

Hydro-Québec

COMPLEXE DE LA ROMAINE – ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE EN PHASE PROJET

Activités relatives à la mise en valeur
de la population de ouananiche dans
le réservoir de la Romaine 4 – Travaux 2021

16-P0012812.001-0506-EN-R-0200-00

DÉCEMBRE 2023



VERSION FINALE



Préparé par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Damien Boivin-Delisle".

Damien Boivin-Delisle, biologiste, B. Sc.
Professionnel en environnement
Études environnementales et
changements climatiques

Et :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nicolas Ouellet".

Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc.
Chargé de projet
Études environnementales et
changements climatiques

Approuvé par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Frédéric Burton".

Frédéric Burton, biologiste, M. Sc.
Directeur d'expertise – Milieu aquatique
Études environnementales et
changements climatiques

Sommaire

Englobe. 2023. *Complexe de la Romaine – Étude environnementale en phase projet – Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 – Travaux 2021*. Rapport produit par Boivin-Delisle, D., N. Ouellet et F. Burton et présenté à Hydro-Québec, Direction Environnement. 47 pages et 8 annexes.

Résumé

Hydro-Québec a construit un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Afin de répondre à ses engagements et aux obligations énoncées dans les permis délivrés par les autorités provinciales et fédérales, Hydro-Québec met en œuvre un programme de mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4. Ce rapport fait état des activités 2021 liées à ce programme et dont les objectifs étaient d'évaluer la récurrence des périodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1 dans la Petite rivière Romaine ainsi que de réaliser l'ensemencement et le suivi de la croissance des tacons de ouananiche dans ce même cours d'eau et dans le ruisseau Katahtauatshupunan.

Concernant l'obstacle 1 de la Petite rivière Romaine, il semble peu probable que les variations du niveau d'eau observées en 2021 aient pu entraver de manière significative la montaison des géniteurs vers les sites de reproduction. Néanmoins, des conditions hydrauliques semblables à celles observées en 2018 sont potentiellement suffisantes pour avoir un impact négatif sur le recrutement au sein de la population de ouananiche de la Petite rivière Romaine en empêchant une forte proportion de la cohorte de géniteurs de se reproduire. Une évaluation plus précise de la récurrence des épisodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1 demeure donc nécessaire.

Concernant les activités liées à l'ensemencement des tributaires du réservoir de la Romaine 4, 123 233 œufs ont été produits au LARSA à l'automne 2020 et incubés à la station piscicole de la SSRR. De ce nombre, 88 439 alevins viables ont pu être implantés, ce qui correspond à un succès d'incubation de 71,8 %. Les ensemencements ont été réalisés lors de six journées réparties entre le 2 et le 12 juin 2021. Dans la Petite rivière Romaine, 58 649 alevins ont été implantés, ce qui correspond à 64 % de la possibilité maximale établie en fonction des UP disponibles. Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, 28 229 alevins ont été implantés, soit 51 % de la possibilité maximale. Le grand nombre d'alevins disponibles en 2021 a également permis de retourner 1 541 alevins dans la rivière Perugia afin de compléter l'ensemencement de compensation pour les prélèvements de smolts et de géniteurs effectués dans ce cours d'eau durant les dernières années.

Les pêches à l'électricité, réalisées dans le cadre du suivi de la croissance des tacons, se sont déroulées en deux campagnes distinctes, soit du 18 au 22 août et du 7 au 14 septembre 2021. Dans la Petite rivière Romaine, 55 ouananiches ont été capturées, réparties dans deux stations fermées et 15 stations ouvertes. La majorité de ces ouananiches étaient des tacons 0+ issus des ensemencements du printemps, mais un tacon 1+ et deux tacons 2+ ont aussi été capturés. Ce suivi était réalisé pour la deuxième année consécutive dans la Petite rivière Romaine et la densité estimée, qui était de 1,2 individu/100 m² en 2020, est maintenant estimée à 6,2 individus/100 m² en 2021. Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, 26 tacons 0+ ont été capturés, répartis dans deux stations fermées et 12 stations ouvertes. Pour une première année de suivi dans ce cours d'eau, la densité estimée est de 3,0 individus/100 m². Il est intéressant de noter que les tacons 0+ de ouananiche capturés dans le ruisseau Katahtauatshupunan sont 27 % plus grands que les tacons 0+ de la Petite rivière Romaine, ce qui suggère des conditions de croissance nettement plus favorables dans le ruisseau Katahtauatshupunan. Il a également été démontré que cette différence de taille était en grande partie attribuable à la différence significative de degrés-jours de croissance entre les deux cours d'eau.

Mots-clés : réservoir, ouananiche, Petite rivière Romaine, ruisseau Katahtauatshupunan, obstacle, pêche électrique, degrés-jours de croissance.

Équipe de réalisation

Hydro-Québec – Direction Environnement

Chargée de projet Maude Richard Saint-Vincent, biologiste, M. Sc.

Conseillère en environnement Patricia Johnston, biologiste, Ph. D.

Englobe Corp.

Directeur de projet Frédéric Burton, biologiste, M. Sc.

Chargé de projet Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc.

Rédaction Damien Boivin-Delisle, biologiste, B. Sc.
Nicolas Ouellet

Travaux de terrain Robert Dumont, technicien de la faune
Nicolas Ouellet
Damien Boivin-Delisle
Gabriel Normandin, technicien de la faune
Jean-Denis Simard, technicien

Uanan Experts-Conseils inc. Keanu Nolin, technicien
Tommy Tettaut, technicien
Nico Napess, technicien

Géomatique et cartographie Francis Thériault, géographe, M. A.
Line Savoie, technicienne en cartographie et
en géomatique
Simon Arseneault, infographiste

Révision linguistique et édition Fannie Legault Poisson, trad. a., B.A.

Registre des émissions		
N° de révision	Date	Description
0A	2022-05-06	Émission de la version préliminaire
0B	2022-06-23	Émission de la version préfinale
00	2023-12-08	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et d'Hydro-Québec. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et d'Hydro-Québec. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	Contexte de l'étude	1
1.1.1	Description du projet	1
1.1.2	Engagements et obligations spécifiques	1
1.2	Études antérieures	2
1.2.1	Mise en valeur de la ouananiche	2
1.2.2	Obstacle à la montaison dans la Petite rivière Romaine	3
1.3	Objectifs	4
1.4	Zone d'étude	4
2	MÉTHODES	7
2.1	Démarche générale	7
2.2	Obstacle 1 de la Petite rivière Romaine	7
2.2.1	Suivi du niveau de l'eau	7
2.2.2	Jaugeages	7
2.3	Incubation, élevage et implantation des alevins de ouananiches	8
2.4	Suivi de la croissance et de la survie	9
2.4.1	Établissement et échantillonnage des stations de pêche	10
2.4.2	Description et positionnement des stations de pêche	15
2.4.3	Calcul de la densité des populations	16
2.4.4	Calcul des degrés-jours de croissance en rivière	17
3	RÉSULTATS ET DISCUSSION	19
3.1	Obstacle 1 de la Petite rivière Romaine	19
3.1.1	Suivi du niveau de l'eau	19
3.1.2	Jaugeages	21
3.2	Incubation, élevage et implantation des alevins de ouananiches	22
3.2.1	Incubation des œufs et élevage des alevins	22
3.2.2	Élaboration du plan d'ensemencement	23
3.2.3	Implantation des alevins	26
3.3	Suivi de la croissance et de la survie	27
3.3.1	Captures de poissons	28
3.3.2	Densité des populations de poissons	33
3.3.3	Croissance des ouananiches juvéniles	38
4	CONCLUSION	43
5	RÉFÉRENCES	45

Cartes

Carte 1	Situation du projet et zones d'étude	5
Carte 2	Sites d'ensemencement et stations de pêche à l'électricité dans la Petite rivière Romaine	11
Carte 3	Sites d'ensemencement et stations de pêche à l'électricité dans le ruisseau Katahtauatshupunan	13

Tableaux

Tableau 1	Granulométrie du substrat	15
Tableau 2	Résultats des jaugeages effectués en 2020 et 2021 dans la Petite rivière Romaine	21
Tableau 3	Ensemencement recommandé par tributaire (en nombre d'alevins non nourris) en fonction du critère utilisé	24
Tableau 4	Synthèse du potentiel salmonicole par secteur de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan et des ensemencements réalisés depuis 2018	25
Tableau 5	Résultats des captures à l'électricité dans le ruisseau Katahtauatshupunan et la Petite rivière Romaine, août et septembre 2021	30
Tableau 6	Résultats des lectures d'âge des tacons de ouananiche ayant fait l'objet d'un prélèvement d'écaillés	31
Tableau 7	Résultats des captures de poissons en station fermée lors de chaque passage successif, août et septembre 2021	32
Tableau 8	Détail du calcul de l'efficacité au premier passage (P_1) en station fermée pour l'ensemble des espèces combinées et pour la ouananiche.....	34
Tableau 9	Estimation des densités (individus/100 m ²) et des densités relatives (%) par la méthode d'efficacité au premier passage pour chaque espèce.....	36
Tableau 10	Comparaison entre la densité en ouananiches juvéniles visée pour l'atteinte des objectifs de production et celle observée en 2021.....	37

Figures

Figure 1	Niveau de l'eau de la Petite rivière Romaine pendant la période théorique de montaison de la ouananiche, 2018 à 2021	19
Figure 2	Niveau et température de l'eau de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan pendant la période estivale en 2021	20
Figure 3	Évolution du taux de survie des œufs de ouananiche, de la mise en incubation à l'ensemencement, pour les années 2017 à 2021	22
Figure 4	Densité relative (%) des communautés de poissons de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan	38
Figure 5	Distribution de fréquences par classe de longueur des tacons de ouananiche 0+ capturés dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan en 2021	38
Figure 6	Degrés-jours de croissance (DJC) du 1 ^{er} janvier au 15 septembre entre les cours d'eau de 2016 à 2021	39
Figure 7	Comparaison des degrés-jours de croissance (DJC) du 1 ^{er} janvier au 15 septembre entre les cours d'eau à l'aide d'un test de Student avec données appariées entre les années ($p = 0,00037$).....	40
Figure 8	Analyse de covariance (ANCOVA) non paramétrique de la longueur totale (mm) en fonction du nombre de degrés-jours de croissance (DJC) transformés en rang. (ANCOVA : pentes parallèles, $p = 0,57$, $R^2 = 0,69$; ordonnées à l'origine différentes, $p < 0,0003$, $R^2 = 0,70$).....	41

Annexes

Annexe 1	Liste des engagements et des obligations spécifiques
Annexe 2	Répertoire photographique
Annexe 3	Débits moyens journaliers à la station limnimétrique ROMA0948 (rivière Garneau) au cours des mois de juin à octobre, 2010-2021
Annexe 4	Rapports de jaugeage de la Petite rivière Romaine en 2020 et 2021
Annexe 5	Suivi de l'incubation des œufs de ouananiche à la station piscicole de la SSRR de la mise en incubation jusqu'à l'ensemencement, octobre 2020 à juin 2021
Annexe 6	Détails des implantations d'alevins de ouananiche dans la Petite rivière Romaine, le ruisseau Katahtauatshupunan et la rivière Perugia en 2021
Annexe 7	Caractéristiques des stations de pêche échantillonnées, août et septembre 2021
Annexe 8	Compilations des données de longueur totale et d'âge des ouananiches capturées en 2021

1 Introduction

1.1 Contexte de l'étude

1.1.1 Description du projet

Hydro-Québec a construit un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe est composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élève à 8,0 TWh par année. Chacun des aménagements comprend un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs et un évacuateur de crues. La superficie totale des quatre réservoirs est de 279 km².

Le projet a été approuvé par décret du gouvernement du Québec le 6 mai 2009 (décret n° 530-2009), et les travaux de construction ont commencé la même année. Ils se sont terminés avec la mise en service de la centrale de la Romaine-4, située à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), qui offre une puissance installée de 245 MW. L'aménagement de la Romaine-3 est établi au PK 158,4 de la rivière. La centrale offre une puissance installée de 395 MW et a été mise en service à l'automne 2017. Plus en aval, à la hauteur du PK 90,3, l'aménagement de la Romaine-2 a été construit. Celui-ci a été mis en service en 2014 et produit 640 MW. Enfin, au PK 52,5 se trouve l'aménagement de la Romaine-1, qui a une puissance de 270 MW et qui est exploité depuis 2015.

Le projet consistait également à construire la route de la Romaine, qui relie la route 138 aux quatre aménagements, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements principaux de travailleurs ont été construits sur la rive droite de la Romaine, dont un est toujours utilisé au kilomètre 118,0 de la route de la Romaine (campement du Mista).

La production du complexe de la Romaine est intégrée au réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie au moyen de 500 km de lignes de transport conçues à 315 kV et à 735 kV, mais toutes exploitées à 315 kV.

Le présent rapport répond aux obligations énoncées dans les permis délivrés par les autorités provinciales et fédérales en lien avec les activités de mise en valeur de la ouananiche dans les tributaires du réservoir de la Romaine 4.

1.1.2 Engagements et obligations spécifiques

Plusieurs engagements concernant le suivi environnemental à mettre en place ainsi que les mesures d'atténuation et de compensation sont annoncés dans l'étude d'impact et dans son complément (Hydro-Québec, 2007 et 2008). De plus, les conditions associées aux permis qui sont délivrés par les autorités provinciales et fédérales entraînent une série d'obligations complémentaires.

Ces engagements et obligations stipulent entre autres qu'Hydro-Québec doit mettre en place un programme de mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4. Hydro-Québec doit également veiller à ce que la population de ouananiche se développe à la satisfaction du ministère des Pêches et Océans (MPO) et qu'elle produise annuellement, de manière autonome, un minimum de 2 700 kg de ouananiche. Si des aménagements sont nécessaires pour arriver à cette fin, les aménagements devront offrir des caractéristiques

propices selon la ou les fonctions des habitats visés et demeurer stables dans le temps. Finalement, Hydro-Québec doit mettre en place un protocole de suivi permettant de vérifier l'efficacité de l'ensemble des interventions compensatoires liées à la mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4. Ces engagements et obligations spécifiques sont présentés en détail à l'annexe 1.

Notons que des discussions sont en cours entre Hydro-Québec et les autorités pour revoir les engagements en termes de production. Un rapport distinct propose d'ailleurs des objectifs de production plus réalistes en fonction des connaissances actuelles (Englobe, 2022a).

1.2 Études antérieures

1.2.1 Mise en valeur de la ouananiche

Le scénario proposé pour la mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 est basé sur l'ensemencement des deux tributaires du réservoir présentant le meilleur potentiel salmonicole selon l'évaluation réalisée en 2015 (Englobe, 2016) et bonifiée au cours des années suivantes (Englobe, 2017 et 2022b). Ces deux tributaires, la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan, renferment à eux seuls 245 425 unités de production (UP) au total, dont 117 439 UP de bonne et très bonne qualité (Englobe, 2022b). L'habitat en rivière est donc largement suffisant pour permettre la production du nombre de smolts nécessaire à l'atteinte du rendement maximal soutenable (RMS) estimé pour le réservoir de la Romaine 4 en conditions futures (1 203 kg/an selon Genivar (2007); 918 kg/an selon Englobe (2022a)).

Pour permettre la production d'alevins aux fins d'ensemencement de ces tributaires, des pêches exploratoires ont été réalisées en 2016 dans le secteur du réservoir de la Romaine 4 et des lacs de tête du bassin de la Romaine à la recherche de sites potentiels de prélèvement de géniteurs (Englobe, 2017). Ces recherches s'étant avérées vaines, un site de prélèvement alternatif a finalement été identifié dans la rivière Perugia, principal tributaire du lac Puyjalon situé au sud-ouest du bassin versant de la rivière Romaine. En 2017 et en 2018, un total de 215 smolts et tacons de ouananiche ont été capturés dans cette rivière afin de les faire croître dans les installations piscicoles du Laboratoire de recherche en sciences aquatiques de l'Université Laval (LARSA). Dans le but d'accélérer la production d'alevins et d'être en mesure d'effectuer les premiers ensemencements des tributaires du futur réservoir de la Romaine 4 à partir du printemps 2018, des géniteurs avaient également été capturés à l'automne 2017 et 2018 et ensuite transférés à la station piscicole de la Société saumon de la rivière Romaine (SSRR, transfert de 32 géniteurs en 2017 et 47 en 2018) pour y effectuer des fertilisations artificielles (Englobe, 2018 et 2019). Au total, 8 841 œufs de 17 femelles ont été mis en incubation en 2017 et de ce nombre, 4 890 alevins ont été produits et ensemencés dans la Petite rivière Romaine, un tributaire du réservoir de la Romaine 4.

En 2018, 12 859 œufs de 21 femelles ont été mis en incubation pour une production de 7 847 alevins, qui ont été ensemencés dans la Petite rivière Romaine (n = 7 009) ainsi que dans la rivière Perugia (n = 838) en tant que mesure de compensation. Étant donné que la plupart des ouananiches élevées au LARSA n'étaient toujours pas mures à l'automne 2019, une nouvelle campagne de capture de géniteurs dans la rivière Perugia a dû être réalisée au mois d'octobre 2019 pour permettre de poursuivre les ensemencements d'alevins au printemps 2020. Les pêches dans la rivière Perugia à l'automne 2019 ont permis de capturer 50 géniteurs de ouananiche qui ont été transférés à la station piscicole de la SSRR. L'extraction de 16 138 œufs de 17 femelles a permis de produire 9 522 alevins qui ont été de nouveau implantés dans la Petite rivière Romaine (n = 7 878) et la rivière Perugia (n = 1 644). La fraie artificielle au LARSA des géniteurs issus des smolts et tacons capturés dans la rivière Perugia

a débuté à l'automne 2020. Selon le scénario d'implantation proposé par Englobe (2022a), elle devrait se poursuivre jusqu'en 2024 avec un dernier ensemencement prévu au printemps 2025.

