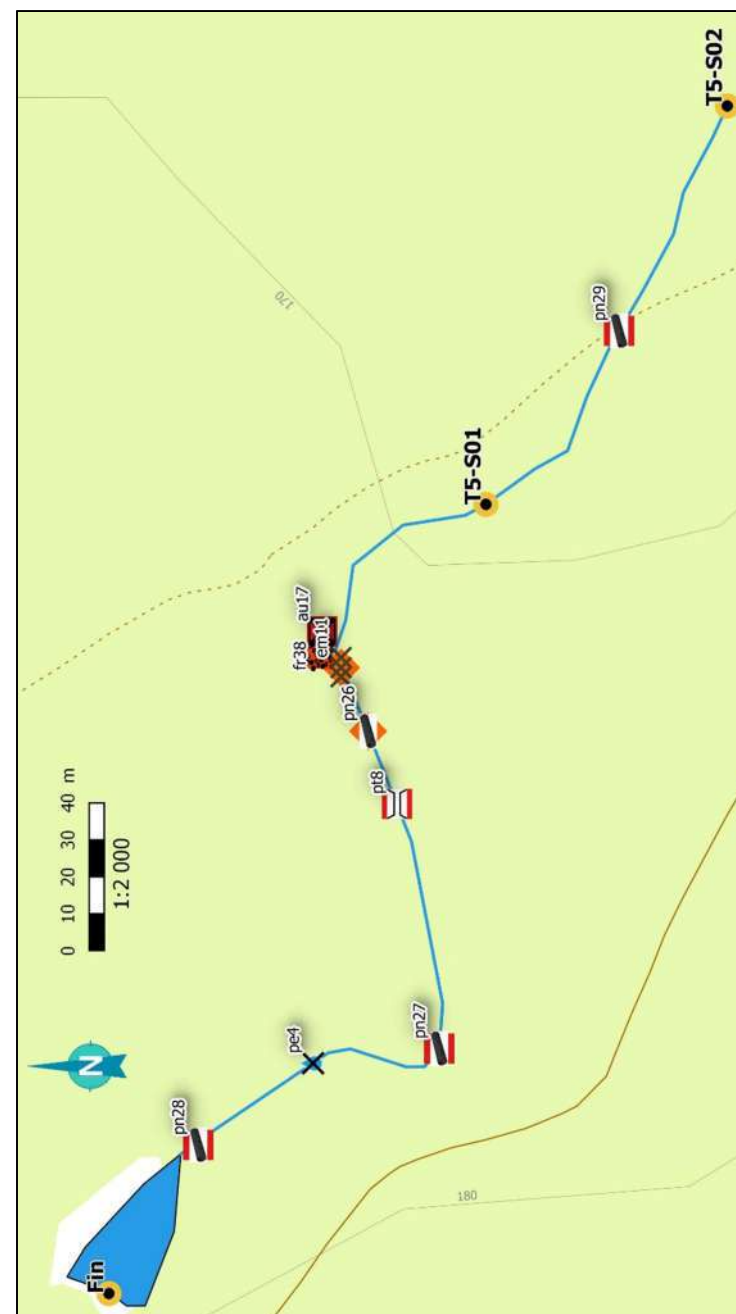


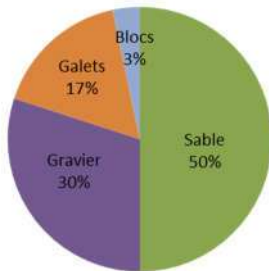
Figure 150. Carte des segments T5-S01 et T4-S02.

T5B-S01

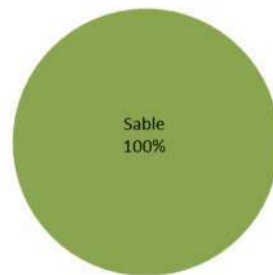
	Classe thermique : Eau fraîche : acceptable		pH : 7,6 : optimal	
	Espèces compétitrices : Aucune : optimal			
	Longueur : 466 m	Largeur DPB moyenne : 1,5 m	Sinuosité : 1,14	
	Prof. Moyenne : 15 cm	Prof max. 30 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins : 1	Nb de frayères pot.opt. : 0	Nb de seuils : 5	Nb d'aires d'alevinage : 1
	État substrat : propre	Couvert végétal : 90%	Abris : Abondants	
	Perturbations : Chablis sur environ 50 m, Arrivée d'un bassin de rétention, conduite pluviale, construction			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables : 1 ponceau, 4 seuils			
	Nb d'alevins : 2	Nb d'adultes : 0		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

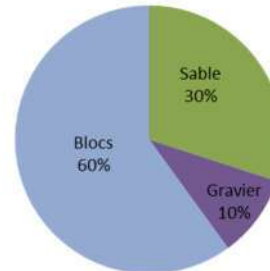
Radiers



Plats courant (1x)



Rapide (1x)



Habitat : Acceptable

Les premiers 400 m de cette section étaient un habitat qui pourrait devenir optimal, moyennant plusieurs aménagements simples. On y trouve trois seuils en blocs et un seuil en bois qui dynamisent bien le cours d'eau. Un d'eux a une petite fosse à son pied. Par contre, ils sont difficilement ou complètement infranchissables. Il serait assez simple de déplacer les blocs ou de scier le bois afin de créer une échancrure afin d'y faciliter le passage du poisson. Près de la fin de la zone caractérisée, une section semble avoir été linéarisée. Avec un peu plus de débris ligneux et de blocs, elle pourrait représenter une bonne aire d'alevinage, car l'eau y est peu profonde (photo 7).

Les derniers 100 m caractérisés sont une section très perturbée, comportant un ponceau infranchissable de 30 m (photo 8) et du développement immobilier très récent (photos 9 et 10) : de chaque côté du tributaire, se trouvent quelques nouveaux terrains avec sol à nu où la bande riveraine est débroussaillée.



Photo 1. Seuil en bois (Se-8) qui aurait besoin d'une échancrure pour creuser une fosse et accélérer le courant en amont.



Photo 2. Seuil en blocs (Se-10) où il suffirait de déplacer un bloc afin de créer une échancrure pour faciliter le passage de l'omble de fontaine.



Figure 151. Seuil en blocs (Se-11) d'environ 1 m de hauteur. Il faudrait y créer un chenal au centre afin de concentrer l'écoulement de l'eau, ce qui le rendrait franchissable par l'omble de fontaine.

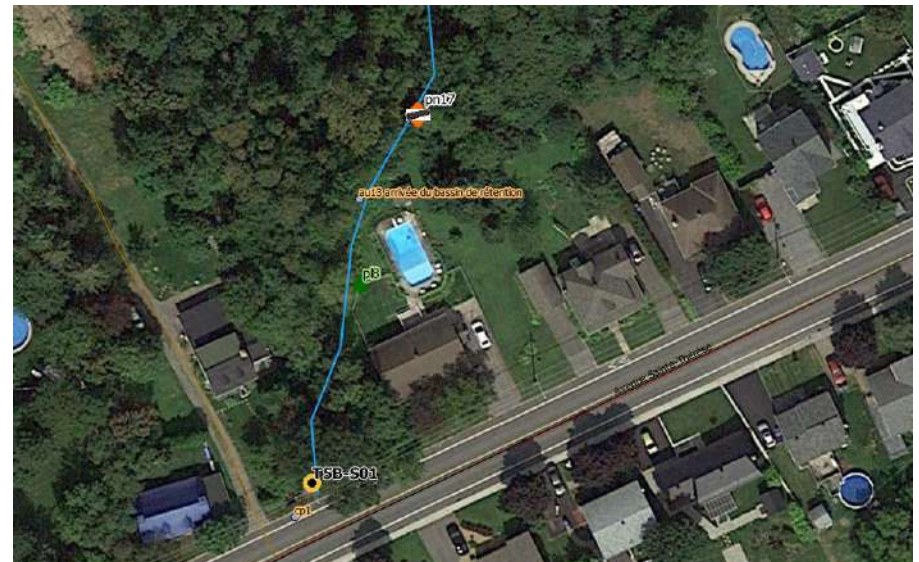


Figure 152. PI-8, Plantation à réaliser sur 110m², sur un terrain privé, avec une piscine, un cabanon et un coin de la maison dans la bande riveraine.



Figure 153. Bs-13-al, Section qui semble récemment linéarisée, qui pourrait constituer une aire d'alevinage en ajoutant des débris ligneux et des blocs de grand diamètre.



Figure 154. Pn-18, ponceau infranchissable de 30 mètres. Le radier de béton est supposé être enfoui sous le lit de la rivière, alors qu'il dépasse de 42 cm. Il n'y a aucune fosse au pied du ponceau.



Figure 155. PI-9. Terrains récemment construits. La végétation qui reste est débroussaillée régulièrement. Il faudrait replanter des arbres (qui viennent juste d’être coupés, vive la logique de nos méthodes de construction).

Malgré ces perturbations, c’est à cet endroit que nous avons trouvé de l’omble de fontaine, ce qui laisse présager un habitat de meilleure qualité en amont. En effet, tout de suite en amont du ponceau infranchissable, on trouve un grand bassin aménagé par un propriétaire riverain, qui est un très bon habitat pour les adultes en été, car il procure fraîcheur d’eau et couvert de protection. Le propriétaire nous a d’ailleurs mentionné que les ombles sont présents dans ce bassin, et qu’ils peuvent dévaler le ponceau, mais ne le remontent habituellement pas. Un ensemencement a déjà eu lieu environ à la moitié du segment, mais c’était en 1971, donc la population semble capable de se maintenir grâce à la reproduction naturelle.

Ainsi, il semble que la section la plus intéressante de ce cours d’eau soit les 1,2 km situés en amont de la zone caractérisée, c’est pourquoi nous souhaitons compléter la caractérisation de ce cours d’eau à l’été 2017. S’il s’avère que l’habitat est intéressant en amont du ponceau, il sera très intéressant de réaliser les aménagements de seuils dans la section aval, et de connecter les deux segments en changeant le ponceau de 30 mètres.



Figure 156. Bs-13b, bassin aménagé par le propriétaire du terrain situé immédiatement en amont du ponceau infranchissable de 30 mètres: bon habitat pour les adultes d’omble de fontaine.



Figure 157. Portion du tributaire T5B qui n’était pas cartographiée par la BDTQ, estimée à partir de la carte interactive de la Ville de Québec (2017).

Tableau 31. Aménagements à réaliser dans le segment T5B-S01.

Type d'aménagement	Nom du point GPS et détails
Seuils en blocs à améliorer	Se-9 : Enlever les blocs en pied de fosse pour l'approfondir. Se-10 : Nettoyage des débris ligneux et déplacer les blocs pour créer une échancrure. Se-11 : 2 seuils, enlever des blocs au centre afin de créer un chenal. Ce chenal peut être courbe.
Seuils en bois à améliorer	Se-8 : Tronc d'arbre couché, légèrement trop haut. Scier une échancrure au milieu.
Seuils en bois à ajouter	Se-11-fr : Ajouter un seuil, car le gravier est ensablé et l'eau est peu profonde.
Abris	Bs-13-al : Ajouter des blocs et des débris ligneux provenant des seuils Se-9, Se-10 et Se-11 pour créer des abris.
Plantation	Pl-8 : Terrain en gazon, planter arbres et arbustes sur 110 m ²
Ponceau à réinstaller complètement	Pn-18 : Refaire complètement, en l'installant plus bas, en enfouissant la plaque de béton sous le lit du cours d'eau. Faire un bassin en aval.

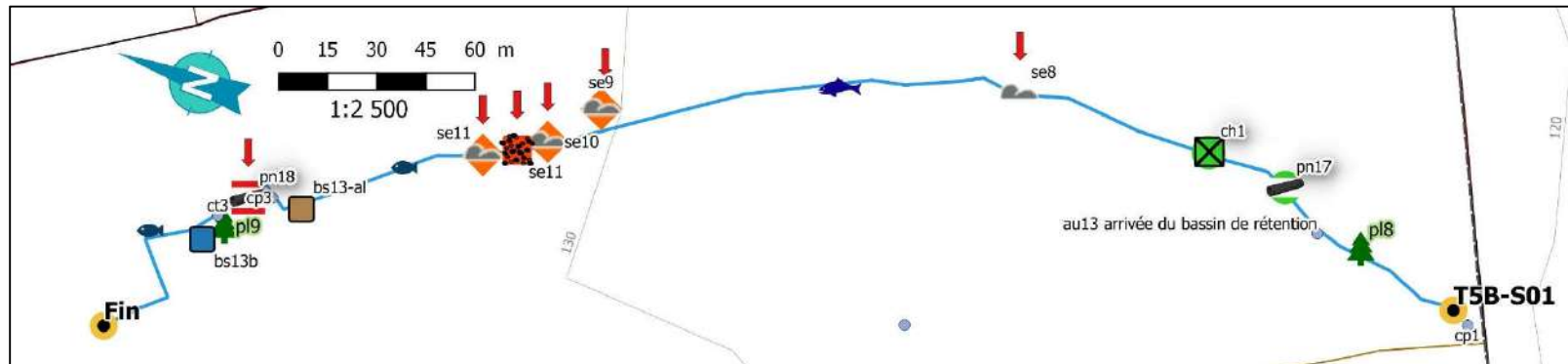


Figure 158. Carte du segment T5B-S01

SEGMENTS T5C-LAC POULIN, T5C-S01 ET T5C-LAC KILDIR

Comme ces lacs et le cours d'eau qui les relie sont en terrain privé et sont gérés par des associations de riverains, ils ne sont pas accessibles au public, et donc nous n'y ferons pas d'aménagements. Toutefois, on retrouve plusieurs ombles de fontaine adultes dans les deux lacs, qui ont été ensemencés il y a plusieurs années et qui se reproduisent maintenant naturellement. On trouve deux ponceaux dans T5C-S01 (entre les deux lacs), mais tous les deux seraient franchissables à l'automne, ce qui permettrait aux truites de frayer dans deux petites gravières se trouvant dans ce cours d'eau. Le lac Poulin est retenu par un barrage infranchissable, et en aval l'eau est canalisée. Pour le lac Kildir, la frayère se trouverait dans un petit tributaire, 10 m en amont du lac.