En 2020, un premier suivi standardisé de la croissance et de la survie des ouananiches pendant leur phase de croissance en rivière a été réalisé dans la Petite rivière Romaine. Les pêches à l'électricité réalisées du 7 au 16 août ont permis la capture de 10 tacons 0+ de ouananiche. La densité estimée était alors de 1,2 individu/100 m² (Englobe, 2022b).

Un échantillonnage de l'ADN environnemental (ADNe) a également été réalisé en 2020 dans les principaux tributaires du réservoir de la Romaine 4 afin d'établir un état de référence de la présence de la ouananiche dans ceux-ci (Englobe, 2022b). Les résultats obtenus indiquent que la Petite rivière Romaine est le seul tributaire où se trouve une population de ouananiche, laquelle est vraisemblablement issue des ensemencements réalisés dans ce cours d'eau depuis 2018. Aucune trace d'ADN de cette espèce n'a été trouvée dans la rivière Baubert, les ruisseaux Kanehkuemiskau et Katahtauatshupunan, le tributaire R2601308D et la rivière Touladis bien que sa présence ait déjà été documentée dans deux de ces cours d'eau par le passé (ruisseau Kanehkuemiskau et tributaire R2601308D; Genivar, 2005 et Englobe, 2017).

1.2.2 Obstacle à la montaison dans la Petite rivière Romaine

La Petite rivière Romaine est le tributaire du réservoir de la Romaine 4 qui comporte le plus d'habitats de fraie pour la ouananiche de même qu'un fort potentiel pour le taconnage (Englobe, 2016 et 2017). Les habitats de fraie et la majorité des habitats de taconnage sont situés en amont de l'obstacle 1 (PK 9,6). La franchissabilité de ce dernier est donc essentielle à l'utilisation de ces habitats par la ouananiche.

Selon les résultats des suivis de 2016 et 2017 de la variation du niveau de l'eau de la Petite rivière Romaine (Englobe, 2017 et 2018), cet obstacle est demeuré franchissable pendant toute la durée ou presque de la période de montaison de la ouananiche (juin à octobre). Toutefois, le suivi de 2018 a permis de constater qu'entre le 16 juillet et la fin de la période de montaison, le niveau d'eau dans la Petite rivière Romaine est demeuré sous le niveau jugé contraignant pour le passage de la ouananiche, à l'exception du 11 août, où le niveau d'eau était supérieur de quelques centimètres à celui du 16 juillet (Englobe, 2019).

En 2019 et 2020, malgré des périodes d'infranchissabilité plus ou moins prolongées, il semble peu probable que l'obstacle 1 aurait pu retarder de manière importante et irréversible la montaison de la ouananiche vers les sites de fraie (Englobe, 2022b). En effet, les épisodes de plus forte hydraulicité d'au moins quelques jours consécutifs répartis pendant l'été et l'automne auraient probablement été suffisants pour permettre le passage des géniteurs et l'atteinte des sites de fraie à temps pour la reproduction, d'autant plus que la distance est relativement courte entre l'obstacle 1 et les sites de fraie les plus éloignés. Le constat par rapport à la franchissabilité de l'obstacle 1 pendant les périodes de montaison 2019 et 2020 se rapproche donc de celui émis pour 2016 et 2017.

Néanmoins, des conditions hydrauliques semblables à celles observées en 2018 sont potentiellement suffisantes pour avoir un impact négatif sur le recrutement au sein de la population de ouananiche de la Petite rivière Romaine en empêchant une forte proportion de la cohorte de géniteurs d'atteindre les sites de fraie et de s'y reproduire. Si de telles conditions se produisaient à plusieurs reprises en l'espace de quelques années, l'impact sur cette population pourrait être considérable (Englobe, 2021). Deux jaugeages de la Petite rivière Romaine ont donc été réalisés en 2020 (en conditions d'étiage estival et de décrue printanière) afin d'établir la courbe de tarage qui permettra ensuite d'évaluer la récurrence des périodes

d'infranchissabilité de l'obstacle 1 et la pertinence d'une intervention visant à faciliter le passage de la ouananiche en conditions d'étiage. Au moins un jaugeage supplémentaire en période de crue demeure toutefois nécessaire pour cette évaluation.

1.3 Objectifs

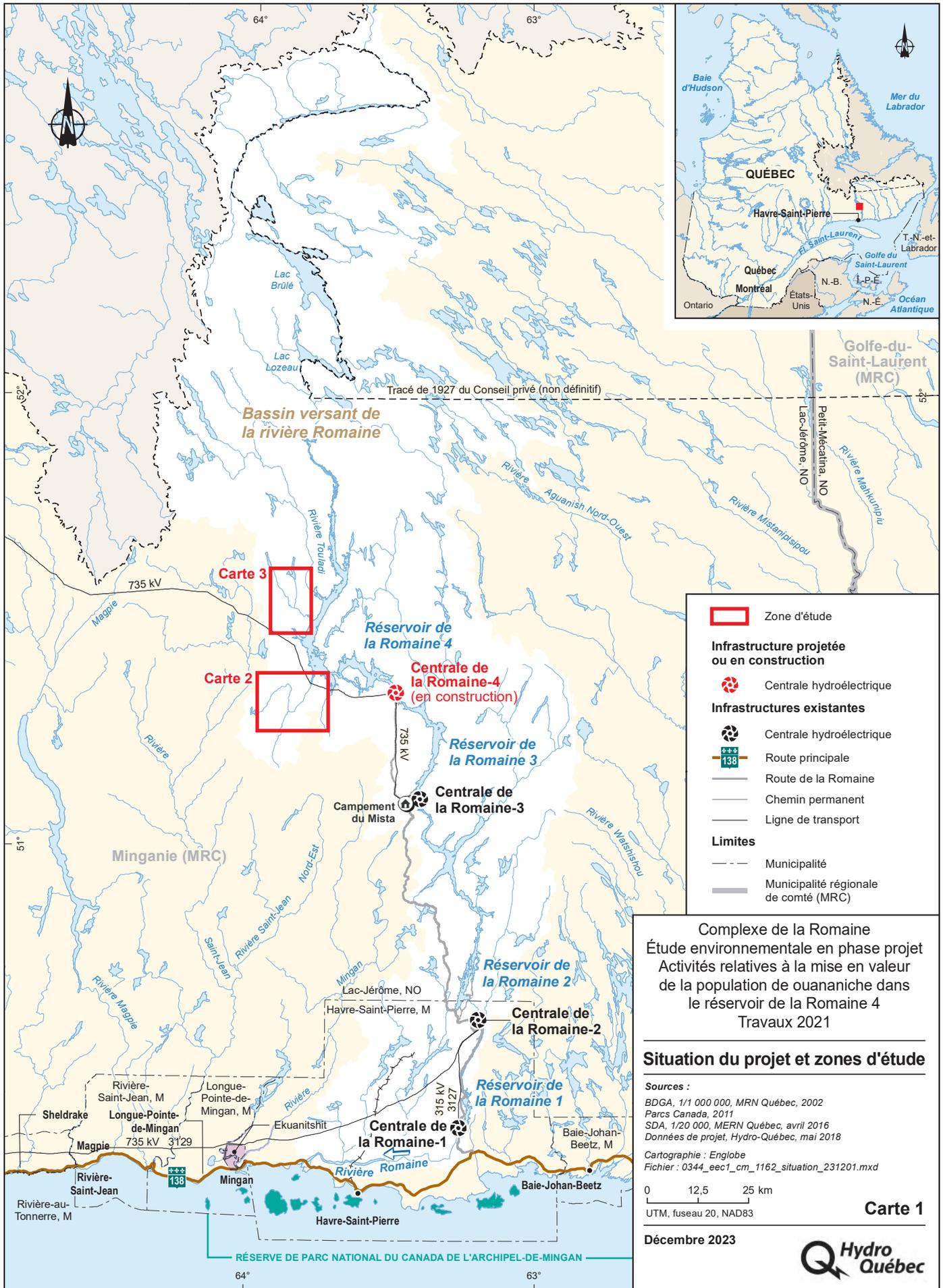
L'objectif général du présent projet est de poursuivre la réalisation du programme de mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4.

Plus spécifiquement, les objectifs des travaux 2021 sont les suivants :

- ▶ Jaugeage en conditions de crue printanière et constat sur la récurrence des périodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1 de la Petite rivière Romaine;
- ▶ Implantation des alevins de ouananiche issus de la fraie artificielle de l'automne 2020 dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan;
- ▶ Poursuite du suivi standardisé de la survie et de la croissance des tacons de ouananiche dans la Petite rivière Romaine et mise en place de ce même suivi dans le ruisseau Katahtauatshupunan.

1.4 Zone d'étude

La Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan, situés dans le secteur du réservoir de la Romaine 4, constituent la zone d'étude des travaux 2021 de mise en valeur de la ouananiche (carte 1).



2 Méthodes

2.1 Démarche générale

Le programme de terrain 2021 concernant la mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 s'est déroulé lors de trois campagnes au courant des mois de mai, de juin, d'août et de septembre. Il comprenait les volets suivants :

- ▶ Jaugeage de la Petite rivière Romaine lors de la crue printanière. Récupération, téléchargement et remise en place des sondes à pression pour évaluer la récurrence des épisodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1 en fonction du débit;
- ▶ Implantation des alevins de ouananiche dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan;
- ▶ Pêches à l'électricité dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan pour la poursuite du suivi de la croissance et de la survie des alevins implantés.

2.2 Obstacle 1 de la Petite rivière Romaine

2.2.1 Suivi du niveau de l'eau

Dans le but de déterminer les périodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1 de la Petite rivière Romaine pendant la période de montaison de la ouananiche, le suivi du niveau de l'eau s'est poursuivi en 2021. Comme par le passé, il a été réalisé à l'aide de sondes à pression (HOBO, modèle U20-001-01, précision $\pm 0,62$ kPa, $\pm 0,5$ cm) installées au fond de la rivière dans le secteur du PK 15,5. À cet endroit, une sonde similaire est également fixée sur un arbre afin de mesurer la pression atmosphérique servant à corriger les données des sondes immergées. Les données horaires enregistrées par ces sondes ont été téléchargées le 12 mai, le 22 août et le 15 septembre 2021. À chaque occasion, le niveau d'eau et les différents repères implantés à cet endroit ont été relevés à l'aide d'un niveau optique (Nikon, modèle AC-2S) et d'une règle d'arpenteur (annexe 2, photo 1). Le niveau des sondes a été mesuré avant et après le téléchargement pour valider qu'elles sont demeurées bien en place entre deux téléchargements et ainsi juger de la fiabilité des données enregistrées.

2.2.2 Jaugeages

Afin d'établir une courbe de tarage et de relier les données de niveau d'eau au débit correspondant, un jaugeage de la Petite rivière Romaine a été réalisé le 12 mai 2021. Il s'agissait du troisième jaugeage réalisé à cet endroit depuis 2020 et il visait à déterminer le débit et le niveau d'eau associé au moment de la crue printanière. Les mesures de débit ont été effectuées à l'aide d'un profileur acoustique à effet Doppler (ADCP RiverRay, 600 kHz, RD Instruments). Ce dernier était installé sur un trimaran fixé à un câble passant d'une rive à l'autre du cours d'eau et était relié à l'ordinateur par une connexion Bluetooth® (annexe 2, photo 2). Les paramètres de configuration de l'instrument ont été déterminés sur le terrain en prenant en considération la profondeur maximale, la vitesse d'écoulement et la granulométrie du substrat. La calibration de la boussole de l'appareil et le réglage de la déclinaison magnétique ont aussi été effectués avant le jaugeage. L'acquisition des données a été effectuée avec le logiciel RD Instruments WinRiver II.

L'ADCP RiverRay nécessite une profondeur d'opération d'au moins 50 cm. Puisque la profondeur au site de jaugeage devient inférieure à 50 cm avant d'atteindre la rive, la distance résiduelle entre la rive et l'appareil a été mesurée à l'aide d'un ruban à mesurer et elle a ensuite été saisie dans le logiciel WinRiver II pour lui permettre d'extrapoler les données de son dernier ensemble mesuré jusqu'au rivage. Les jaugeages ont été faits en exécutant un minimum de quatre traversées, soit deux allers-retours. Pour accepter un jaugeage, la différence entre les quatre débits devait être inférieure à 5 % de la moyenne. Lorsque le critère n'était pas respecté, un nouveau transect était exécuté. L'information pertinente à chaque transect était notée sur les fiches de terrain.

Les données ont été compilées à l'aide du logiciel WinRiver II qui permet de calculer le débit, le tirant d'eau, la profondeur et la distance à la rive à partir des points de départ et d'arrivée. Ce logiciel permet aussi un post-traitement des transects jaugés pour plusieurs paramètres (profondeur de l'ADCP, distance à la rive, forme de rive, seuils limite, etc.).

2.3 Incubation, élevage et implantation des alevins de ouananiches

À la suite des fertilisations artificielles réalisées au LARSA au mois d'octobre 2020, les œufs obtenus ont été envoyés par avion à la station piscicole de la SSRR pour y être incubés. Sur place, un nettoyage des tiroirs a été effectué sur une base régulière par le personnel de cette installation, et ce, jusqu'à l'implantation des alevins. Le nettoyage consiste principalement à enlever les spécimens morts afin d'éviter la contamination des œufs et/ou des alevins par des champignons. Le nombre exact d'œufs ou d'alevins retirés par tiroir lors de chaque nettoyage a été pris en note de sorte que le nombre final d'alevins viables au terme de l'incubation a pu être déterminé à partir du nombre initial d'œufs mis en incubation à la station piscicole.

Les alevins ont principalement été implantés dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan au mois de juin 2021, mais un certain nombre d'entre eux a aussi été retourné dans la rivière Perugia en tant que mesure compensatoire pour les prélèvements de géniteurs et de smolts effectués au cours des dernières années.

Il est à noter qu'en raison de la pandémie de COVID-19, il n'a pas été possible de synchroniser de façon optimale les opérations d'ensemencement avec les dates d'émergence théorique des alevins. La mobilisation de l'équipe de travail ayant été prévue de manière à éviter de multiples entrées et sorties de personnel au campement du Mista, les alevins les plus hâtifs ont dû être transférés en bassin pour permettre le nourrissage en attendant leur implantation dans le milieu naturel. Ce transfert a été effectué au moment où les alevins les plus hâtifs à l'intérieur d'un même tiroir atteignaient un stade de résorption de leur sac vitellin aux alentours de 90 %, soit le stade normalement visé pour l'implantation des alevins dans le milieu naturel. Le nourrissage a été effectué en continu pendant le temps lumineux de la photopériode naturelle à l'aide d'un alimentateur à courroie. La ration quotidienne de nourriture (moulée commerciale) a été déterminée a priori en fonction de la masse moyenne des alevins, de la biomasse totale du bassin et de la température de l'eau. Elle a ensuite été ajustée au jour le jour à partir d'indices visuels (comportement d'alimentation des alevins et présence/absence de nourriture résiduelle au fond du bassin). Le nourrissage des alevins a été arrêté 24 à 48 heures avant la date prévue de leur implantation.

Avant de préparer les sacs de transport, une évaluation du stade de développement moyen des alevins (basée sur le pourcentage de résorption de leur sac vitellin) a d'abord été réalisée pour chaque tiroir d'incubation. Cette évaluation a permis de déterminer l'ordre d'implantation des alevins à préconiser, tout en priorisant ceux dont le nourrissage avait débuté. Ensuite, une petite quantité d'alevins a été puisée dans le bassin de la station piscicole ou dans l'un des

tiroirs d'incubation. Puis, trois sous-échantillons distincts de 100 alevins ont été récoltés à l'aide d'une petite cuillère et égouttés dans une épuisette avant d'être transférés dans un récipient contenant un minimum d'eau (environ 250 ml) pour être pesés (balance électronique CGOLDENWALL, $\pm 0,01$ g). La masse moyenne calculée pour 100 alevins a ensuite permis de déterminer la masse d'alevins à placer dans chacun des sacs de transport pour obtenir une charge d'environ 2 000 alevins/sac. Les sacs utilisés avaient environ 0,7 m de longueur et 0,3 m de diamètre et contenaient 12 à 15 L d'eau fraîche (annexe 2, photos 3 et 4). Avant de refermer les sacs de transport, de l'oxygène y a été ajouté. Les sacs étaient ensuite déposés dans des glacières afin d'éviter que l'eau se réchauffe trop rapidement, puis placés dans l'hélicoptère pour être transportés jusqu'aux sites de mise à l'eau. À chaque occasion, l'heure de mise en sac, la température de l'eau et le nombre d'alevins par sac ont été notés.