Figure 159. Signalisation de l'aspect privé du lac Poulin et le lac lui-même.



Figure 160. Trentaine d'ombles de fontaine dans le lac Poulin.



Figure 161. Frayère dans T5C-S01, entre le lac Poulin et le lac Kildir.



Figure 162. Lac Kildir (gauche) ainsi que sa frayère (à droite), 10 m en amont du lac, dans un tributaire. La frayère a été indiquée par un propriétaire ayant déjà vu les ombles frayer à cet endroit.

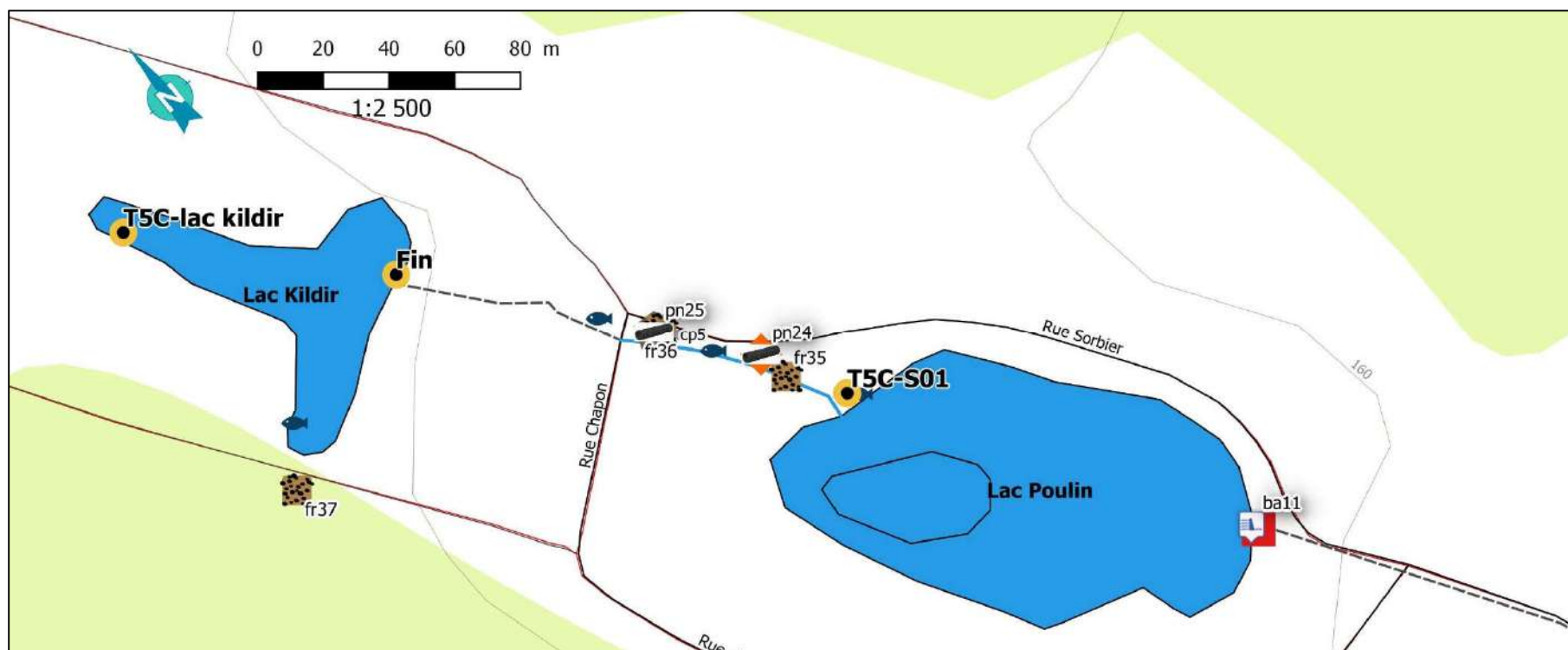


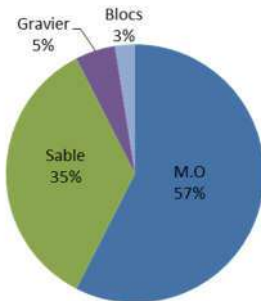
Figure 163. Carte des segments T5C-S01 et des lacs Kildir et Poulin.

T6

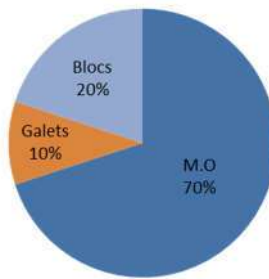
	Classe thermique : Eau chaude : mauvais		pH : 7,2 à 7,8 : optimal	
	Espèces compétitrices : Crapet-soleil : mauvais			
	Longueur : 726 m	Largeur DPB moyenne : 2	Sinuosité : 1,04	
	Prof. Moyenne : 8 cm	Prof max. 25 cm	Pente : nd	
	Nb de fosses et bassins : 1	Nb de frayères pot.opt. : 1	Nb de seuils : 0	Nb d'aires d'alevinage : 0
	État substrat : propre, colmaté et algues		Couvert végétal : 85%	Abris : nd
	Perturbations : Muret de béton, tuyau dans la berge, ocre ferreux			
	Obstacles totalement ou partiellement infranchissables :			
	Nb d'alevins : 0	Nb d'adultes : 1		

Faciès d'écoulement et granulométrie:

Plats courants (2x)



Radiers (1x)

**Habitat : Mauvais**

À cause de la présence du crapet-soleil dans le lac John et dans son émissaire, le tributaire T6 représente un mauvais habitat pour l'omble de fontaine. Pour cette raison, aucun aménagement n'y aura lieu. De plus, le segment T4-S02 n'a de l'eau que sur 100 m, mais aurait pu être un bel habitat avec un peu de gravier comme substrat. Nous avons arrêté la caractérisation après 130 m de cours d'eau sans eau. Le segment T4-S01 était un mauvais habitat, car l'eau y dépassait la limite des 22°C, affichant 23,2°C. Cela est léthal pour l'omble de fontaine. En plus, le substrat était surtout composé de matière organique et de sable, et on y trouvait beaucoup d'ocre ferreux. L'adulte omble de fontaine observé se trouvait dans le segment T6-S02, et provenait probablement de l'ensemencement du lac. Les autres ombles ensemencés, selon les propriétaires riverains, se font attaquer par les crapet-soleil, et aucun ne parvient à se

reproduire, c'est pourquoi le lac estensemencé chaque année. Le lac et le segment T6-S02 auraient pu être un habitat optimal pour l'omble de fontaine, n'eût été du crapet-soleil.



Figure 164. Aspect général du segment T6-S01.



Figure 165. Ocre ferreux dans le segment T6-S01

RÉSUMÉ

La figure 166 illustre la distribution des ombles de fontaine observés durant la caractérisation, et la figure 167 résume les principaux éléments d’habitat de l’omble de fontaine présents dans l’amont du bassin versant de la rivière Beauport. Les tableaux 32 et 33 compilent le nombre d’éléments d’habitat et les dimensions de chaque segment.

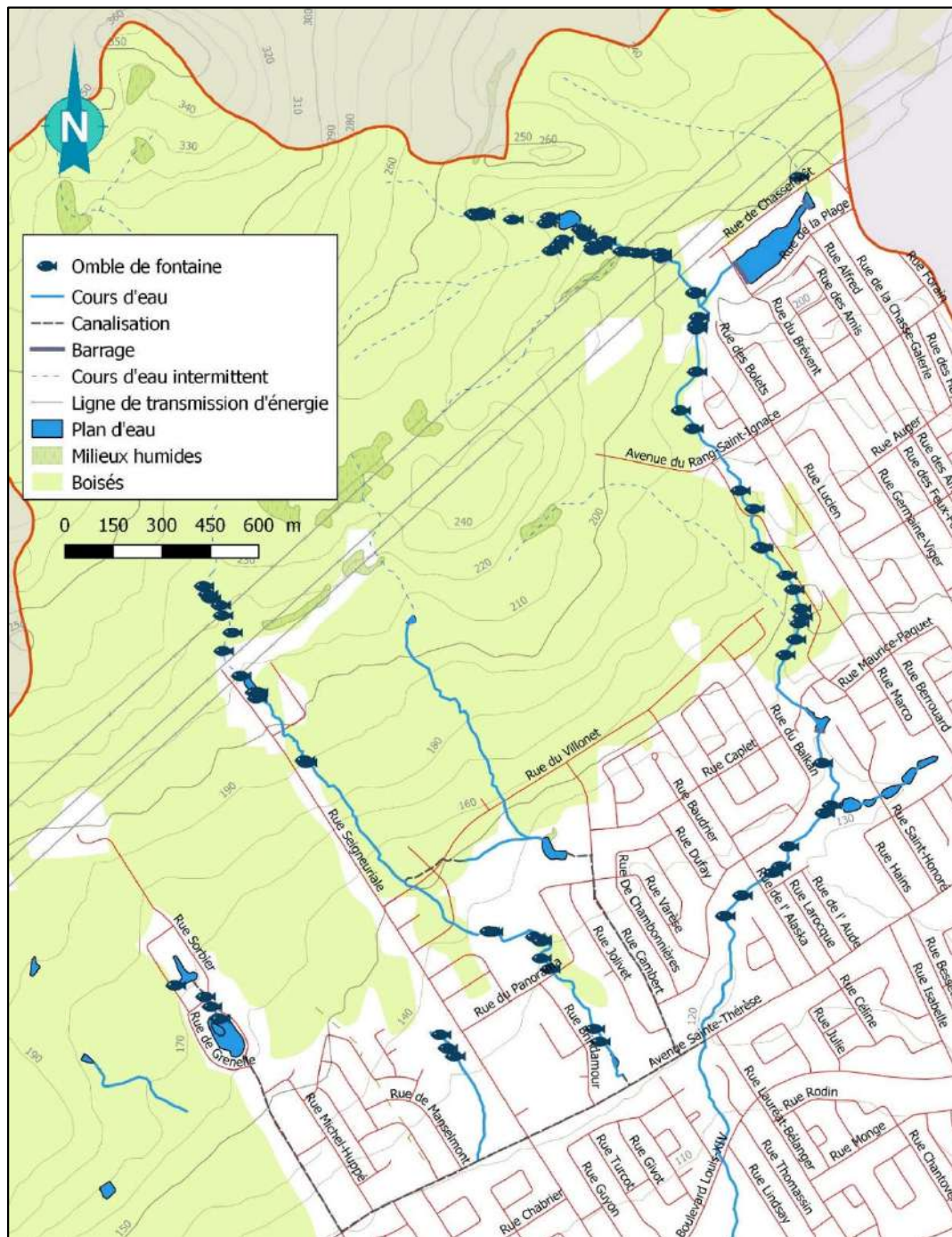


Figure 166. Distribution des ombles de fontaine aux stades adulte et alevin observés dans la rivière Beauport et ses tributaires lors de la caractérisation à l'été 2016.

Tableau 32. Compilation du nombre de composantes de l'habitat et d'obstacles par segment.

Composantes de l'habitat et obstacles	S-01	S-02	S-03	S-04	S-05	S-06	S-07	S-08	S-09	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	Total
Fosses	1	2	5	3	2	4	3	1	0	2	1	5	2	3	1	35
Bassins	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	9
Frayères pot. optimales	0	0	2	0	2	4	5	0	0	3	2	11	3	0	0	32
Frayères pot. Sous-optimales	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	5
Aires d'alevinage	0	0	0	1	1	0	3	1	0	0	0	2	0	0	1	9
Obstacles (total)																
Cascades	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Chutes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barrage	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	4
Ancien barrage	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1	6
Pont	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	6
Ponceaux	0	0	1	1	1	0	1	2	0	1	1	0	2	0	0	10
Embâcles	0	4	3	4	1	2	2	0	0	0	2	7	5	2	0	32
Seuils	2	3	2	4	1	2	8	6	5	5	1	4	6	7	0	56
Canalisations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gabions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obstacles infranchissables																
Cascades	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Chutes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barrage	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	4
Ancien barrage	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4
Pont	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ponceaux	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	6
Embâcles	0	2	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	2	1	0	10
Seuils	0	1	0	0	0	0	3	4	5	2	1	0	0	6	0	22
Canalisations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gabions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 32. Compilation du nombre de composantes de l'habitat et d'obstacles par segment (Suite)

[illegible]

Tableau 32. Compilation du nombre de composantes de l'habitat et d'obstacles par segment (Suite)

Composantes de l'habitat et obstacles	T4-S01	T4-S02	T4-S03	T4-S04	T4-S05	T4-S06	T4-S07	T4-S08	T4-S09	T4-S10	T4-S11	T4A-S00	T4A-S01	T4A-S02 et S03	Total
Fosses	3	2	1	0	3	0	3	2	0	0	0	0	0	1	15
Bassins	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Frayères pot. optimales	6	4	7	0	6	0	2	1	0	0	0	0	0	0	26
Frayères pot. Sous-optimales	2	1	1	0	0	1	0	2	1	0	2	0	0	0	10
Aires d'alevinage	2	0	0	0	0	0	1	0	3	1	1	0	0	0	8
Obstacles (total)															0
Cascades	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	6
Chutes	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Absence d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Barrage	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Ancien barrage	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3
Pont	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Ponceaux	3	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	11
Embâcles	0	3	0	0	0	0	0	1	6	2	4	0	2	2	20
Seuils	1	11	2	2	7	1	5	2	1	0	0	0	1	0	33
Autre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
Obstacles infranchissables															0
Cascades	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	6
Chutes	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Absence d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Barrage	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Ancien barrage	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Pont	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ponceaux	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
Embâcles	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	3	0	2	0	10
Seuils	0	4	0	1	2	1	5	0	1	0	0	0	0	0	14
Autre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3