Dans les deux tributaires du réservoir de la Romaine 4, les alevins ont été distribués sur la base des UP disponibles à l'intérieur des différents secteurs d'ensemencement préalablement établis (cartes 2 et 3). À chaque site d'implantation sélectionné, les alevins ont été répartis aux endroits jugés les plus propices à leur survie et à leur développement (annexe 2, photos 5 et 6). Il est à noter que dans le ruisseau Katahtauatshupunan, seulement un faible nombre d'alevins ont été implantés dans les alentours des sites de construction de frayères (carte 3). Puisque ces frayères seront aménagées à l'hiver 2023, il a été jugé préférable d'éviter que de grandes concentrations de tacons s'y retrouvent afin qu'il n'y ait pas de répercussions négatives sur ces derniers au moment de la construction.

Afin d'éviter un choc thermique pour les alevins lors de la mise à l'eau, la différence de température entre l'eau des sacs et celle de la rivière devait être de 2 °C ou moins. Dans le cas contraire, un peu d'eau de la rivière était ajoutée dans la glacière (c'est-à-dire autour du sac) de manière à augmenter ou diminuer graduellement la température de l'eau du sac jusqu'à ce que la différence soit inférieure à 2 °C et que les alevins puissent être implantés dans leur nouveau milieu.

Pour tous les sites ensemencés, le nombre d'alevins, l'heure de relâche, la température de l'eau du sac de transport et de la rivière (thermomètre numérique Hanna, modèle Checktemp, $\pm 0,2$ °C), les coordonnées géographiques (Garmin 64st, précision 3 à 5 m), le faciès d'écoulement et la granulométrie du substrat (en ordre de dominance) ont été notés. La profondeur moyenne (règle graduée, $\pm 0,1$ m) et la vitesse du courant moyenne (estimée à l'œil) ont également été notées et des photos ont été prises. En cas d'acclimatation, sa durée, de même que la température de l'eau avant et après, ont été consignées.

2.4 Suivi de la croissance et de la survie

Un plan d'échantillonnage a été établi dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan pour permettre le suivi de la croissance et de la survie des tacons de ouananiche à l'aide de pêches à l'électricité. Le but de ce suivi est, à court terme, de vérifier le succès des ensemencements réalisés annuellement depuis 2018 dans la Petite rivière Romaine et depuis 2021 dans le ruisseau Katahtauatshupunan. Il permet également de documenter l'évolution de l'abondance et de la densité des juvéniles en rivière dans le cadre plus vaste du projet de mise en valeur de la ouananiche.

Afin d'estimer les densités de poissons, l'échantillonnage a été réalisé à la fois dans des stations de pêche ouvertes et fermées. Les dates fixées pour l'échantillonnage devaient se rapprocher le plus possible de la fin de l'été dans le but de bien évaluer la croissance estivale des tacons de ouananiche. Toutefois, elles devaient également correspondre à une période d'étiage pour faciliter les opérations et maximiser les chances de capture. Les pêches ont

débuté le 18 août 2021, mais à cause de contraintes de disponibilité de l'hélicoptère, elles ont dû être interrompues après la journée du 22 août 2021. Elles ont seulement pu être reprises environ deux semaines plus tard, soit du 7 au 14 septembre 2021. Les activités de pêche ont été réalisées par une équipe composée de trois employés d'Englobe et d'un employé de Uanan Experts-Conseils inc.

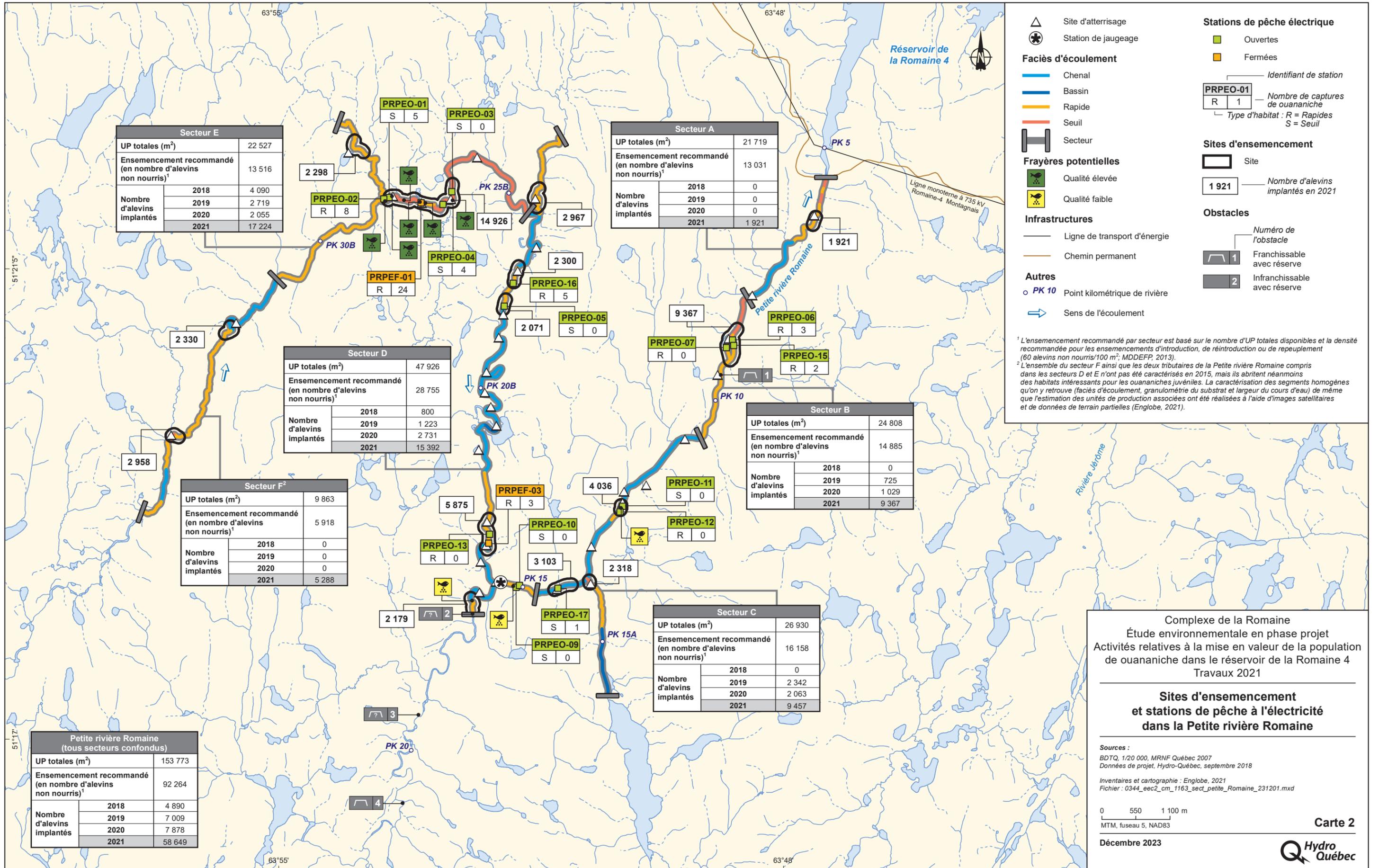
2.4.1 Établissement et échantillonnage des stations de pêche

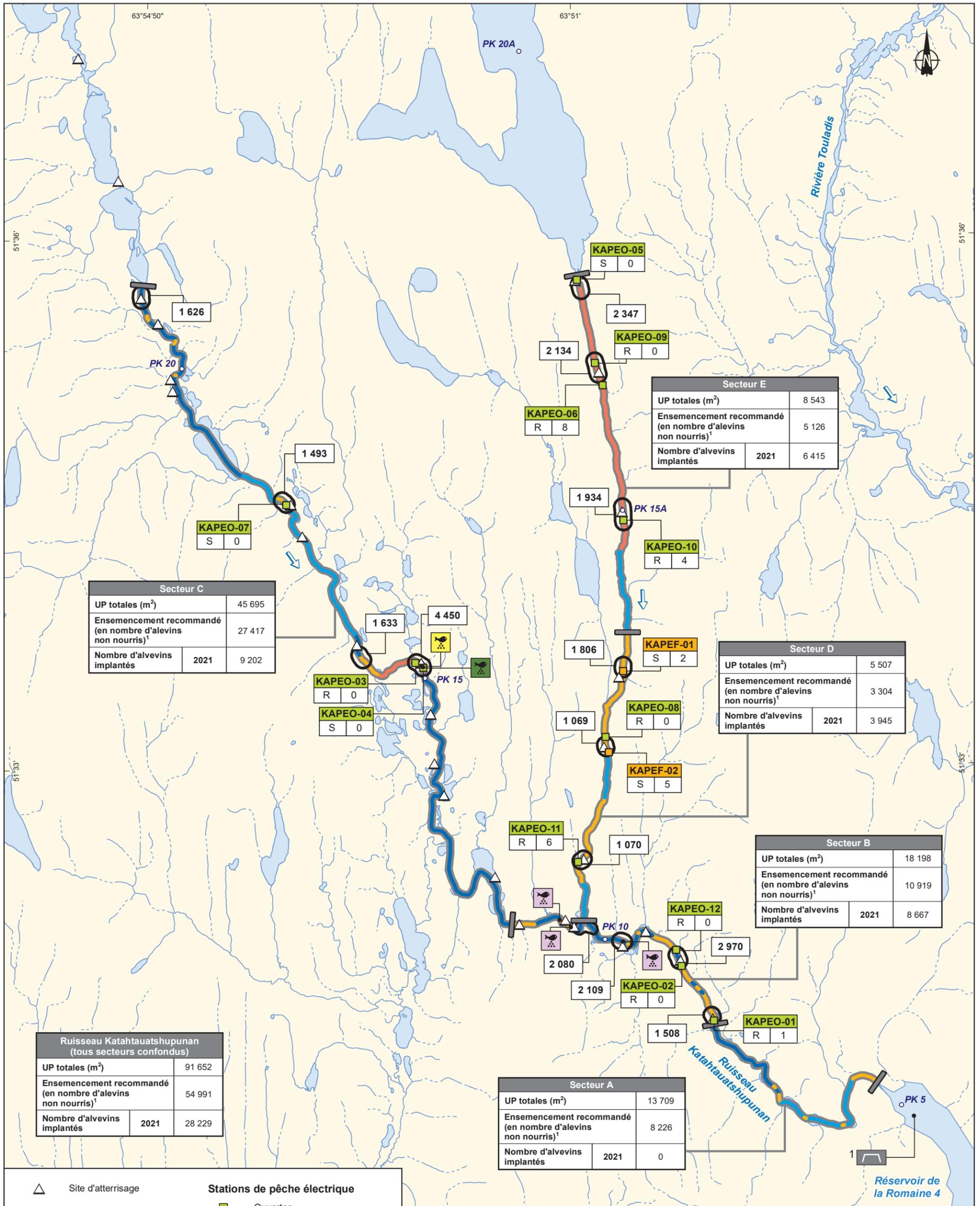
Dans la Petite rivière Romaine, les pêches à l'électricité réalisées en 2021 constituaient le second suivi de la croissance et de la survie des tacons de ouananiche implantés depuis le début des ensemencements. Parmi les stations échantillonnées lors du suivi précédent (2020), deux stations fermées et 15 stations ouvertes ont de nouveau été échantillonnées en 2021. Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, il s'agissait du premier suivi de la croissance et de la survie des tacons puisque le programme d'ensemencement a seulement débuté au printemps 2021 dans ce tributaire. Le plan d'échantillonnage préalablement établi visait lui aussi l'échantillonnage de deux stations fermées et de 15 stations ouvertes.

Dans les deux cas, les stations de pêche ont été réparties sur l'ensemble du cours accessible aux ouananiches juvéniles en priorisant les types d'habitats les plus propices (seuil et rapides) considérant le peu d'individus implantés depuis le début du programme d'ensemencement et la faible probabilité de capture dans les habitats suboptimaux. La présence d'un site d'atterrissage pour l'hélicoptère à distance de marche raisonnable a également été prise en compte au moment de la répartition des stations de pêche. Le positionnement final des stations était déterminé au terrain en fonction de la configuration du cours d'eau, du faciès d'écoulement, de la profondeur et de la qualité d'habitat disponible. La longueur et la largeur de la station étaient ensuite déterminées de façon à couvrir une superficie de 100 m² et ainsi maintenir une unité d'effort constante d'une station à l'autre.

Aux quatre extrémités de chaque station, des tiges de fer ou autres repères visuels ont été implantés pour veiller à ce que l'échantillonnage se déroule uniquement à l'intérieur des limites des stations établies. Dans la plupart des cas, les stations étaient bordées par une des rives du cours d'eau (annexe 2, photo 7), mais certaines localisées dans des tributaires ou des sections plus étroites étaient bordées par les deux rives. À l'inverse, quelques stations ont été implantées à des endroits où aucune des deux rives ne pouvait faire office de limite naturelle. Lors de la délimitation, une attention particulière était portée afin d'éviter les déplacements à l'intérieur et en bordure de la station de manière à prévenir la fuite des poissons présents. Un temps d'attente de 15 à 20 minutes était ensuite respecté avant le début d'une séance de pêche.

Pour les stations fermées, des filets bloqueurs (filets en section de 7,6 m de longueur par 1,5 m de hauteur et avec des mailles de 0,3 cm ou en section de 4,6 m de longueur par 1,2 m de hauteur et avec des mailles de 0,2 cm) ont été utilisés pour fermer les stations sur trois côtés, tandis que la rive servait de quatrième côté (annexe 2, photo 8). Les filets étaient déployés de façon à fermer la partie transversale de l'amont en premier lieu, pour ensuite fermer la section latérale en descendant vers l'aval et finalement fermer le côté transversal aval. La base des filets était solidifiée au fur et à mesure par des blocs issus du lit de la rivière en prenant soin de colmater, dans la mesure du possible, toutes les ouvertures par où des poissons auraient pu entrer ou sortir de la station. Une fois l'installation complétée, un temps d'attente de 15 à 20 min était observé avant la première séance de pêche. Chaque station fermée a été échantillonnée dans son intégralité à plusieurs reprises (en respectant le même temps d'attente entre les passages), soit jusqu'à ce que le nombre de poissons capturés d'un passage à l'autre ait diminué de façon significative et se rapproche de zéro.





Site d'atterrissage

Faciès d'écoulement

- Chenal
- Bassin
- Rapide
- Seuil
- Secteur

Frayères potentielles

- Qualité élevée
- Qualité faible
- Frayère à aménager

Autres

- PK 10 Point kilométrique de rivière
- Sens de l'écoulement

Stations de pêche électrique

- Ouvertes
- Fermées

Identifiant de station

KAPEO-01

R 1

Nombre de captures de ouananiche

Type d'habitat : R = Rapides S = Seuil

Sites d'ensemencement

- Site
- 1 070 Nombre d'alevins implantés en 2021

Obstacle

- Franchissable avec réserve

1: Franchissable à partir de la cote d'exploitation de 446 m (Englobe, 2016)

Complexe de la Romaine
Étude environnementale en phase projet
Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4
Travaux 2021

Sites d'ensemencement et stations de pêche à l'électricité dans le ruisseau Katahtauatshupunan

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec 2007
Données de projet, Hydro-Québec, septembre 2018

Inventaires et cartographie : Englobe, 2021
Fichier : 0344_eec3_cm_1164_sect_Romaine_231201.mxd

0 400 800 m
MTM, fuseau 5, NAD83

Décembre 2023

Carte 3

Hydro Québec

Tous les poissons récoltés ont été dénombrés et identifiés à l'espèce, et leur stade de développement a été noté avant leur remise à l'eau à proximité du site de capture. Les ombles de fontaine et les ouananiches ont de plus été mesurés à l'aide d'une règle (± 1 mm). Les ouananiches dont la taille suggérait qu'elles n'étaient pas issues desensemencements du printemps 2020 ont également fait l'objet d'un prélèvement d'écaillés pour fins de lecture d'âge. Finalement, les ouananiches mortes à la suite de leur capture ont été ramenées au laboratoire pour des mesures additionnelles de longueur et de masse ($\pm 0,01$ g) ainsi qu'un prélèvement d'écaillés (annexe 2, photo 9).

Pour réaliser les lectures d'âge, les écaillés ont d'abord été nettoyées à l'aide d'un dégraissant et placées entre deux lames de microscope. Par la suite, elles ont été lues par transparence à l'aide d'une loupe binoculaire. Deux lecteurs ont effectué, de façon indépendante, une lecture d'âge sur chacune des structures. En cas de désaccord entre les deux lecteurs, une troisième personne effectuait une lecture d'âge des structures problématiques.

2.4.2 Description et positionnement des stations de pêche

Une fois l'échantillonnage des poissons terminé, les stations de pêche à l'électricité ont été décrites et photographiées. Les positions exactes (limites amont et aval des stations) ont été établies à l'aide d'un GPS (précision 3 à 5 m) et transférées dans une base cartographique géoréférencée gérée à l'aide du logiciel ArcGIS. Des cartes du secteur à grande échelle ont été utilisées pour localiser les stations sur le terrain. Le faciès d'écoulement général (selon les critères de Boudreault (1984)) et la température de l'eau ($\pm 0,2$ °C) ont été notés. La profondeur (tige graduée, ± 1 cm) et la vitesse du courant (courantomètre Swoffer, modèle 2100, $\pm 0,01$ m/s) ont également été mesurées à trois ou quatre endroits différents de manière à obtenir un portrait représentatif des conditions hydrauliques moyennes à l'intérieur de chaque station (annexe 2, photo 10).