Tableau 33. Dimensions de chaque segment

Segment	Longueur (m)	Largeur moy DPB (m)	Sinuosité	Profondeur moy ^a (cm)	Profondeur max ^a (cm)	Pente
S-01	84	3,8	1,15	11	23	<1
S-02	312	4,71	1,11	11	37	1
S-03	208	6,9	1,17	12	34	2
S-04	283	4,4	1,06	12	43	1,5
S-05	108	3,5	1,10	17	55	2
S-06	193	5	1,10	15	40	1
S-07	359	6	1,24	18	80	2
S-08	258	4,4	1,12	10	40	5
S-09	138	4	1,07	10	35	7
S-10	246	3,5	1,09	18	34	<1
S-11	168	4	1,09	14	35	3
S-12	480	4	1,23	9	27	2
S-13	209	3	1,12	15	100	3
S-14	264	3	1,33	21	80	8
S-15	137	2	1,26	14	39	4
S-16 (lac Caché)	NA	NA	NA	NA	NA	nd
T1-S01	77	1,8	1,08	9	30	nd
T1-S02	155	2	1,01	3	3	nd
T1A-S01	65	1	1,02	30	40	nd
T1B-S01	213	2	1,09	14	80	nd
T1B-S02	140	1,5	1,04	26	60	4-20
T2-S01	228	1,5	1,03	0	0,4	nd
T3-S01	93	nd	1,01	nd	nd	nd
T4-S01	471	3,5	1,13	9	18	1
T4-S02	119	3,5	1,45	10	28	7
T4-S03	378	3,2	1,20	6	30	3
T4-S04	141	3	1,01	10	15	2
T4-S05	185	5	1,09	15	60	10
T4-S06	180	2,5	1,05	5	50	11
T4-S07	309	nd	1,13	nd	50	6
T4-S08	185	1,5	1,06	7	35	7
T4-S09	221	2	1,26	8	20	5
T4-S10	93	1,5	1,09	8	20	4
T4-S11	98	1,5	1,15	8	15	5
T4A-S00	193	0,4	1,04	10	40	4
T4A-S01	839	2,5	1,11	2	23	12
T4A-S02	35	1	1,00	4	10	nd
T4A-S03	214	1	1,06	10	40	nd

T5-S01	260	1,7	1,33	4	10	nd
T5-S02	130	0,6	1,03	0	0	nd
T5B-S01	466	1,5	1,14	15	30	nd
T5C-lac Poulin	NA	nd	NA	nd	nd	NA
T5C-S01	143	2,5	1,02	7,5	8	nd
T5C-lac Kildir	NA	nd	NA	nd	nd	NA
T6-lac John	320	nd	NA	nd	nd	NA
T6-S01	167	3	1,01	6	25	nd
T6-S02	239	1	1,07	10	15	nd
Moyenne	223	3	1	11	35	4,6

FRAYÈRES

Lors de la caractérisation, une problématique était constante concernant les frayères : l'eau était toujours très peu profonde au-dessus des lits de gravier. Notre inquiétude était que, selon l'hydrogramme de la station du parc des Cascades (environ 4 km en aval de l'avenue Ste-Thérèse), l'étiage que nous vivions lors de la caractérisation semblait similaire à celui du pire moment de l'hiver, c'est-à-dire la fin de février (figure 168). Cela aurait signifié que presque la totalité des frayères manqueraient d'eau l'hiver, et donc que les œufs manqueraient d'oxygénation. Toutefois, comme plusieurs alevins étaient présents dans la rivière, il semblait que les taux d'éclosion étaient tout de même bons. Par contre, l'hiver 2015-2016 avait été très chaud et pluvieux, et nous nous demandions si le succès d'éclosion pouvait être lié à un niveau d'eau plus élevé que la moyenne. Nous sommes donc retournés mesurer le niveau d'eau de certaines frayères le 20 février 2017, ce qui nous a permis de voir que la majorité des frayères avait plus de 10 cm d'eau, même en période d'étiage hivernal (Figure 169).

Station : 054001 - Beauport - à 100 mètres en aval de la chute du Parc des Cascades secteur Beauport à Québec [Débit moyen en m³/s]

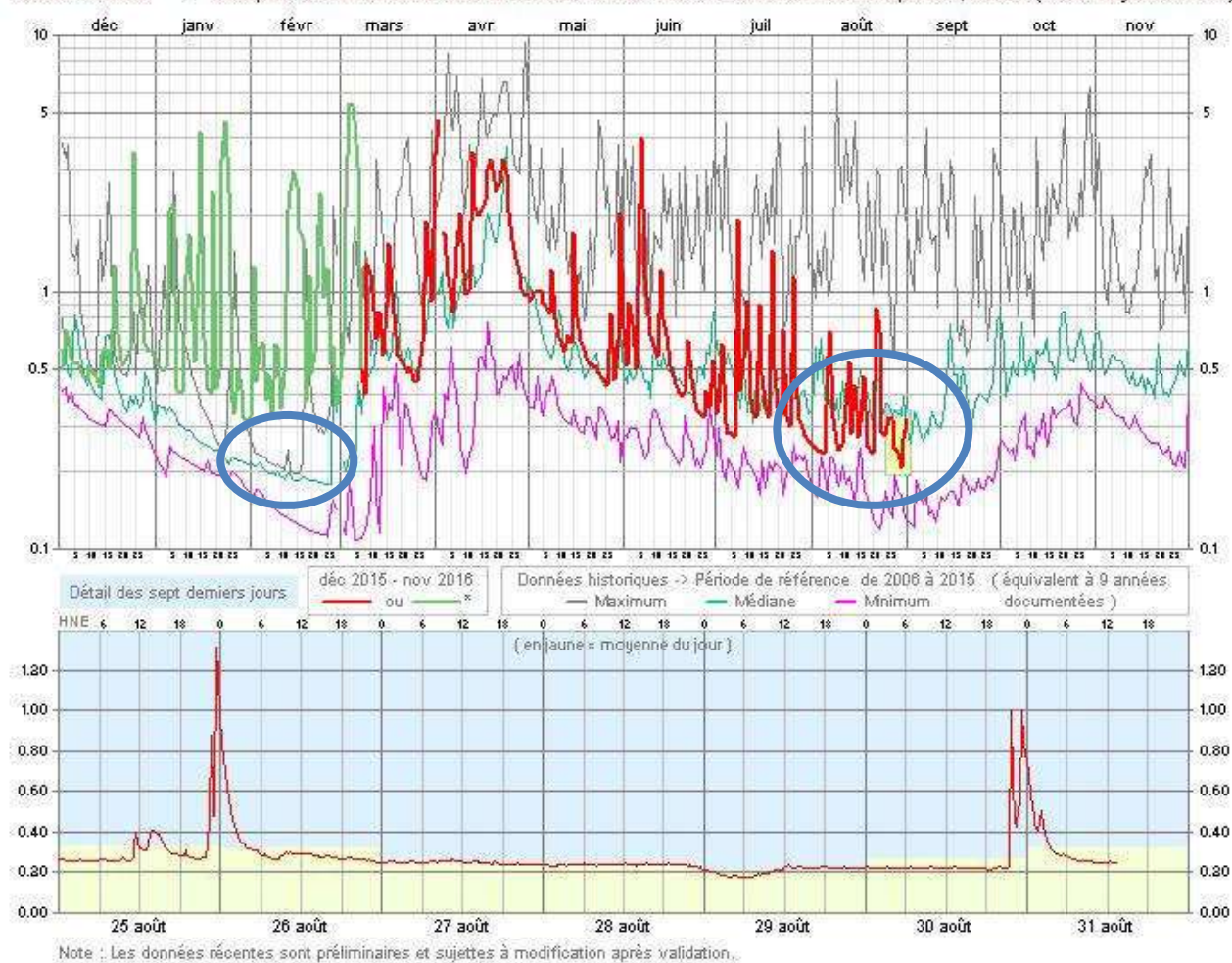


Figure 168. Hydrogramme de la station du parc des Cascades pour la période de caractérisation estivale, du 5 août au 1^{er} septembre 2016.

Le refoulement hivernal n'est pas estimé à cette station. Le débit diffusé est erroné (surestimé).

Station : 054001 - Beauport - à 100 mètres en aval de la chute du Parc des Cascades secteur Beauport à Québec (Débit moyen en m^3/s)

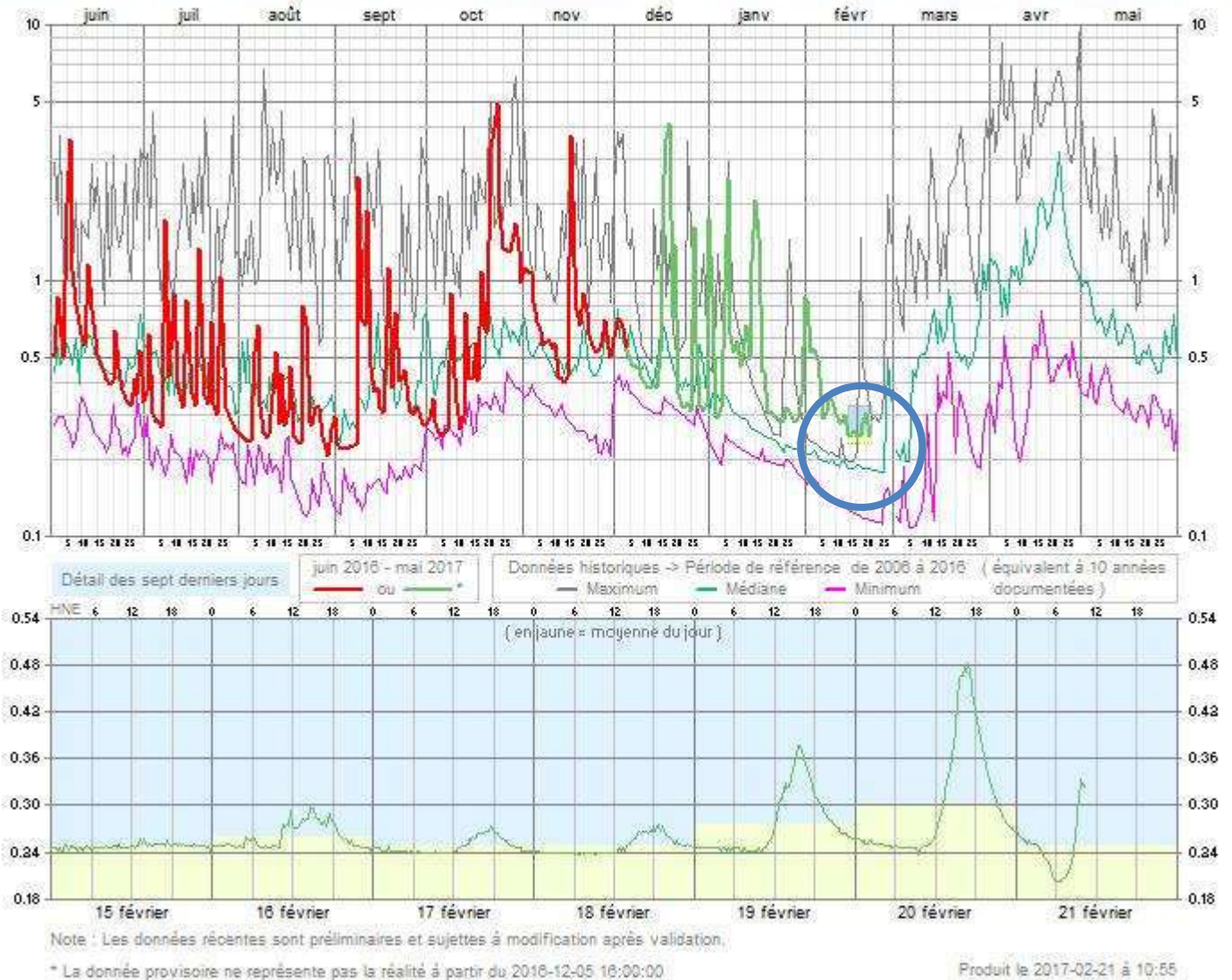


Figure 169. Hydrogramme de la station du parc des Cascades pour la journée de caractérisation hivernale des frayères du 20 février 2017.

PLANTATION DE BANDES RIVERAINES

Le tableau 32 indique les superficies, les numéros des lots ainsi que les adresses des lots à végétaliser.

Tableau 34. Caractéristiques des sites où effectuer des plantations

Segment	Point GPS	Superficie	Numéro des lots	Adresse
Bea-S04	PI-1	110m ²	1708179	179, rue du Balkan
Bea-S07	PI-2	200m ²	1709483 1709638	203, chemin des Eaux Vives 15, rue Lorenzo
Bea-S07	PI-3	80m ²	1709490	208, chemin des Eaux Vives
Bea-S07	PI-4	240m ²	1709471	Chemin des Eaux Vives
Bea-S08	PI-5	150 m ²	1709472	269, rue Saint-Honoré
Bea-S08	PI-6	240 m ²	1707726	303, rue Saint-Honoré
T4-S01	PI-6b	870 m ²	1708256 1708473 1708467 1708463	521 av. Ste-Thérèse 519 av. Ste-Thérèse nd nd
T4-S01	PI-7	2 600 m ²	4761535 4088926 1708438	521A av. Ste-Thérèse 523 av. Ste-Thérèse 523A av. Ste-Thérèse
T5B-S01	PI-8	110 m ²	2035652	423 av. Ste-Thérèse

ESPÈCES COMPÉTITRICES ET OBSTACLES À L'ALLOPATRIE

Une dénivellation nette de deux mètres est nécessaire pour empêcher la remontée des espèces compétitrices de l'omble de fontaine (FFQ et MEF, 1996).