Le type de substrat a été évalué visuellement en fonction du pourcentage de recouvrement de chacune des classes granulométriques (tableau 1). La présence/absence de végétation aquatique a aussi été documentée. Des fiches de terrain adaptées à cette étude ont été utilisées pour la saisie des données de pêche. L'information recueillie sur les fiches de terrain a été saisie dans une base de données (Microsoft Access) afin de permettre l'analyse détaillée selon les différents objectifs de l'étude.

Tableau 1 Granulométrie du substrat

Nom de la classe	Diamètre	Abréviation
Roche mère ou roc		R
Bloc métrique	Plus de 500 mm	BM
Bloc	De 250 à 500 mm	B
Galet	De 80 à 249 mm	G
Caillou	De 40 à 79 mm	C
Gravier	De 5 à 39 mm	V
Sable	De 0,12 à 4 mm	S
Argile	Moins de 0,12 mm	A
Limon		L
Matière organique		O

Tiré de MEF (1994).

2.4.3 Calcul de la densité des populations

Les densités de ouananiches ont été estimées à l'aide de stations fermées et de stations ouvertes. Les stations fermées ont servi de point de calibration pour évaluer l'efficacité dite de « capture au premier passage » afin d'estimer les densités (N) d'individus par 100 m² dans les stations ouvertes.

Dans un premier temps, les densités ont été estimées en station fermée en utilisant l'approche de retrait multiple (dite par déplétion) par la méthode statistique de maximum de vraisemblance, développée par Carle et Strub (1978). Cette méthode itérative permet d'estimer l'efficacité de pêche (P) et la densité des populations à l'intérieur d'une station fermée (N_f). Un intervalle de confiance, associé à ces deux mesures, est également obtenu et permet d'évaluer la précision des estimations. L'équation de la méthode par maximum de vraisemblance n'est pas présentée dans ce rapport et il est suggéré de se référer à Carle et Strub (1978) pour plus de détails.

Selon cette approche, plusieurs passages successifs (au minimum trois) sont réalisés à l'intérieur d'une station fermée. À chaque passage, les poissons capturés sont identifiés, dénombrés et retirés de l'enclos. De façon théorique, le nombre de poissons diminue à chaque passage proportionnellement au nombre de poissons restants. En prémisses de cette approche, (1) la population est fermée, c'est-à-dire que les poissons ne peuvent entrer ou sortir de la station, (2) l'effort de capture est constant entre les séances de pêches et (3) la probabilité de capture est la même entre les individus et d'une séance à l'autre.

Les calculs de la méthode de Carle et Strub ont été réalisés à l'aide du logiciel R (R Core Team 2020, version 3.6.1), en utilisant le *paquet* FSA (Fisheries Stock Assessment) développé par Ogle et coll. (2021).

Dans un deuxième temps, à partir des résultats de densité (N_f) obtenus dans les stations fermées, la densité dans les stations ouvertes (N_o) est estimée à partir de la méthode « d'efficacité lors du premier passage ». Pour ce faire, le rapport entre la valeur de densité obtenue en station fermée (N_f) et le nombre de captures au premier passage (C_1) est utilisé pour déterminer « l'efficacité au premier passage (P_1) », selon la formule suivante :

$$P_1 = \frac{C_1}{N_f}$$

Où :

P_1 : efficacité au premier passage

C_1 : total des captures au premier passage

N_f : densité en station fermée obtenue par la méthode de Carle et Strub (1978)

Troisièmement, par extrapolation, l'efficacité au premier passage (P_1) est utilisée comme calibration pour déterminer la densité (N) en considérant le rapport entre cette efficacité (P_1) et le nombre de captures obtenu (C), selon l'équation suivante :

$$N = \frac{C}{P_1}$$

Où :

N : densité (nombre d'individus/100 m²)

C : nombre de captures en station ouverte ou nombre de captures au premier passage en station fermée

P_1 : efficacité au premier passage

L'estimation ainsi obtenue est considérée représentative de la densité, assumant que la probabilité de capture est constante entre chacune des stations échantillonnées.

Puisque le type d'habitat peut influencer l'efficacité des pêcheurs, des habitats de type seuil et rapides ont été échantillonnés afin d'obtenir un échantillonnage représentatif des habitats préférentiels de la ouananiche. Les densités sont présentées par type d'habitat et une densité moyenne qui ne fait pas la distinction entre le type d'habitat est également présentée pour les deux cours d'eau.

2.4.4 Calcul des degrés-jours de croissance en rivière

Pour vérifier l'impact potentiel de la température de l'eau sur la croissance des ouananiches juvéniles, le nombre de degrés-jours de croissance (DJC) en rivière a été estimé pour les deux cours d'eau à l'étude en additionnant le nombre de degrés-jours journaliers calculés selon la formule suivante :

$$DJ = \frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_{base}$$

Où : T_{max} = température maximale journalière

T_{min} = température minimale journalière

T_{base} = température de base

Pour les fins du calcul, la température de base a été fixée à 7 °C, ce qui représente le seuil approximatif sous lequel les saumons atlantiques juvéniles diminuent ou cessent de s'alimenter (Allen, 1940 et 1941; Gardiner et Geddes, 1980; Jensen et Johnsen, 1986).

Dans le cas de la Petite rivière Romaine, les données de température utilisées pour le calcul des DJC proviennent des sondes à pression (HOBO, modèle U20-001-01) installées au fond de la rivière dans le secteur du PK 15,5 et qui enregistrent également, sur une base horaire, la température de l'eau (précision $\pm 0,44$ °C). Les données de température actuellement disponibles grâce à ces sondes couvrent la période allant du 17 juin 2016 au 15 septembre 2021.

Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, les données horaires de température proviennent également de sondes à pression HOBO installées dans le lit du cours d'eau. Pour la période du 17 juin 2016 au 31 décembre 2017, ces sondes étaient situées dans le secteur du PK 5,5,

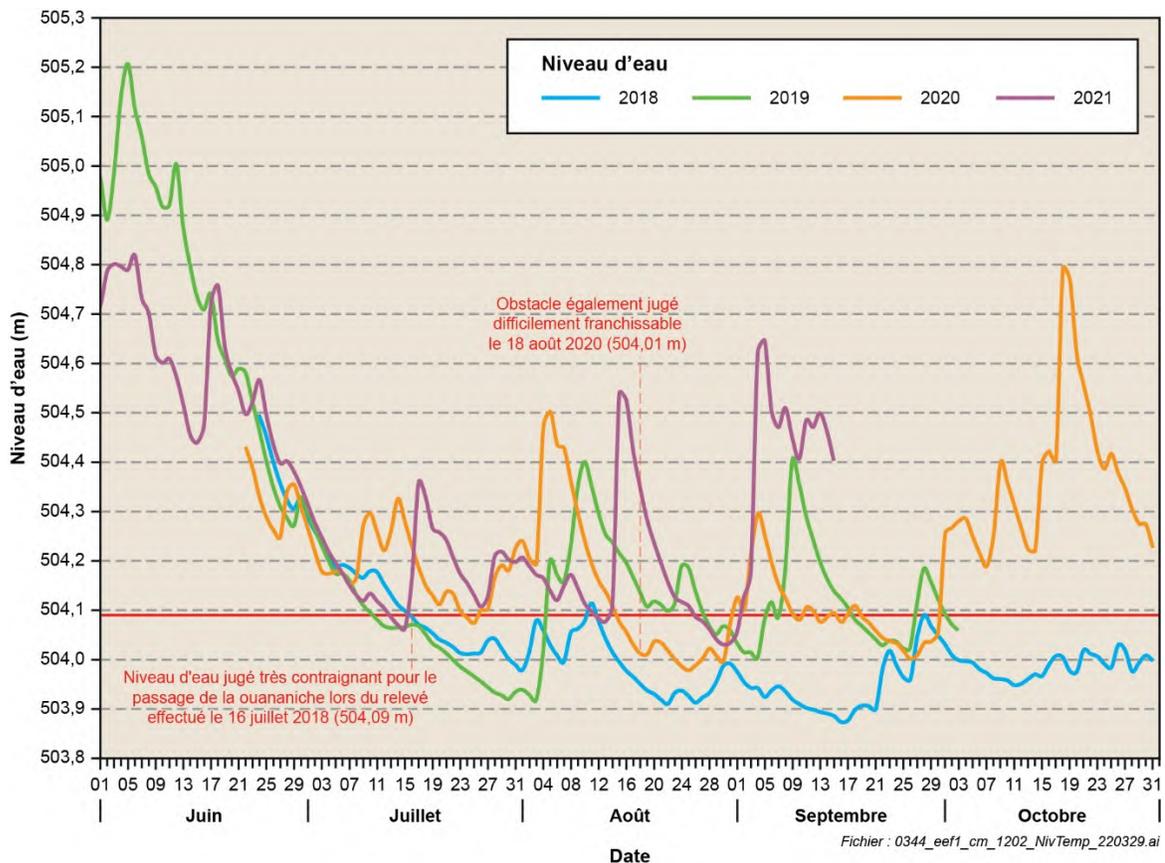
tandis que pour la période du 1^{er} janvier au 28 septembre 2018, elles étaient plutôt installées dans le secteur du PK 8,9. Toutefois, depuis le 29 septembre 2018, toutes les données de température utilisées pour le calcul des DJC sont fournies par Hydro-Québec grâce à la station limnimétrique installée au PK 8,9 au cours de l'automne de la même année.

3 Résultats et discussion

3.1 Obstacle 1 de la Petite rivière Romaine

3.1.1 Suivi du niveau de l'eau

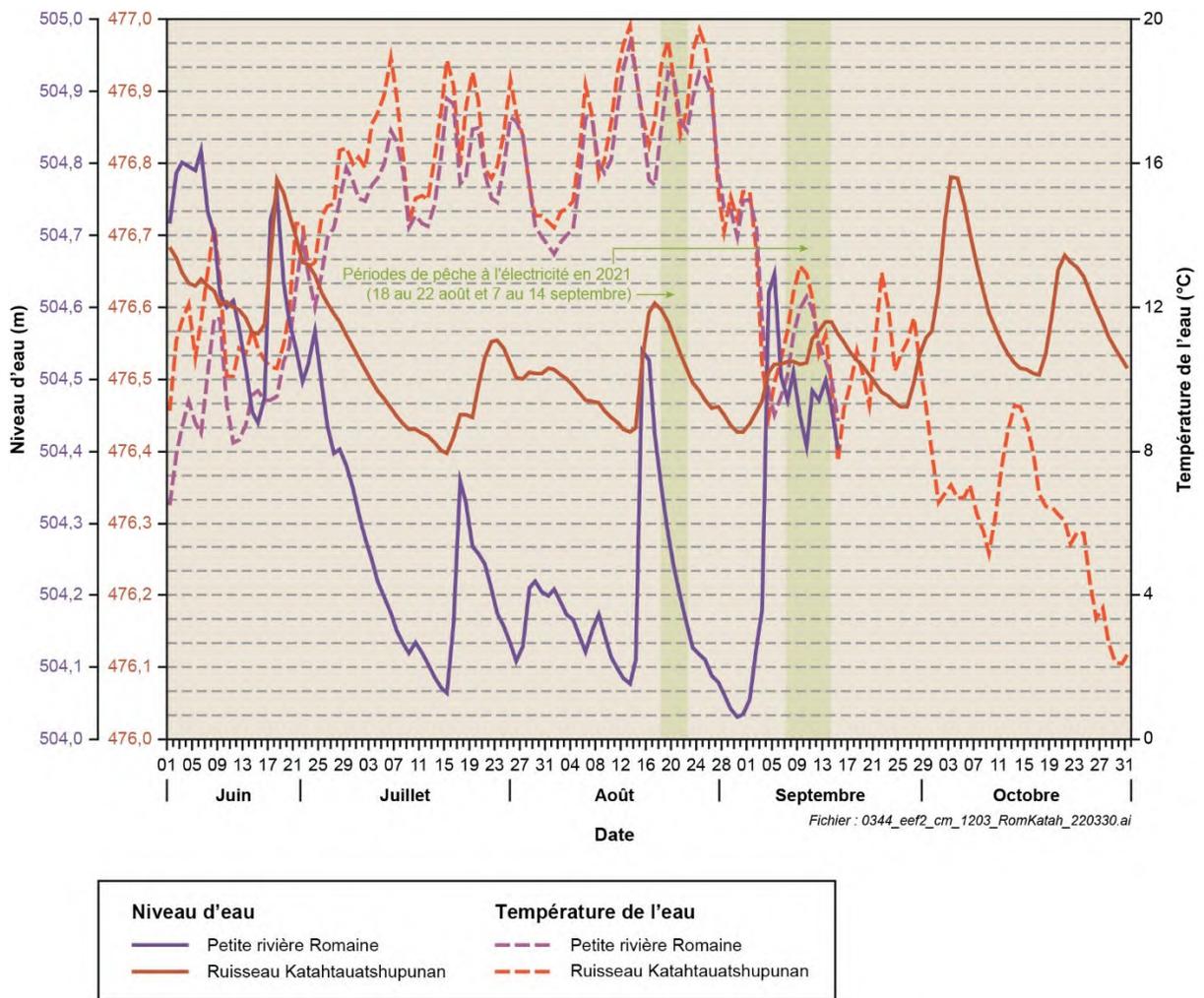
La figure 1 présente l'évolution du niveau de l'eau de la Petite rivière Romaine pour les mois de juin à octobre, soit l'ensemble de la période de montaison théorique de la ouananiche. Bien que le suivi du niveau de la Petite rivière Romaine soit réalisé depuis 2016, la figure 1 présente seulement les données associées aux années 2018 à 2021, car le dysfonctionnement d'une des sondes utilisées a créé un trou dans les données au cours de l'hiver 2017-2018. Puisqu'il n'y avait pas de repère fixe en rive à ce moment-là, il n'est pas possible de relier les deux séquences de données entre elles (2016-2017 et 2018-2021). Les évaluations au sol de la franchissabilité de l'obstacle 1 effectuées à différents moments en 2016 et 2017 avaient néanmoins permis de conclure que seulement quelques courtes périodes avaient été jugées potentiellement contraignantes pour le passage de la ouananiche (Englobe, 2018).



Document d'information destiné aux publics concernés par le projet. Pour tout autre usage, communiquer avec l'unité Géomatique, à Hydro-Québec.

Figure 1 Niveau de l'eau de la Petite rivière Romaine pendant la période théorique de montaison de la ouananiche, 2018 à 2021

Le suivi de 2021 démontre quant à lui que le niveau de la rivière est descendu à trois reprises sous le seuil jugé limitant pour le passage de la ouananiche (figure 1). Rappelons que ce seuil, qui correspond à la cote d'élévation de 504,09 m, a été établi à la suite de l'évaluation de la franchissabilité de l'obstacle 1 réalisée le 16 juillet 2018. Le niveau d'eau précis à partir duquel l'obstacle est considéré comme franchissable sans réserve n'est toutefois pas connu. Les deux premières baisses du niveau de l'eau sous le seuil limitant pendant la période de montaison 2021 se sont produites à la mi-juillet et à la mi-août; toutefois, leur durée a été de deux à trois jours seulement et elles ont tout de suite été suivies par une hausse marquée du niveau de l'eau. La troisième baisse, observée à la fin août, a été un peu plus longue (sept jours), mais a aussi été suivie d'une augmentation rapide du niveau de l'eau. Même si les données de niveau du 16 septembre au 31 octobre ne sont pas disponibles pour l'instant, celles du ruisseau Katahtauatshupunan pour la même période (figure 2) suggèrent que le niveau est demeuré au-dessus du seuil limitant jusqu'à la fin octobre. Dans l'ensemble, il est donc peu probable que l'obstacle 1 aurait pu retarder significativement la montaison des géniteurs pendant l'été 2021.



Document d'information destiné aux publics concernés par le projet. Pour tout autre usage, communiquer avec l'unité Géomatique, à Hydro-Québec.

Figure 2 Niveau et température de l'eau de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan pendant la période estivale en 2021

Depuis le début du suivi du niveau de l'eau de la Petite rivière Romaine en 2016, c'est seulement au cours de l'été 2018 que l'obstacle 1 avait le potentiel d'entraver de manière importante et irréversible la montaison des reproducteurs vers les sites de fraie de la Petite rivière Romaine. Grâce aux données historiques enregistrées par les stations limnimétriques ROMA0948 (rivière Garneau, PK 182 du réservoir de la Romaine 3), on constate que les débits de la rivière Garneau pendant la période de juillet à octobre 2018 étaient généralement près des minimums observés depuis 2010 (annexe 3). Malgré l'échelle de temps réduite, ces données suggèrent également que les années de faible hydraulicité, comme en 2018, sont peu fréquentes. L'hydraulicité pendant la période de montaison 2021 était quant à elle généralement près ou au-dessus du 50^e centile selon les débits de la rivière Garneau (à l'exception d'une période d'environ deux semaines en juillet où les débits étaient nettement sous la moyenne). Les débits à la station ROMA0949 (rivière aux Sauterelles, PK 282 du réservoir de la Romaine 4) indiquent également que l'hydraulicité lors de la période de montaison 2021 était généralement près ou au-dessus de la moyenne des dix dernières années (annexe 3). Toutefois, en 2018, elle n'était pas aussi faible que celle de la Petite rivière Romaine et de la rivière Garneau. Les débits de cette dernière semblent donc plus représentatifs des conditions observées dans la Petite Romaine.

3.1.2 Jaugeages

Pour être en mesure de relier les niveaux d'eau mesurés depuis 2018 au débit de la rivière, un troisième jaugeage a été effectué le 12 mai 2021 directement au site d'installation des sondes à pression (carte 2). Deux jaugeages avaient déjà été faits en 2020 en condition d'hydraulicité moyenne (21 juin; décrue printanière) et faible (14 août; étiage estival). Le jaugeage du printemps 2021 visait donc des conditions hydrauliques élevées correspondant à la crue printanière. La date de mobilisation au terrain pour cette activité a été décidée à la suite de l'émission du bulletin des prévisions hydrologiques du 6 mai pour le site de la Romaine-4 fourni par Hydro-Québec et qui prévoyait que le pic de crue serait atteint au cours des journées suivantes. Toutefois, au site de jaugeage, il est apparu évident que le pic de crue n'était pas encore atteint considérant le niveau d'eau comparable à celui du 21 juin 2020 ainsi que l'important couvert de neige résiduel (annexe 2, photo 11). Le jaugeage a néanmoins été effectué, confirmant du même coup que le niveau d'eau et le débit associé (504,47 m et 11,1 m³/s; tableau 2) étaient inférieurs à ceux du 21 juin 2021 (504,62 et 13,9 m³/s). Le rapport de jaugeage complet est présenté à l'annexe 4.

Puisqu'il n'a pas été possible de remobiliser l'équipe au terrain au moment du véritable pic de crue (niveau de 505,75 m atteint le 22 mai), un nouveau jaugeage à un niveau supérieur à celui du 21 juin 2020 et le plus près possible du pic de crue sera donc nécessaire avant de pouvoir établir une courbe de tarage pour la Petite rivière Romaine et évaluer la récurrence des périodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1. Rappelons que cet exercice servira à juger de la nécessité d'une intervention visant à faciliter le passage de l'obstacle 1 par la ouananiche en conditions de faible hydraulicité.

Tableau 2 Résultats des jaugeages effectués en 2020 et 2021 dans la Petite rivière Romaine

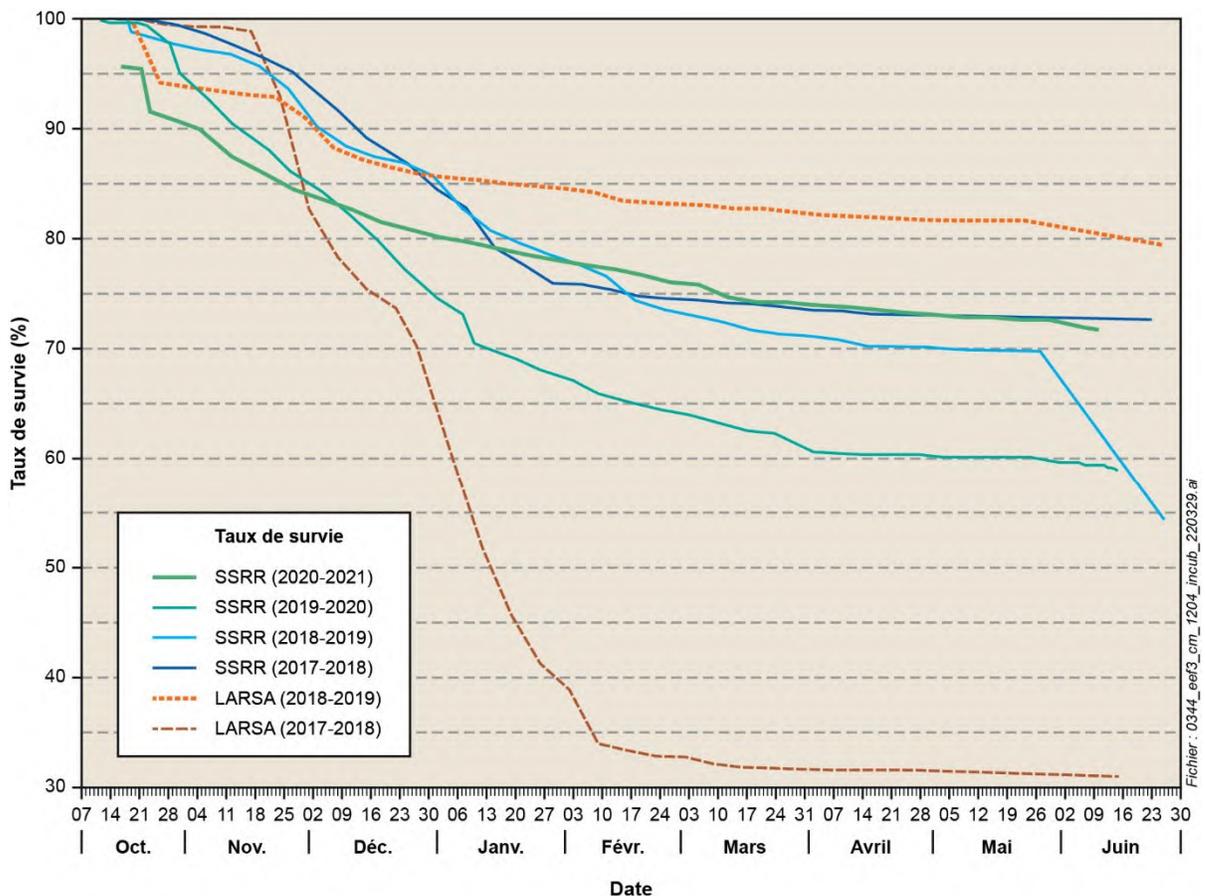
Date	Nombre de transects réalisés	Nombre de transects retenus	Niveau d'eau (m)	Débit moyen (m ³ /s)	Vitesse moyenne (m/s)	Prof. moy. (m)	Prof. max. (m)
2020-06-21	5	5	504,62	13,9	0,298	1,63	2,18
2020-08-14	8	4	504,11	3,5	0,104	1,12	1,7
2021-05-12	4	4	504,47	11,1	0,242	1,58	2,15

3.2 Incubation, élevage et implantation des alevins de ouananiches

3.2.1 Incubation des œufs et élevage des alevins

À l'automne 2020, grâce aux ouananiches élevées dans les installations du LARSA, 123 233 œufs ont été produits et rapidement transférés par avion à la station piscicole de la SSRR pour y être incubés. Ces œufs provenaient de 38 femelles et ont été fertilisés avec la laitance de 16 mâles selon un protocole de croisement établi.

De ces œufs, un total de 88 439 alevins a éclos et survécu jusqu'au moment de leur implantation dans les tributaires du réservoir de la Romaine 4, ce qui représente un taux de survie global de 71,8 % (figure 3). Ce taux est comparable à celui de 2017-2018 (72,6 %), mais nettement plus élevé que celui des deux autres années d'incubation à la station piscicole de la SSRR (2018-2019 et 2019-2020). Seulement l'incubation des œufs dans les installations du LARSA en 2018-2019 a donné de meilleurs résultats avec un taux de survie approchant 80 % (figure 3).



Document d'information destiné aux publics concernés par le projet. Pour tout autre usage, communiquer avec l'unité Géomatique, à Hydro-Québec.

Figure 3 Évolution du taux de survie des œufs de ouananiche, de la mise en incubation à l'ensemencement, pour les années 2017 à 2021

En y regardant de plus près, on remarque de grandes différences du taux de survie dans les différents tiroirs d'incubation (annexe 5). En effet, les œufs des tiroirs 12-2 à 12-10, tous issus des fertilisations artificielles du 29 octobre 2020, ont obtenu un taux de survie moyen jusqu'à l'ensemencement de 88 %. À l'inverse, pour ceux des tiroirs 15-5 à 15-12 issus des fertilisations du 15 octobre, le taux de survie a été d'à peine 40 % en moyenne. Plusieurs facteurs tels qu'une mauvaise fertilisation des œufs (liée aux manipulations ou à la qualité des gamètes des géniteurs), une viabilité inférieure de certains croisements ou des conditions de transport inadéquates pourraient expliquer le faible taux de survie de ces œufs.

Rappelons que l'implantation d'une partie des alevins dans leur milieu naturel n'a pu être synchronisée avec leur date d'émergence étant donné la mobilisation tardive de l'équipe de travail chargée des ensemencements en raison de la pandémie de COVID-19. Les alevins issus des fertilisations du 15 octobre 2020 (tiroirs d'incubation 15-5 à 15-12; annexe 5) ont donc été nourris en attendant leur implantation dans le milieu naturel. Leur transfert en bassin pour permettre le nourrissage a été effectué le 28 mai, soit au moment où le sac vitellin des alevins les plus hâtifs était résorbé à environ 90 %. Pour tous les autres alevins, l'implantation a été effectuée lorsque le taux de résorption approximatif du sac vitellin se situait entre 75 et 90 %.

3.2.2 Élaboration du plan d'ensemencement

Vers la fin de la période d'incubation, un plan d'ensemencement a été élaboré sur la base du nombre approximatif d'alevins à planter au printemps 2021. Pour faciliter son élaboration et les opérations au terrain, le découpage en secteurs distincts de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan réalisé en 2020 a été repris (Englobe, 2021). Ces secteurs regroupent chacun un certain nombre des segments homogènes caractérisés en 2015 et 2019 (Englobe, 2016 et 2021) pour lesquels la superficie et le nombre d'UP disponibles est connu.

Ainsi, la Petite rivière Romaine comprend six secteurs (A à F; carte 2) qui représentent 153 773 UP et une superficie totale de 288 922 m² d'habitats de bonne et très bonne qualité ($IQH_{TH} > 0,5$; tableau 3). Le ruisseau Katahtauatshupunan est quant à lui découpé en cinq secteurs (carte 3) regroupant 91 562 UP et 110 789 m² d'habitats avec un IQH_{TH} supérieur à 0,5.

Selon le MDDEFP (2013), la densité recommandée pour des ensemencements d'introduction, de réintroduction ou de repeuplement est de 40 à 60 alevins non nourris par 100 m² d'habitat de catégories I et II (selon la classification de Côté et coll. (1987)). De manière générale, les habitats de catégories I et II correspondent à ceux dont l' IQH_{TH} est supérieur à 0,5 selon l'évaluation du potentiel salmonicole réalisée en 2015 (Englobe, 2016). Ainsi, entre 115 569 et 173 353 alevins pourraient être implantés dans la Petite rivière Romaine et entre 44 135 et 66 473 alevins dans le ruisseau Katahtauatshupunan (tableau 3). Sur la base de ce critère, ces deux tributaires ont donc suffisamment d'habitats pour accueillir l'ensemble de la production d'alevins attendue au cours des prochaines années (entre 60 000 et 230 000 alevins; Englobe, 2022a).

Une approche plus conservatrice pourrait aussi être utilisée pour calculer le nombre maximal d'alevins à planter. Celle-ci repose sur l'utilisation des UP totales disponibles plutôt que la superficie des meilleurs habitats. En effet, les UP sont un meilleur reflet du potentiel salmonicole réel d'un cours d'eau puisque leur calcul intègre un indice de croissance qui permet de tenir compte de la position géographique des rivières et donc de la durée de la saison de croissance. Elle permet aussi de tenir compte des habitats a priori moins propices aux ouananiches juvéniles (soit ceux avec un $IQH_{TH} \leq 0,5$), mais dont la productivité est néanmoins non négligeable (Caron et coll., 1999). En utilisant cette approche, le nombre d'alevins

implantés annuellement devrait se situer entre 61 509 et 92 264 dans la Petite rivière Romaine et entre 36 661 et 54 991 dans le ruisseau Katahtauatshupunan (tableau 3). Ceci représente une diminution de la possibilité d'ensemencement d'environ 47 % dans le cas de la Petite rivière Romaine, comparativement à 17 % pour le ruisseau Katahtauatshupunan. Cette différence s'explique par le fait que la superficie des habitats avec $IQH_{TH} > 0,5$ est proportionnellement plus élevée dans la Petite Romaine que dans le ruisseau Katahtauatshupunan.

Pour la présente étude, l'approche basée sur les UP a été jugée préférable afin d'éviter des densités d'ensemencement très élevées qui pourraient ultimement nuire à la croissance et à la survie des ouananiches juvéniles pendant leur séjour en rivière. Les nombres d'alevins à implanter par secteur et par tributaire (voir le tableau 4 et les cartes 2 et 3) reposent donc sur le nombre d'UP disponibles et une densité maximale de 60 alevins/100 UP. Toutefois, advenant le cas où le nombre d'alevins produits pour les ensemencements au cours des prochaines années serait plus élevé que celui pouvant théoriquement être implanté dans les deux tributaires (147 255 alevins; tableau 4), ce dernier pourrait être revu à la hausse si les suivis de pêche électrique et/ou de dévalaison des smolts indiquent que la densité de juvéniles en rivière demeure compatible avec de bons taux de croissance et de survie. Dans le cas contraire, l'ensemencement des autres tributaires du réservoir de la Romaine qui possèdent un certain potentiel salmonicole selon la caractérisation effectuée en 2015 (par exemple, la rivière Baubert et le ruisseau Kanehkuemiskau; Englobe, 2016) pourrait être envisagé afin d'écouler le stock d'alevins excédentaires.

Tableau 3 Ensemencement recommandé par tributaire (en nombre d'alevins non nourris) en fonction du critère utilisé

Cours d'eau	Critère utilisé	Superficie (m ²) ou UP	Nombre d'alevins non nourris à implanter selon l'intervalle de densité recommandée ¹	
			40 alevins/100 m ² ou 100 UP	60 alevins/100 m ² ou 100 UP
Petite rivière Romaine	Superficie des habitats avec $IQH_{TH} > 0,5$ (comparables aux habitats de catégories I et II)	288 922	115 569	173 353
	UP totales	153 773	61 509	92 264
Ruisseau Katahtauatshupunan	Superficie des habitats avec $IQH_{TH} > 0,5$ (comparable aux habitats de catégories I et II)	110 789	44 316	66 473
	UP totales	91 652	36 661	54 991

¹ Selon MDDEFP (2013)

² L'indice de qualité de l'habitat (IQH_{TH}) est basé sur le faciès d'écoulement, la granulométrie du substrat et la largeur du cours d'eau comme décrit par Englobe (2016). Seulement les habitats considérés de bonne et très bonne qualité ont un $IQH_{TH} > 0,5$.

Dans la Petite rivière Romaine, le secteur B est celui qui peut accueillir le plus grand nombre d'alevins (28 756; tableau 4) même si la superficie des habitats avec $IQH_{TH} > 0,5$ y est inférieur à celle des secteurs A, B et E. Quant aux secteurs B, C, et E, ils peuvent tous accueillir entre 13 516 et 16 158 alevins. Même si bon nombre d'alevins peuvent aussi être implantés dans le secteur A (13 031), sa proximité avec le réservoir fait en sorte que les alevins risquent davantage d'être emportés dans le réservoir peu de temps après leur introduction et de voir leurs chances de survie compromises. La présence potentielle d'un plus grand nombre de poissons prédateurs en provenance du réservoir pourrait aussi affecter négativement la survie

des alevins et des tacons. Il est donc jugé préférable de ne pas ensemer ce secteur, ou du moins sa partie située la plus près du réservoir. Ce raisonnement s'applique également au secteur A du ruisseau Katahtauatshupunan. Pour ce cours d'eau, le secteur C'est celui qui peut théoriquement accueillir le plus grand nombre d'alevins (27 417; tableau 4). La majeure partie de ce secteur est cependant constituée de chenaux et de grands bassins qui expliquent le grand nombre d'UP disponibles, mais qui s'avèrent moins propices à la survie à court terme des alevins implantés. Les meilleurs habitats de ce secteur sont principalement situés entre les PK 15 et 16, ainsi que dans les courts segments de rapides qui relient les différents bassins entre eux. Viennent ensuite les secteurs B et A avec une possibilité d'ensemencement de 10 919 et de 8 225 alevins respectivement. Les secteurs D et E, situés dans un des principaux tributaires du ruisseau Katahtauatshupunan, ont quant à eux une capacité d'accueil de 8 430 alevins au total.

Tableau 4 Synthèse du potentiel salmonicole par secteur de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan et des ensemencements réalisés depuis 2018

Cours d'eau	Secteur	UP totales (m ²)	Superficie des habitats avec IQH _{TH} ¹ > 0,5 (m ²)	Ensemencement recommandé (en nombre d'alevins non nourris) ²	Nombre d'alevins implantés				
					2018	2019	2020	2021	Total
Petite rivière Romaine	A	21 719	55 174	13 031	0	0	0	1 921	1 921
	B	24 808	60 114	14 885	0	725	1 029	9 367	11 121
	C	26 930	21 031	16 158	0	2 342	2 694	9 457	14 493
	D	47 926	50 169	28 756	800	1 223	2 100	15 392	19 515
	E	22 527	83 820	13 516	4 090	2 719	2 055	17 224	26 088
	F	9 863	18 614	5 918	0	0	0	5 288	5 288
Sous-total		153 773	288 922	92 264	4 890	7 009	7 878	58 649	78 426
Ruisseau Katahtauatshupunan	A	13 709	8 899	8 225	0	0	0	0	0
	B	18 198	35 886	10 919	0	0	0	8 667	8 667
	C	45 695	23 706	27 417	0	0	0	9 202	9 202
	D	5 507	14 155	3 304	0	0	0	3 945	3 945
	E	8 543	28 143	5 126	0	0	0	6 415	6 415
Sous-total		91 652	110 789	54 991	0	0	0	28 229	28 229
Total		245 425	399 711	147 255	4 890	7 009	7 878	86 878	106 655

1 L'indice de qualité de l'habitat (IQH_{TH}) est basé sur le faciès d'écoulement, la granulométrie du substrat et la largeur du cours d'eau comme décrit par Englobe (2016). Seulement les habitats considérés de bonne et très bonne qualité ont un IQH_{TH} > 0,5.