Pour la rivière Beauport, la première station en allopatrie se trouve dans la deuxième moitié du segment S-02. Dans ce secteur, la dénivellation est très faible, avec une pente de 1 à 2%. Il y a donc très peu d'obstacles naturels qui peuvent être accentués, notamment aucune chute ou cascade. On trouve trois embâcles (Em1-a, Em2 et Em2-a) qui sont difficilement franchissables, mais ils mesurent de 30 à 52 cm de hauteur, en étiage. Il est donc possible que l'eau passe par-dessus lors des crues. Accentuer ces embâcles n'est pas une solution idéale, car la structure ne pourrait pas être très solide et ce n'est pas sûr qu'ils résisteraient aux intempéries. Cependant, ces embâcles peuvent être laissés en place comme obstacles supplémentaires à l'obstacle principal.

La possibilité la plus intéressante pour cet obstacle principal serait **d'accentuer le ponceau Pn-2** (figure 171). Celui-ci est situé à 240 m en amont de la première station en allopatrie. Il a une chute de 20 cm en aval, et la première section est décrochée de la deuxième, avec un trou entre les deux. Il constitue probablement déjà un obstacle infranchissable, mais il pourrait être amélioré en plaçant le ponceau presque à l'horizontal et en le prolongeant, de façon à ce que la chute soit encore plus haute en aval et forme un jet plongeant, i.e. qui perd son contact avec le lit du cours d'eau. En aval, le bassin pourrait être drainé en enlevant les blocs qui le retiennent et en creusant le lit, et des blocs pourraient être mis au pied de la chute afin de briser l'eau et d'empêcher les poissons de sauter. Enfin, on pourrait choisir un ponceau de plus petit diamètre, afin d'augmenter le courant. On n'obtiendrait probablement pas 2m de hauteur de chute, mais cela est la meilleure option à laquelle nous pensons présentement. De plus, un ponceau est déjà difficile à traverser en soit, donc la chute peut probablement être suffisante même avec moins de 2m de hauteur.



Figure 171. Pn-2. Gauche : la chute de 20 cm. Droite : Vue de l'intérieur, section décrochée.

Dans le tributaire T4, nous souhaitons réaliser deux stations de pêche pour mettre à jour la distribution du mulot à cornes, et identifier l'obstacle à accentuer le plus approprié selon ceux répertoriés. Si le mulot à cornes est toujours au même point que lors des dernières pêches, il serait intéressant d'accentuer l'obstacle Ba-4b (Figure 172), un ancien barrage avec une marche de 1 m de hauteur. Il se trouve à 360 m en amont de la station de pêche. Nous pourrions surélever un peu l'obstacle et lui ajouter un déversoir étroit, qui accélérerait le courant et créerait une chute à jet plongeant. On trouve un ponceau en aval, alors nous ne pourrions pas vraiment creuser davantage le lit en aval, mais des blocs pourraient être disposés pour briser l'eau et empêcher les poissons de sauter.



Figure 172. Ancien barrage Ba-4b, d'une hauteur de 1m. Droite : Ba4-b dans son contexte, avec un ponceau en aval (le grillage dans le coin).

ZONES À DÉCANALISER

Les deux tributaires principaux de l'amont de la rivière Beauport, soit T4 et T5B, en sont complètement déconnectés à la surface, et s'y jettent probablement par le biais de canalisations sous-terraines (Figure 173). Ces deux tributaires sont également de bons habitats pour l'omble de fontaine, mais les populations qu'on y trouve sont vraisemblablement isolées de celles de la rivière Beauport. La connectivité est toujours à favoriser, car elle contribue à la diversité génétique de la population, et à augmenter les chances de trouver un habitat optimal. Pour l'omble de fontaine, il serait donc très intéressant de reconnecter ces tributaires à leur rivière, en décanalisant la portion canalisée. Cependant, dans les deux cas, cela implique des travaux majeurs, car on trouve maintenant un quartier résidentiel à la place des ruisseaux. Cela représente donc des projets coûteux et à long terme, réalisables seulement par la Ville de Québec elle-même.

Dans le cas du tributaire T4, cela représenterait environ 500 m de décanalisation, et impliquerait environ 22 maisons ainsi que le centre d'achats Quartier Beauport. Dans le cas du tributaire T5B, cela représenterait 921 mètres et impliquerait environ 50 maisons.