2 L'ensemencement recommandé par secteur est basé sur le nombre d'UP totales disponibles et la densité maximale recommandée pour les ensemencements d'introduction, de réintroduction ou de repeuplement (60 alevins non nourris/100 m²; MDDEFP, 2013).

3.2.3 Implantation des alevins

Le grand nombre d'œufs fécondés au LARSA à l'automne 2021 jumelé au succès d'incubation relativement élevé obtenu à la station piscicole de la SSRR au cours de l'hiver 2020-2021 a fait en sorte que les deux tributaires ciblés pour la mise en valeur de la ouananiche ont pu faire l'objet d'importants ensemencements au printemps 2021. Le grand nombre d'alevins disponibles a aussi permis de compléter l'ensemencement de la rivière Perugia qui avait été prévu à titre de mesure compensatoire pour le prélèvement de géniteurs et de smolts à cet endroit. Les données détaillées en lien avec les implantations d'alevins sont présentées à l'annexe 6.

L'ensemencement de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan a eu lieu lors de six journées distinctes comprises entre le 2 et le 12 juin 2021, soit au fur et à mesure que les alevins avaient atteint un stade de résorption du sac vitellin correspondant au moment où ils émergent du substrat et entament leur alimentation exogène. Lors des deux premières journées (2 et 6 juin), un peu plus de 33 000 alevins ont été relâchés à plusieurs endroits des secteurs C, D, E et F de la Petite rivière Romaine (carte 2). La température de l'eau de la rivière à ce moment se situait entre 7,0 et 10,7 °C en fonction du site et de l'heure de relâche. L'acclimatation des alevins a commencé dès leur mise en sac à la station piscicole. Ainsi, à l'arrivée aux sites d'ensemencement, la différence entre la température de l'eau des sacs de transport et celle de la rivière était généralement inférieure à 2 °C, si bien qu'une période d'acclimatation supplémentaire au site d'ensemencement a été nécessaire à une seule occasion.

Le 7 juin, les ensemencements ont été réalisés uniquement dans le ruisseau Katahtauatshupunan. Près de 21 000 alevins ont été implantés dans les secteurs B, C, D, et E (carte 3). Aux premiers sites d'implantation, l'écart de température entre les sacs et la rivière était d'environ 2 °C (entre 8,0 et 8,3 °C pour les sacs comparativement à entre 10,0 et 10,4 °C pour la rivière; annexe 6) et les alevins ont pu être relâchés directement sans risque de choc thermique. Mais en constatant que la température de la rivière augmentait rapidement en raison du temps chaud et ensoleillé et qu'une acclimatation prolongée aux sites suivants risquait d'être nécessaire, de l'eau a été ajoutée dans toutes les glacières restantes. Cette précaution a permis d'augmenter la température des sacs de transport environ au même rythme que celle de la rivière. Ainsi, en fin de journée, l'écart de température entre les deux milieux était encore d'environ 2 °C même si la température de la rivière atteignait près de 15 °C. L'ensemencement du ruisseau Katahtauatshupunan a été terminé le lendemain par l'implantation de 7 366 alevins à plusieurs sites des secteurs B et C (carte 3). La température de l'eau de la rivière était alors comprise entre 14 et 15 °C, mais l'utilisation d'eau légèrement tempérée pour le remplissage des sacs de transport à la station piscicole a permis d'accélérer l'acclimatation pendant le transport en hélicoptère et d'éviter de longues périodes d'acclimatation aux sites d'ensemencement. Au total, 28 229 alevins ont été relâchés dans le ruisseau Katahtauatshupunan au printemps 2021.

Le 8 juin en fin de journée, 6 554 alevins ont aussi été implantés dans le secteur E de la Petite rivière Romaine. L'eau généralement plus froide de cette rivière par rapport au ruisseau Katahtauatshupunan (figure 2) a fait en sorte que l'écart de température entre l'eau des sacs et de la rivière était de moins de 1 °C au moment de relâcher les alevins. Les dernières journées d'ensemencement ont eu lieu les 11 et 12 juin au cours desquelles respectivement 9 814 et 8 950 alevins ont été implantés principalement dans les secteurs B et C. Les températures relativement froides au cours des journées précédentes avaient refroidi l'eau de la rivière aux alentours de 9 °C. Ainsi, sauf pour les alevins implantés dans un petit tributaire qui était légèrement plus chaud que la rivière elle-même, il n'a pas été nécessaire de procéder à une

acclimatation. À la suite de ces dernières journées d'ensemencement, le nombre total d'alevins implantés dans la Petite rivière Romaine en 2021 se chiffrait à 58 649 alevins.

Quant à l'ensemencement de compensation dans la rivière Perugia, il a été complété le 6 juin par l'implantation de 1 541 alevins. Au total, ce sont donc 4 043 alevins qui ont été remis dans la rivière Perugia depuis 2019, soit un peu plus de 10 % des œufs issus des géniteurs pêchés entre 2017 et 2019. À l'instar des années précédentes, les alevins ont été distribués dans un secteur de quelques centaines de mètres situé dans les alentours du PK 21 (Englobe, 2021).

À la suite des ensemencements du printemps 2021, on constate que le nombre total d'alevins implantés dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan demeure bien en deçà du nombre maximal établi sur la base des UP disponibles. Dans la Petite Romaine, les 58 649 alevins implantés représentent environ 64 % de la possibilité maximale établie (92 264 alevins). Il est toutefois à noter que le nombre maximal par secteur a été dépassé d'environ 27 % dans le secteur E (17 224 alevins implantés par rapport à une capacité d'accueil de 13 516 alevins; tableau 4). Celui-ci comprend la totalité des frayères de bonne qualité répertoriées dans la Petite rivière Romaine (carte 2), ce qui explique la grande quantité d'alevins qui y a été implantée afin de favoriser l'imprégnation et le retour dans ce secteur pour la fraie à l'âge adulte. Il a aussi été jugé préférable d'ensemencer plus densément les habitats propices à l'alevinage plutôt que d'ensemencer des chenaux ou des bassins dans lesquels les chances de survie des alevins nouvellement implantés apparaissent nettement plus limitées. Une fois qu'ils auront atteint un stade de développement plus avancé, les tacons présents dans les sites à forte densité auront toujours la possibilité de se déplacer pour coloniser des secteurs moins peuplés. Mentionnons de plus que le nombre d'alevins implantés dans le secteur E est largement inférieur à la possibilité d'ensemencement basée sur la superficie des meilleurs habitats (entre 33 528 et 50 292 alevins considérant les 83 820 m² d'habitats avec $IQH_{TH} > 0,5$; tableau 4).

Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, les alevins implantés au printemps 2021 représentent 51 % de la possibilité maximale basée sur les UP disponibles. Les secteurs D et E ont cependant été ensemencés plus fortement que leur possibilité maximale respective, encore une fois dans le but d'éviter l'implantation d'alevins dans des habitats peu propices à l'alevinage et en assumant que les tacons plus âgés pourront ensuite se déplacer pour éviter une trop forte compétition intraspécifique nuisible à leur croissance et à leur survie.

Ainsi, au rythme d'ensemencement actuel, les risques de surcharge des deux tributaires ciblés pour la mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 apparaissent donc faibles.

3.3 Suivi de la croissance et de la survie

Les stations de la Petite rivière Romaine ont été échantillonnées en majorité durant la première partie de la campagne (18 au 22 août 2021), à l'exception de la station fermée PRPEF-01 qui a été échantillonnée le 8 septembre. Pour le ruisseau Katahtauatshupunan, l'ensemble des stations ont été échantillonnées durant la seconde partie de l'échantillonnage, soit entre le 7 et le 14 septembre. L'objectif initial était d'échantillonner 2 stations fermées et 15 stations ouvertes dans chaque cours d'eau. Cet objectif a été atteint pour les stations de la Petite rivière Romaine. Toutefois, en raison de la dégradation des conditions météorologiques en septembre, l'objectif n'a pas été atteint dans le cas du ruisseau Katahtauatshupunan. En effet, des épisodes de pluies importantes et de brouillard ont été observés au cours de la campagne de septembre. En plus des journées de travail perdues en raison des conditions incompatibles avec les déplacements en hélicoptère, la hausse du niveau et la baisse substantielle de la

température de l'eau (figure 2) étaient susceptibles d'affecter l'efficacité de pêche et la comparabilité des résultats. Il a donc été jugé préférable d'annuler la fin de la campagne. Ainsi, un total de 2 stations fermées et de 12 stations ouvertes a pu être échantillonné dans le ruisseau Katahtauatshupunan. Les cartes 2 et 3 présentent les principaux résultats des captures obtenus dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan, respectivement. La description des stations est présentée à l'annexe 7.

En conditions idéales, l'échantillonnage aurait dû se dérouler dans des conditions hydrauliques relativement constantes durant la période d'étiage estival. Des pluies importantes ont cependant fait augmenter le niveau de l'eau dans les deux cours d'eau de façon considérable dans les jours précédents le début des pêches (figure 2) alors qu'il n'était plus possible de modifier la date de mobilisation au terrain pour des raisons logistiques. Il en résulte que le niveau d'eau de la Petite rivière Romaine a diminué d'environ 19 cm durant les quatre jours de pêche de la campagne du mois d'août. La période d'étiage initialement recherchée a ensuite été observée durant l'interruption de la campagne de terrain. Un autre épisode de pluie abondante a été observé dans les jours précédents le retour au terrain en septembre si bien que la station PRPEF-01 a été échantillonnée à un niveau d'eau supérieur de 35 cm par rapport aux stations réalisées lors de la dernière journée de la campagne du mois d'août (22 août). La fluctuation du niveau d'eau a été moins importante dans le ruisseau Katahtauatshupunan durant la campagne de septembre et celui-ci a subi une augmentation inférieure à 10 cm. Néanmoins, le niveau d'eau était d'environ 20 cm plus élevé que le minimum observé au cours de l'été 2021.

La température de l'eau a également beaucoup varié entre les deux parties de la campagne. Entre le 18 et le 22 août, dans la Petite Romaine, la température moyenne journalière était de 17,6 °C alors qu'elle était plutôt de 11,3 °C le 8 septembre lors de l'échantillonnage de la dernière station dans cette rivière (figure 2). Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, les pêches ont eu lieu à une température moyenne de 11,8 °C. Or, plusieurs auteurs ont démontré que les juvéniles du saumon atlantique tendent à devenir nocturnes et à s'abriter pendant le jour lorsque la température diminue autour de 8 à 12 °C à l'automne et à l'hiver (Rimmer et coll., 1983; Cunjack, 1988; Fraser et coll., 1993; Bremset, 2000). Puisque les poissons sont plus difficiles à attraper à l'aide de la pêche électrique lorsqu'ils sont cachés dans le substrat que lorsqu'ils sont actifs, ceci peut entraîner une sous-estimation de leur abondance.

Ainsi, il est possible que l'efficacité de la pêche ait été affectée par ces fluctuations du niveau d'eau (poissons moins concentrés et pêche à l'électricité plus difficile en conditions de hautes eaux) et de la température, ce qui doit être pris en considération dans l'interprétation des résultats présentés aux sections suivantes.

3.3.1 Captures de poissons

L'effort de pêche déployé en 2021 a permis la capture de 337 poissons dans le ruisseau Katahtauatshupunan. Cet effort, qui représente 3,6 heures de pêche (12 989 secondes), a été réparti dans 2 stations fermées et 12 stations ouvertes. Dans la Petite rivière Romaine, 213 poissons ont été capturés, pour un effort de pêche de 5,06 heures (18 209 secondes), qui a été réparti dans deux stations fermées et 15 stations ouvertes (cartes 2 et 3). En moyenne, l'effort de pêche était de 3 296 secondes ($\sigma = 670$ s) en station fermée et de 667 secondes ($\sigma = 133$ s) en station ouverte (annexe 2, photo 12). La profondeur moyenne des stations de pêche du ruisseau Katahtauatshupunan était de 0,27 m \pm 0,10 m alors que celle de la Petite rivière Romaine était plus élevée à 0,42 m \pm 0,14 m. Quant aux vitesses de courant moyennes, elles étaient similaires entre les deux cours d'eau (0,48 m/s \pm 0,20 m/s et 0,47 m/s \pm 0,15 m/s respectivement).

La communauté de poissons capturés était composée de sept espèces, soit le meunier rouge (*Catostomus catostomus*), le meunier noir (*Catostomus commersoni*) retrouvé exclusivement dans la Petite rivière Romaine, le mullet de lac (*Couesius plumbeus*) retrouvé exclusivement dans le ruisseau Katahtauatshupunan, la lotte (*Lota lota*), le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et la ouananiche (*Salmo salar*). Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, les espèces dominantes sont le naseux des rapides (n = 122) et le mullet de lac (n = 83), qui représentent plus de 60 % des captures. Il est à noter que la forte proportion du mullet de lac (25 % des captures) est influencée par le nombre élevé de captures (n = 76) à la station KAPEO-05, située dans le tributaire principal du ruisseau Katahtauatshupunan, directement en aval d'un grand lac (carte 3). Néanmoins, cette espèce a également été capturée en faible abondance dans le cours principal (station KAPEO-04) et à d'autres stations du tributaire (stations KAPEO-9, KAPEO-06, KAPEF-02), ce qui indique que l'espèce est présente dans l'ensemble du cours d'eau. Dans la Petite rivière Romaine, les espèces dominantes sont le naseux des rapides (n = 82) et la ouananiche (n = 55), qui correspondent à plus de 64 % des captures. L'omble de fontaine est également une espèce abondante et représente 17 % des captures dans le ruisseau Katahtauatshupunan (n = 58) et 24 % des captures de la Petite rivière Romaine (n = 51). Le détail des captures ainsi que l'abondance relative par espèce sont présentés au tableau 5.

Un total de 26 ouananiches a été capturé dans le ruisseau Katahtauatshupunan (8 % des captures) et de 55 ouananiches dans la Petite rivière Romaine (26 % des captures). De ce nombre, la majorité des ouananiches capturées sont des tacons 0+ implantés au printemps 2021, à l'exception d'un tacon 1+ et de deux tacons 2+ capturés dans la Petite rivière Romaine, tandis que les ouananiches du ruisseau Katahtauatshupunan sont toutes des tacons 0+ (tableau 6) (annexe 2, photos 13 à 15). La longueur totale (mm) et l'âge des ouananiches capturées sont compilés à l'annexe 8. Le tableau 7 présente quant à lui le détail des captures en station fermée lors de chaque passage successif. Le nombre total de captures et le nombre de captures au premier passage ont été utilisés pour calculer les densités présentées à la section suivante.

Tableau 5 Résultats des captures à l'électricité dans le ruisseau Katahtautshupunan et la Petite rivière Romaine, août et septembre 2021

Cours d'eau	Code de station	Date d'échantillonnage	Type de milieu	Type de station	Effort de pêche (s)	Captures par espèce ¹							Total
						CACA	CACO	COPL	LOLO	RHCA	SAFO	SASO	
Ruisseau Katahtautshupunan	KAPEF-01	2021-09-11	Seuil	Fermée	2991	1	0	0	1	5	18	2	27
	KAPEF-02	2021-09-13	Seuil	Fermée	2495	3	0	1	4	18	9	5	40
	KAPEO-01	2021-09-07	Rapides	Ouverte	586	2	0	0	1	21	2	1	27
	KAPEO-02	2021-09-07	Rapides	Ouverte	650	0	0	0	1	14	1	0	16
	KAPEO-03	2021-09-11	Rapides	Ouverte	620	1	0	0	3	10	0	0	14
	KAPEO-04	2021-09-11	Seuil	Ouverte	586	6	0	2	4	6	8	0	26
	KAPEO-05	2021-09-12	Seuil	Ouverte	600	1	0	76	3	0	0	0	80
	KAPEO-06	2021-09-12	Rapides	Ouverte	694	0	0	3	4	0	6	8	21
	KAPEO-07	2021-09-13	Seuil	Ouverte	779	0	0	0	3	29	0	0	32
	KAPEO-08	2021-09-13	Rapides	Ouverte	549	0	0	0	0	3	2	0	5
	KAPEO-09	2021-09-14	Rapides	Ouverte	613	0	0	1	4	2	5	0	12
	KAPEO-10	2021-09-14	Rapides	Ouverte	609	3	0	0	0	1	5	4	13
	KAPEO-11	2021-09-14	Rapides	Ouverte	625	0	0	0	1	4	0	6	11
	KAPEO-12	2021-09-14	Rapides	Ouverte	592	2	0	0	0	9	2	0	13
	Captures totales					12 989	19	0	83	29	122	58	26
Abondance relative (%)					-	6	0	25	9	36	17	8	100

Tableau 5 Résultats des captures à l'électricité dans le ruisseau Katahtautshupunan et la Petite rivière Romaine, août et septembre 2021 (suite)

Cours d'eau	Code de station	Date d'échantillonnage	Type de milieu	Type de station	Effort de pêche (s)	Captures par espèce ¹							Total
						CACA	CACO	COPL	LOLO	RHCA	SAFO	SASO	
Petite rivière Romaine	PRPEF-01	2021-09-08	Rapides	Fermée	3845	2	0	0	0	4	13	24	43
	PRPEF-03	2021-08-21	Rapides	Fermée	3852	0	2	0	1	14	1	3	21
	PRPEO-01	2021-08-20	Seuil	Ouverte	877	0	0	0	0	0	18	5	23
	PRPEO-02	2021-08-20	Rapides	Ouverte	906	0	0	0	0	3	13	8	24
	PRPEO-03	2021-08-18	Seuil	Ouverte	414	0	0	0	0	2	0	0	2
	PRPEO-04	2021-08-18	Seuil	Ouverte	891	0	0	0	0	5	0	4	9
	PRPEO-05	2021-08-18	Seuil	Ouverte	711	0	0	0	0	2	1	0	3
	PRPEO-06	2021-08-21	Rapides	Ouverte	742	0	0	0	2	8	1	3	14
	PRPEO-07	2021-08-19	Rapides	Ouverte	526	0	0	0	0	5	0	0	5
	PRPEO-09	2021-08-19	Seuil	Ouverte	628	0	0	0	0	3	0	0	3
	PRPEO-10	2021-08-19	Seuil	Ouverte	729	0	1	0	3	0	0	0	4
	PRPEO-11	2021-08-18	Seuil	Ouverte	533	0	0	0	3	1	0	0	4
	PRPEO-12	2021-08-18	Rapides	Ouverte	493	0	0	0	0	3	0	0	3
	PRPEO-13	2021-08-21	Rapides	Ouverte	556	2	0	0	2	8	0	0	12
	PRPEO-15	2021-08-22	Rapides	Ouverte	792	3	0	0	0	12	0	2	17
	PRPEO-16	2021-08-22	Rapides	Ouverte	813	0	0	0	0	3	3	5	11
	PRPEO-17	2021-08-22	Seuil	Ouverte	901	0	0	0	4	9	1	1	15
	Captures totales					18 209	7	3	0	15	82	51	55
Abondance relative (%)					-	3	1	0	7	38	24	26	100

¹ CACA : meunier rouge, CACO : meunier noir, COPL : mulot de lac, LOLO : Lotte, RHCA : naseux des rapides, SAFO : omble de fontaine, SASO : ouananiche

Tableau 6 Résultats des lectures d'âge des tacons de ouananiche ayant fait l'objet d'un prélèvement d'écaillés

Date de capture	Code de station	ID poisson	Longueur totale (mm)	Masse (g)	Âge
2021-08-21	PRPEF-03	92	162	-1	2+
2021-08-21	PRPEF-03	104	139	-1	1+
2021-08-22	PRPEO-16	160	166	-1	2+
2021-08-18	.. ²	NA	150	25,66	2+

¹ Seulement les spécimens morts à la suite de leur capture ont été pesés.

² Poisson capturé hors station dans le secteur de la station PRPEO-05.

Tableau 7 Résultats des captures de poissons en station fermée lors de chaque passage successif, août et septembre 2021

Cours d'eau	Code de station	Type de milieu	Date d'échantillonnage	Passage successif	Effort de pêche (s)	Captures par espèce ¹						Total		
						CACA	CACO	COPL	LOLO	RHCA	SAFO		SASO	
Ruisseau Katahtauatshupunan	KAPEF-01	Seuil	2021-09-11	1	703					3	11	1	15	
				2	581	1				2	3		6	
				3	619								0	
				4	578				1		3		4	
				5	510						1	1	2	
				Total	2 991	1			1	5	18	2	27	
	KAPEF-02	Seuil	2021-09-13	1	758	1				9	6	2	18	
				2	663	2		1	3	7	3	2	18	
				3	611				1	1			2	
				4	463					1		1	2	
				Total	2 495	3		1	4	18	9	5	40	
	Petite rivière Romaine	PRPEF-01	Rapides	2021-09-08	1	755	2				2	4	9	17
					2	636					1	2	4	7
					3	688						3	7	10
4					630						4		4	
5					510					1		3	4	
6					626							1	1	
Total					3 845	2				4	13	24	43	
PRPEF-03		Rapides	2021-08-21	1	1 316			1		1	4		1	7
				2	886			1			4	1	1	7
				3	797						5		1	6
				4	853						1			1
				Total	3 852			2		1	14	1	3	21

¹ CACA : meunier rouge, CACO : meunier noir, COPL : mulot de lac, LOLO : Lotte, RHCA : naseux des rapides, SAFO : omble de fontaine, SASO : ouananiche

3.3.2 Densité des populations de poissons

La méthode de retraits multiples par maximum de vraisemblance a été utilisée pour estimer la densité en station fermée ($N_i/100 \text{ m}^2$); l'intervalle de confiance (IC 95 %) est également présenté et permet de donner une idée de la précision de l'estimation. Le rapport entre cette densité et le nombre de captures au premier passage (C_1) a ensuite permis de déterminer l'efficacité au premier passage (P_1), comme illustré au tableau 8. Cette efficacité au premier passage (P_1) a été calculée pour toutes les espèces combinées ainsi que pour la ouananiche. On remarque que les faibles densités de ouananiches ont entraîné des estimations moins précises avec un intervalle de confiance plus étendu, comparativement aux estimations lorsque toutes les espèces sont combinées. Il a néanmoins été décidé d'utiliser ces estimations pour la ouananiche, tandis que les densités des autres espèces sont basées sur l'efficacité de capture de l'ensemble des espèces.

Le taux de capture relativement faible demeure ainsi un biais potentiel de l'ordre de 2 % à 5 % en utilisant des taux d'efficacité spécifiques à la ouananiche (taux de 0,45 par rapport à 0,50 pour le ruisseau Katahtauatshupunan et taux de 0,33 par rapport à 0,35 pour la Petite rivière Romaine). Toutefois, l'utilisation d'un taux commun appliqué à toutes les espèces entraîne également un biais potentiel (non quantifiable à partir des données récoltées) puisqu'il est démontré que l'efficacité de capture est variable entre les espèces (Temple et Pearson, 2007).

Il est également à noter que les types d'habitats échantillonnés en station fermée sont différents entre les cours d'eau. Les deux stations fermées du ruisseau Katahtauatshupunan correspondent à un habitat de seuil, tandis que les deux stations fermées de la Petite rivière Romaines sont en rapides. Il a été décidé d'associer ces taux d'efficacité par rivière et non par type d'habitat en partie en raison de la trop grande différence de dates entre les échantillonnages des deux cours d'eau à la suite de l'interruption de la campagne de pêche. Globalement, la majorité des stations échantillonnées durant la première partie de la campagne ont été réalisées dans la Petite rivière Romaine, alors que l'ensemble des stations du ruisseau Katahtauatshupunan ont été échantillonnées lors de la deuxième partie de la campagne en septembre. Ainsi, bien que cette supposition ne puisse être validée, il a été estimé que la différence d'efficacité entre les rivières, causée notamment par la température, les conditions hydrologiques et la date d'échantillonnage, devait être plus importante que la différence d'efficacité entre les types d'habitats à l'intérieur d'une même rivière. En conditions optimales, une efficacité en seuil et une efficacité en rapides auraient été déterminées pour les deux cours d'eau distinctement. Il en résulte que cette imprécision potentielle pourrait entraîner un biais de l'ordre de $\pm 10 \%$ pour les estimations de densités de la ouananiche (taux de 0,45 en seuil par rapport à 0,35 en rapides) et de l'ordre de $\pm 17 \%$ pour celle des autres espèces (taux de 0,50 en seuil par rapport à 0,33 en rapides). Ainsi, pour les raisons évoquées, les résultats présentés nécessitent une certaine prudence lors de l'interprétation.

Tableau 8 Détail du calcul de l'efficacité au premier passage (P_1) en station fermée pour l'ensemble des espèces combinées et pour la ouananiche

Cours d'eau	Espèce	Code de station	Type d'habitat	Nombre de passages successifs	Densité estimée ($N_f/100 \text{ m}^2$)	IC 95 % inférieur et supérieur	Efficacité (P)	IC 95 % inférieur et supérieur	Nombre de captures au premier passage (C_1)	Efficacité au premier passage (P_1)	Efficacité moyenne par rivière (P_{moy})
Ruisseau Katahtauatshupunan	Toutes les espèces combinées	KAPEF-01	Seuil	5	27	± 2	0,51	± 0,18	15	0,56	0,50
		KAPEF-02	Seuil	4	41	± 3	0,56	± 0,16	18	0,44	
Petite rivière Romaine		PRPEF-01	Rapides	6	45	± 5	0,37	± 0,13	17	0,38	0,33
		PRPEF-03	Rapides	4	24	± 8	0,38	± 0,26	7	0,29	
Ruisseau Katahtauatshupunan	Ouananiche	KAPEF-01	Seuil	5	2	± 2	0,33	± 0,32	1	0,50	0,45
		KAPEF-02	Seuil	4	5	± 2	0,50	± 0,49	2	0,40	
Petite rivière Romaine		PRPEF-01	Rapides	6	25	± 4	0,37	± 0,18	9	0,36	0,35
		PRPEF-03	Rapides	4	3	± 1	0,50	± 0,37	1	0,33	

Les densités absolues (N) et relatives (%) obtenues par espèce sont présentées au tableau 9. La distinction par type d'habitat (seuil et rapides) y est également présentée, ainsi que la densité globale. Par la méthode d'efficacité au premier passage, la densité globale de ouananiche est de 3,0 individus/100 m² dans le ruisseau Katahtauatshupunan (6,1 % de la densité relative globale) et de 6,2 individus/100 m² dans la Petite rivière Romaine (20,7 % de la densité relative globale). À titre comparatif, ces densités sont relativement élevées comparativement à celle des saumons juvéniles observée dans la rivière Romaine en 2001, qui était estimée à 0,68 individu/100 m² (Genivar, 2002). Des inventaires en apnée réalisés en 2015 aux PK 49 et 51 de la rivière Romaine dans des zones aménagées (frayères et aires d'élevage) ont également révélé une densité de saumons juvéniles inférieure variant entre 0,04 et 1,29 individu/100 m² (WSP, 2016). La rivière Romaine est toutefois connue pour abriter une population de saumon atlantique relativement peu abondante (Genivar, 2002). Ainsi, les densités observées en 2021 dans la Petite rivière Romaine demeurent inférieures à celles estimées dans bon nombre de rivières à saumon ou à ouananiche (Legault, 1985a, 1985b, 1985c; Barnard, 1986; Lévesque, 2001; MPO, 2019). Par exemple, la densité de saumons juvéniles dans la rivière Godbout était estimée entre 12,21 et 17,19 individus/100 m² entre 1983 et 1985 (Barnard, 1986).

À titre indicatif, les densités globales de ouananiches obtenues lorsque les taux utilisés font la distinction entre seuil et rapides au lieu d'être associés au cours d'eau sont de 3,7 individus/100 m² dans le ruisseau Katahtauatshupunan et de 5,8 individus/100 m² dans la Petite rivière Romaine (détails du calcul non présentés). Ainsi, l'utilisation d'un taux associé par rivière ou par type d'habitat influence la densité obtenue, mais de façon modérée si on tient compte de la précision attendue des estimations.

Il est intéressant de mentionner que deux fois plus d'alevins ont été implantés au printemps 2021 dans la Petite rivière Romaine (58 649 alevins) comparativement au ruisseau Katahtauatshupunan (28 229 alevins), et que cette proportion est également reflétée dans les densités estimées. Cela suggère aussi que les poissons restent concentrés près des sites d'ensemencement dans les premiers mois suivants leur implantation. De plus, dans la Petite rivière Romaine, on remarque une progression notable de la densité en 2021 comparativement à celle obtenue en 2020 (1,2 individu/100 m²; Englobe, 2022b). Ce résultat est donc cohérent avec le fait qu'un nombre nettement supérieur d'alevins a été implanté en 2021 par rapport à 2020 (7 879 alevins). Il faut également préciser que les densités présentées sont représentatives des sites ensemencés puisque les stations de pêche étaient majoritairement situées à proximité de ces sites (cartes 2 et 3). La densité moyenne réelle dans l'ensemble des habitats de type rapides et seuil disponibles est sûrement inférieure à celle calculée.

Tableau 9 Estimation des densités (individus/100 m²) et des densités relatives (%) par la méthode d'efficacité au premier passage pour chaque espèce

Cours d'eau	Paramètres	Type d'habitat	Densité par espèce (individus/100 m ²) ¹						
			CACA	CACO	COPL	LOLO	RHCA	SAFO	SASO
Ruisseau Katahtauatshupunan ²	Densité (N) (ind./100 m ²)	Seuil	3,0	0,0	31,0	4,0	19,0	10,0	1,3
		Rapides	2,0	0,0	1,0	3,0	14,0	5,0	4,7
		Globale	2,0	0,0	16,0	4,0	17,0	8,0	3,0
	Densité relative (%)	Seuil	4,7	0,0	45,5	5,8	27,4	14,6	1,9
		Rapides	6,0	0,0	3,0	10,4	47,7	17,1	15,7
		Globale	5,1	0,0	32,6	7,2	33,6	15,4	6,1
Petite rivière Romaine ³	Densité (N) (ind./100 m ²)	Seuil	0,0	0,4	0,0	3,8	8,3	7,6	3,6
		Rapides	2,4	0,3	0,0	1,7	16,2	7,1	8,9
		Globale	1,2	0,4	0,0	2,7	12,2	7,3	6,2
	Densité relative (%)	Seuil	0,0	1,6	0,0	16,0	35,2	32,0	15,1
		Rapides	6,5	0,9	0,0	4,6	44,3	19,4	24,4
		Globale	3,9	1,2	0,0	9,1	40,7	24,4	20,7

1 CACA : meunier rouge, CACO : meunier noir, COPL : mulet de lac, LOLO : Lotte, RHCA : naseux des rapides, SAFO : ombre de fontaine, SASO : ouananiche

2 L'efficacité au premier passage (P₁) utilisée est de 0,45 pour la ouananiche et de 0,5 pour les autres espèces, voir tableau 8

3 L'efficacité au premier passage (P₁) utilisée est de 0,35 pour la ouananiche et de 0,33 pour les autres espèces, voir tableau 8

Pour fins de comparaison avec les densités observées en 2021, les estimations de densité par classe d'âge requises dans chaque cours d'eau pour l'atteinte des objectifs de production et tirées du rapport des travaux de 2020 (Englobe, 2022b) sont présentées au tableau 10. Rappelons que ces chiffres ont été calculés à l'aide des taux de survie annuels tirés de Symons (1979) en se basant sur le dépôt d'œufs nécessaire à la production annuelle d'au moins 2 404 smolts (soit le nombre de smolts en dévalaison requis pour l'atteinte du RMS du réservoir de la Romaine 4 (Englobe, 2022a)). Ainsi, on remarque que la densité de tacons 0+ dans la Petite rivière Romaine en 2021 (5,46 individus/100 m²) est supérieure à la densité visée (4,81 individus/100 m²). Toutefois, dans le cas des tacons 1+ et 2+, la densité observée est inférieure à celle visée, ce qui s'explique par le fait que le nombre d'alevins implantés en 2019 et 2020 était aussi inférieur au nombre requis pour la production des 2 404 smolts. Quant à la densité des tacons 2+ plus élevée que celle des tacons 1+ (0,50 par rapport à 0,25 respectivement), il s'agit fort probablement d'une aberration attribuable à l'imprécision des estimations de densités pour ces classes d'âge causée par le très faible nombre de captures (1 tacon 1+ et 2 tacons 2+; section 3.3.1). Il sera donc intéressant de vérifier lors du suivi prévu en 2022 si le taux de survie des alevins implantés en 2021 sera suffisant pour atteindre une densité de tacons 1+ elle aussi compatible avec les objectifs de production.

Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, la densité en tacon 0+ observée en 2021 est inférieure à celle visée malgré un ensemencement théoriquement suffisant pour atteindre les objectifs de production. Comme dans le cas de la Petite rivière Romaine, il s'agit cependant d'un portrait très fragmentaire et il faudra attendre que toutes les classes d'âge soient bien représentées au sein des captures avant de pouvoir statuer sur la probabilité d'atteinte des objectifs de

production dans le futur. D’ici là, l’évaluation du nombre de smolts en dévalaison prévus dans le programme de suivi devrait fournir une évaluation plus précise du succès desensemencements et de la validité des variables utilisées dans le calcul des objectifs de production.