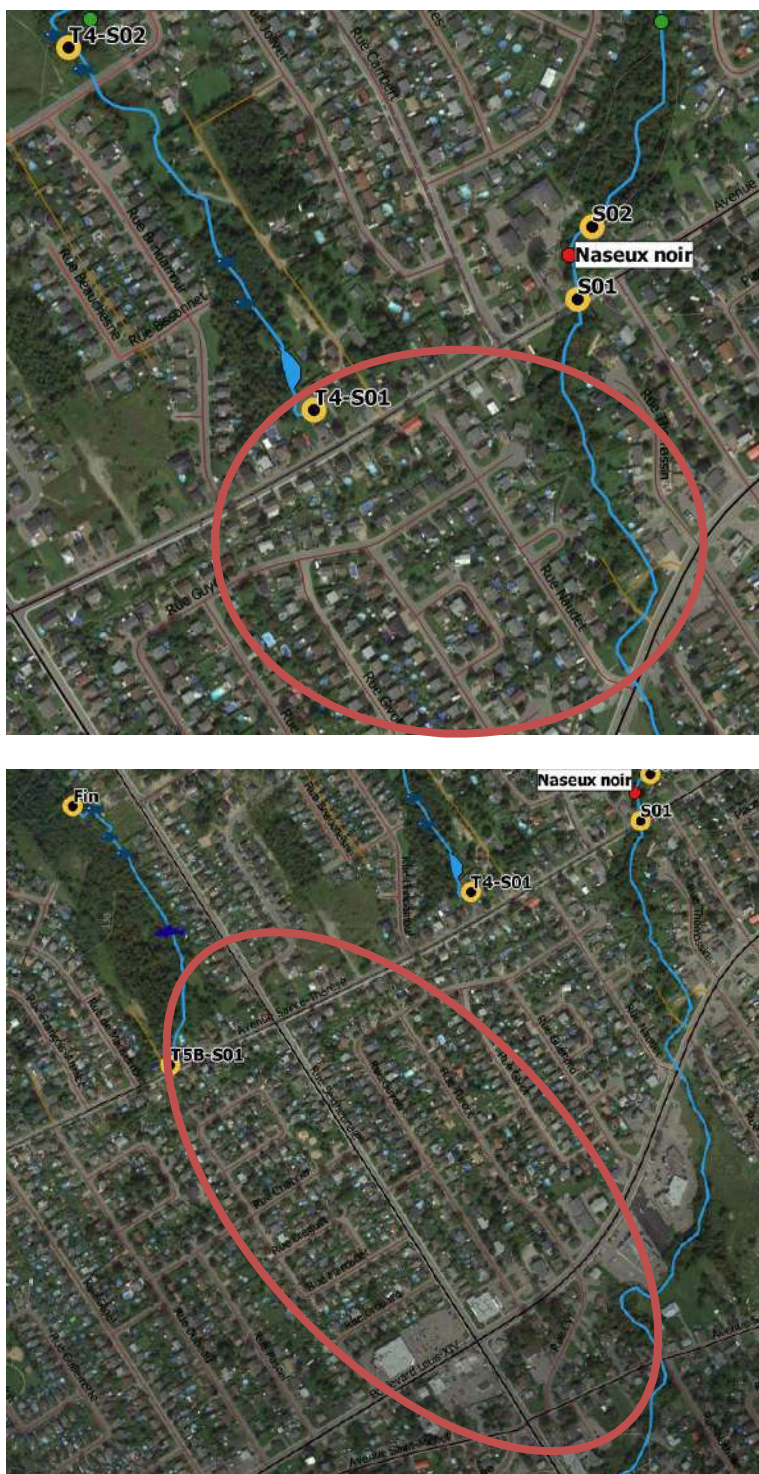


Figure 173. Secteurs à décanaliser. Gauche : entre le tributaire T4 et la rivière Beauport. Droite : entre le tributaire T5B et la rivière Beauport.

CONCLUSION

RIVIÈRE BEAUPORT

En général, la rivière Beauport elle-même, dans sa partie amont, a un bon potentiel d'habitat pour l'omble de fontaine. Plusieurs alevins d'omble de fontaine et quelques adultes y ont été vus. On y trouve de nombreuses frayères et fosses, de nombreux seuils et quelques aires d'alevinage. Des abris supplémentaires sont disponibles sous forme de débris ligneux, de berges en surplomb et de blocs. Heureusement, car plusieurs prédateurs sont présents, entre autres le raton-laveur et le grand héron. On y trouve entre autres plusieurs séquences seuils-fosses (photo 2) ou rapides-fosses, ce qui crée un habitat diversifié et favorise la présence d'invertébrés pour l'alimentation. Sur la grande majorité du parcours, la bande riveraine est très bien végétalisée, mis à part quelques petits terrains privés où la pelouse est tondue jusqu'au bord. Les faciès alternent entre des plats lenticles, plats courants, radiers, rapides et seuils, avec de rares cascades. La principale problématique est la présence de nombreux obstacles infranchissables. Plusieurs barrages actifs ou détruits y sont présents, de même que des ponceaux problématiques (pente trop forte, débit trop élevé, pas de lit reconstitué), des embâcles naturels et des seuils en blocs aménagés par les riverains et dépourvus de déversoir. On retrouve une concentration impressionnante de ces obstacles dans le secteur des segments S07 et S08. Le mulot à corne est seulement présent en aval de ce secteur. Quelques frayères ont besoin d'un seuil pour être désensablées ou creusées, mais grâce au retour sur le terrain en hiver, nous savons que la plupart sont suffisamment profondes pour que les œufs survivent à l'hiver.

TRIBUTAIRE T1B

Le segment T1B-S01 n'est pas particulièrement intéressant pour l'omble de fontaine, mais le segment T1B-S02, oui. On y trouve plusieurs frayères, presque aucun obstacle infranchissable et beaucoup d'alevins d'ombles de fontaine. Afin que les ombles puissent passer du lac au segment T1B-S02, nous recommandons de rendre le ponceau Pn-30 ainsi que le pont Pt-9 franchissables.

TRIBUTAIRE T4

Il est extrêmement dommage que le mulot à cornes ait remonté le tributaire T4, car les meilleurs habitats se situent à l'aval du ruisseau, partout où le cyprinidé compétiteur est présent. En amont du mulot à cornes, on retrouve tout de même un bel habitat, mais qui va demander des aménagements, notamment en ce qui concerne la libre circulation des poissons (3 cascades, 3 barrages, 1 ancien barrage, 7 embâcles et 9 seuils difficiles à franchir) et l'augmentation de la profondeur des frayères. On y retrouve notamment plusieurs seuils et fosses, ainsi que 5 frayères optimales et énormément de gravier entre les segments T4-S05 et T4-S08.

Certains aménagements seraient également à réaliser dans la section en sympatrie avec le mulot à cornes. Il y a des déchets à ramasser, 2 plantations à effectuer et 1 ponceau à améliorer. Concernant les déchets et les plantations, nous recommandons de les réaliser. Concernant l'amélioration de la libre circulation, étant donné que l'omble de fontaine a probablement plus de facilité à franchir ces obstacles que le mulot à cornes, nous recommandons de laisser les obstacles intacts, afin de favoriser davantage l'omble de fontaine que le mulot à cornes. Par contre, si un obstacle nuit à la dévalaison de l'omble de fontaine, nous recommandons de l'améliorer.

TRIBUTAIRE T5B

Ce tributaire a un bon potentiel, surtout si nous parvenons à rendre le ponceau de 30 mètres franchissable. La partie caractérisée pourrait devenir un habitat optimal, en améliorant plusieurs seuils en blocs et en bois, en ajoutant un seuil pour améliorer une frayère sous-optimale, en effectuant une petite plantation, et en ajoutant des abris dans une zone d'alevinage. La section en amont gagne à être caractérisée, car elle se situe en milieu plus naturel et serait potentiellement un habitat optimal.

RÉFÉRENCES

Bernatchez, L. et Giroux, M. 2012. *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'Est du Canada*. Ottawa, Broquet, 348 p.

Corporation du Bassin de la Jacques-Cartier. 2010. *Conservation, restauration et mise en valeur de la rivière à Matte*. No référence : 2009-102. 10 pages + 8 annexes.

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, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des territoires fauniques, 133 p.

Gouvernement du Canada. 2017. *Rapport de données horaires*. Consulté en ligne le 16 février 2017.
http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html

Lachance, S. 1999. *Outil diagnostique décrivant la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine en rivière au Québec. Phase II : Rapport des activités de validation et recommandations*. Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, 31 p.

Larinier, M. 1999. « Facteurs biologiques à prendre en compte dans la conception des ouvrages de franchissement, notions d'obstacles à la migration ». dans *Passes à poissons : expertise, conception des ouvrages de franchissement*. Paris, Conseil supérieur de la pêche, 336 p.

Lewis, F. 2016. Communication non publiée. Chargé de projet au Conseil régional de l'environnement de la Capitale-Nationale.

Malavoi J.R. et Souchon Y. 2002. *Note technique : Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques*. Bull. Fr. Pêche Piscic. 365/366, p.357-372.

Ministère des Ressources naturelles. 1997. *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier*. Gouvernement du Québec. 146 p.

Therrien J. et Lachance S. 1997. *Outil diagnostique décrivant la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine en rivière au Québec – Phase I : Revue de la documentation et choix des variables*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 63 p.

Ville de Québec, 2017. Carte interactive. Consultée en ligne le 15 janvier 2017.
<http://carte.ville.quebec.qc.ca/carteinteractive/>

SOURCES DES IMAGES :

Cœur : Pixabay

Règle : Pixabay

Omble de fontaine : Wikimedia commons