Tableau 10 Comparaison entre la densité en ouananiches juvéniles visée pour l’atteinte des objectifs de production et celle observée en 2021

Stade	Densité visée (ind./100 m ² d'habitats avec IQH _{TH} > 0,5)	Densité estimée (ind./100 m ²)	
		Petite rivière Romaine	Ruisseau Katahtauatshupunan
Tacon 0+	4,81	5,46	3,00
Tacon 1+	2,12	0,25	0,00
Tacon 2+	1,21	0,50	0,00
Total	8,14	6,21	3,00

En ce qui concerne la distinction entre les types d’habitats (seuil et rapides), pour les deux cours d’eau à l’étude, la densité de ouananiches est plus élevée en rapides (4,7 individus/100 m² dans le ruisseau Katahtauatshupunan et 8,9 individus/100 m² dans la Petite rivière Romaine; tableau 9) qu’en seuil (1,3 individu/100 m² et 3,6 individus/100 m² respectivement). La tendance inverse avait toutefois été observée en 2020 (Englobe, 2022b). Il serait donc prudent d’utiliser des données cumulées sur plusieurs années de suivis avant d’interpréter cette observation et de dégager une tendance. Néanmoins, il demeure pertinent d’échantillonner ces différents types d’habitats afin d’obtenir un portrait représentatif de la densité applicable à l’ensemble des habitats favorables à la ouananiche. Il serait également intéressant, lorsque la population de ouananiches en rivière sera bien établie, d’ajouter des stations de pêche dans les habitats sous-optimaux (chenaux et bassins) pour avoir une idée de leur contribution dans la production des smolts et ainsi mieux juger du potentiel salmonicole réel de chaque cours d’eau.

En complément d’information, les diagrammes circulaires présentés à la figure 4 présentent la densité relative par espèce (%) pour chacune des communautés piscicoles des deux cours d’eau à l’étude. On remarque que les communautés sont relativement similaires entre les cours d’eau si l’on fait abstraction de la forte proportion de mulot de lac dans le ruisseau Katahtauatshupunan attribuable à la capture d’un grand nombre d’individus (n = 76) à la station KAPEO-05.

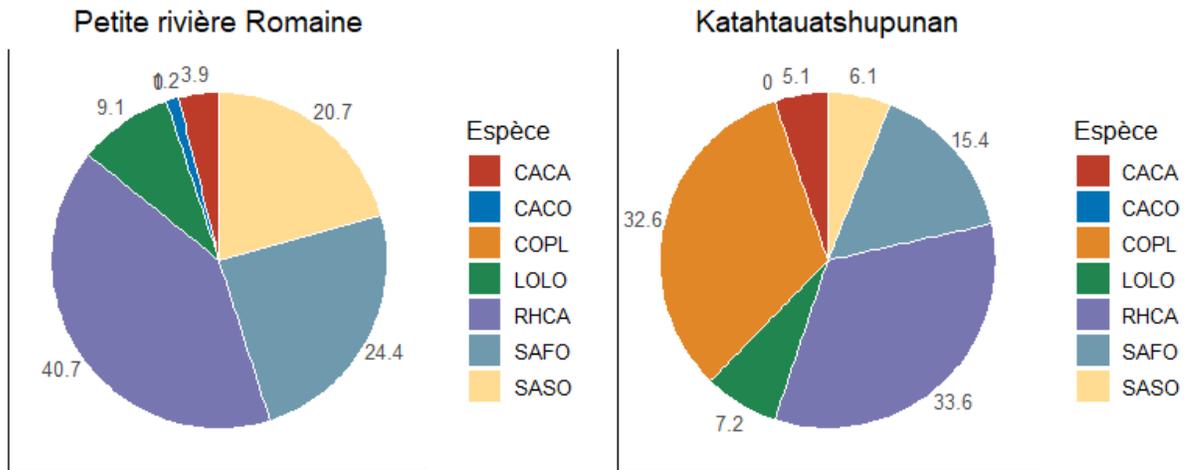


Figure 4 Densité relative (%) des communautés de poissons de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan

3.3.3 Croissance des ouananiches juvéniles

La distribution de fréquence par classe de taille des ouananiches présentée à la figure 5 permet de constater que les tacons 0+ capturés en 2021 dans le ruisseau Katahtauatshupunan sont plus longs en moyenne que ceux capturés dans la Petite rivière Romaine.

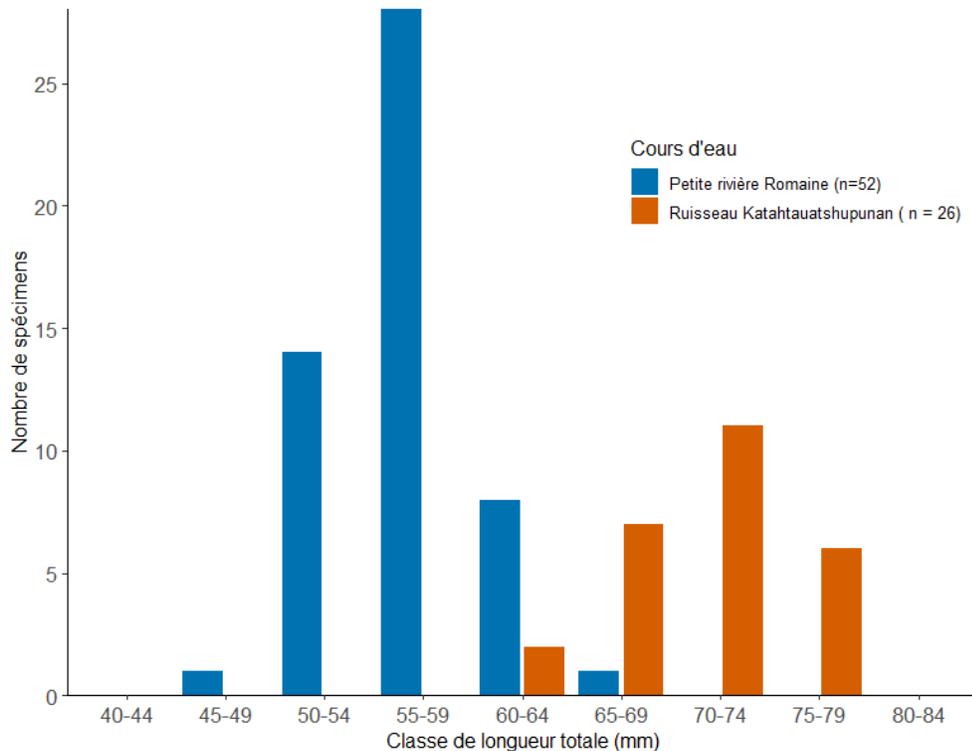


Figure 5 Distribution de fréquences par classe de longueur des tacons de ouananiche 0+ capturés dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan en 2021

Cette différence a été testée statistiquement par une analyse de variance qui a confirmé que la longueur totale des tacons 0+ du ruisseau Katahtauatshupunan est significativement plus élevée que dans la Petite rivière Romaine (ANOVA; p-valeur < 0,0001, F-statistique : 240,53). Aux fins de cette comparaison statistique, seulement les tacons 0+ capturés en septembre ont été utilisés afin d'éviter un biais potentiel lié à la date d'échantillonnage plus tardive dans le ruisseau Katahtauatshupunan. La longueur moyenne ajustée (mm) pour les ouananiches du ruisseau Katahtauatshupunan (n = 26) était de 66,8 mm, comparativement à 52,6 mm pour la Petite rivière Romaine (n = 24), ce qui représente une différence de taille de 27 % entre les deux cours d'eau. La longueur totale des tacons 0+ de la Petite rivière Romaine et du ruisseau Katahtauatshupunan est néanmoins comparable à celle des tacons du même âge capturés dans la rivière Romaine en 2001 et en 2015 (51 mm et 70 mm respectivement; Genivar, 2002 et WSP, 2016), ainsi que dans les rivières à Mars, Betsiamites, Mitis et Saint-Jean (Saguenay) (Genivar, 2002). La croissance dans les deux cours d'eau à l'étude est ainsi jugée normale.

À la suite de ces résultats et à des observations faites au terrain, l'hypothèse a été émise que la différence de taille entre les deux cours d'eau pourrait être attribuable à une accumulation plus importante de DJC dans le ruisseau Katahtauatshupunan. Dans un premier temps, les DJC sur une période s'étendant de 2016 à 2021 ont été comparés entre les cours d'eau pour déterminer s'il y avait une différence significative de température entre ces derniers. Afin d'inclure l'année 2021 dans l'analyse, les DJC ont été cumulés du 1^{er} janvier au 15 septembre inclusivement (sauf pour l'année 2016 où les données sont uniquement disponibles à partir du 17 juin, journée d'installation des sondes), car les mesures de température dans la Petite rivière Romaine en 2021 ne sont pas disponibles présentement au-delà de cette date.

La figure 6 présente une comparaison des DJC pour chacune des années. On remarque que chaque année, le nombre de DJC est supérieur dans le ruisseau Katahtauatshupunan et que cette différence est significative (test de Student avec données appariées, p = 0,00037), comme illustré à la figure 7.

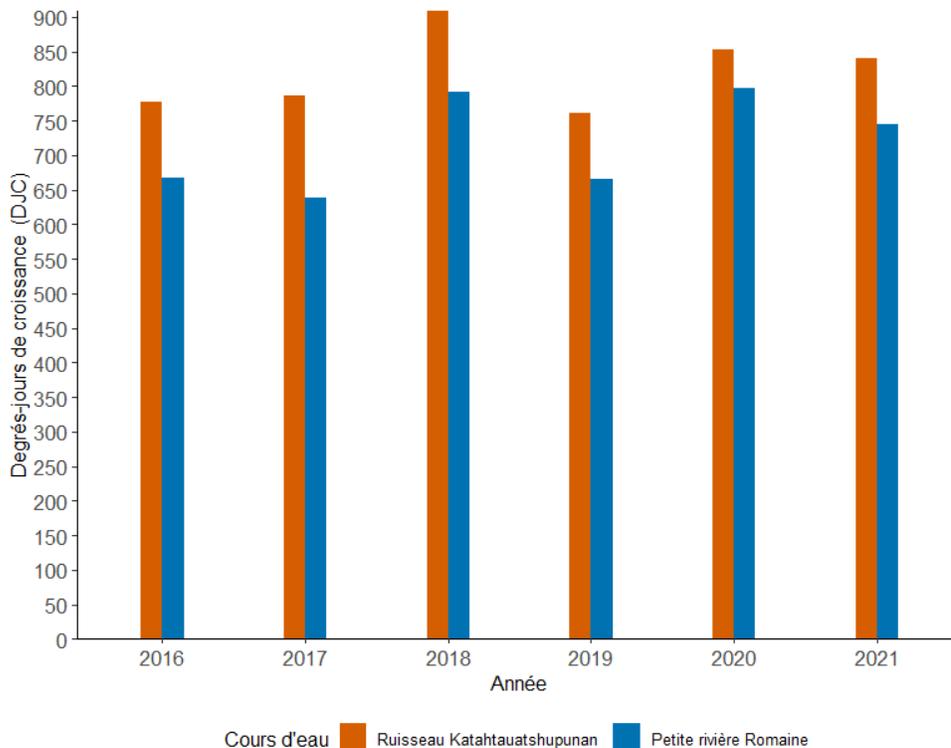


Figure 6 Degrés-jours de croissance (DJC) du 1^{er} janvier au 15 septembre entre les cours d'eau de 2016 à 2021

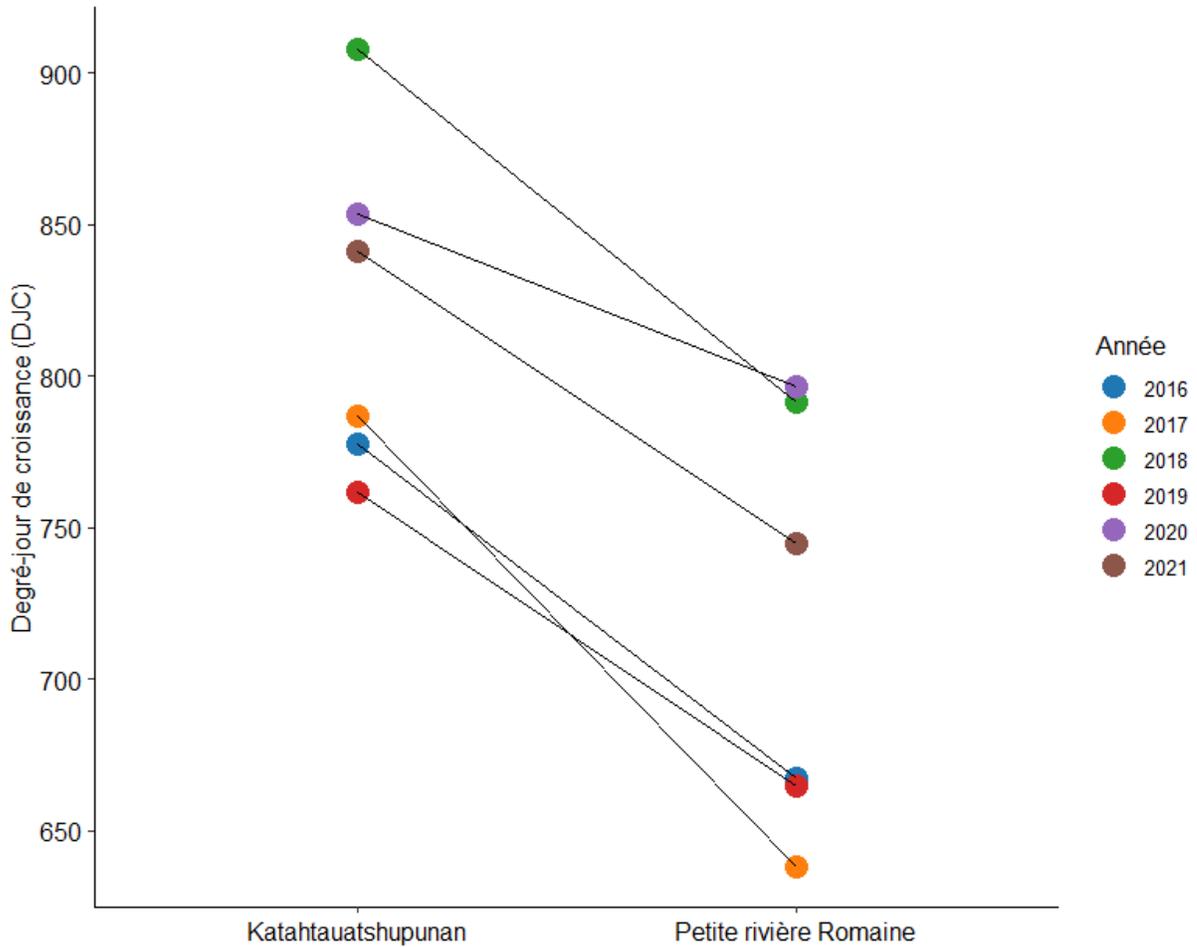


Figure 7 Comparaison des degrés-jours de croissance (DJC) du 1^{er} janvier au 15 septembre entre les cours d'eau à l'aide d'un test de Student avec données appariées entre les années ($p = 0,00037$)

La moyenne du nombre de DJC était plus élevée dans le ruisseau Katahtauatshupunan (821 DJC) que dans la Petite rivière Romaine (717 DJC), ce qui représente un coefficient de variation (CV) de 15 % supérieur pour la période analysée. Rappelons que pour le ruisseau Katahtauatshupunan, les données de température entre 2016 et 2021 proviennent de trois sources différentes (voir section 2.4.4). Le type d'instruments utilisé et leur emplacement pourraient avoir influencé, dans une certaine mesure, le calcul des DJC d'une année à l'autre. Il demeure toutefois que la différence de DJC observée entre les cours d'eau suit la même tendance pour toutes les années à l'étude ce qui témoigne de la fiabilité des données de température utilisées pour évaluer les DJC en rivière.

À la suite de ces résultats, les données de longueur totale (mm) des ouananiches 0+ ont été utilisées pour vérifier l'hypothèse que cette différence de taille était corrélée à la quantité de DJC accumulée depuis l'ensemencement jusqu'au moment de la capture. Comme il n'est pas possible de déterminer avec certitude la date d'implantation de chaque tacon capturé, la journée suivant le premier ensemencement dans chaque cours d'eau a été utilisée comme point de départ du calcul des DJC (3 juin pour les tacons de la Petite rivière Romaine et 8 juin pour ceux du ruisseau Katahtauatshupunan; annexe 6). En raison de la non-linéarité des

valeurs du ruisseau Katahtauatshupunan et du faible chevauchement des dates d'échantillonnage entre les cours d'eau, les données ont été transformées sous forme de rang, et une analyse de covariance (ANCOVA) non paramétrique a été réalisée, car celle-ci est très robuste face au non-respect des conditions d'application, comparativement à l'ANCOVA paramétrique. L'interprétation de cette analyse est que la différence de DJC entre les deux cours d'eau explique 70 % de la différence entre les longueurs (ANCOVA : pentes parallèles, $p = 0,57$, $R^2 = 0,69$; ordonnées à l'origine différentes, $p < 0,0003$, $R^2 = 0,70$) (figure 8). Selon un modèle linéaire général, la corrélation entre les DJC et la longueur totale (données non transformées), sans distinction entre les cours d'eau, était également fortement significative (régression linéaire simple, $p < 2,2e^{-16}$, $R^2 = 0,62$). Le modèle linéaire général arrive à la même conclusion que l'ANCOVA non paramétrique, à savoir que les DJC sont une variable fortement prédictive de la croissance en longueur des ouananiches dans les cours d'eau à l'étude.

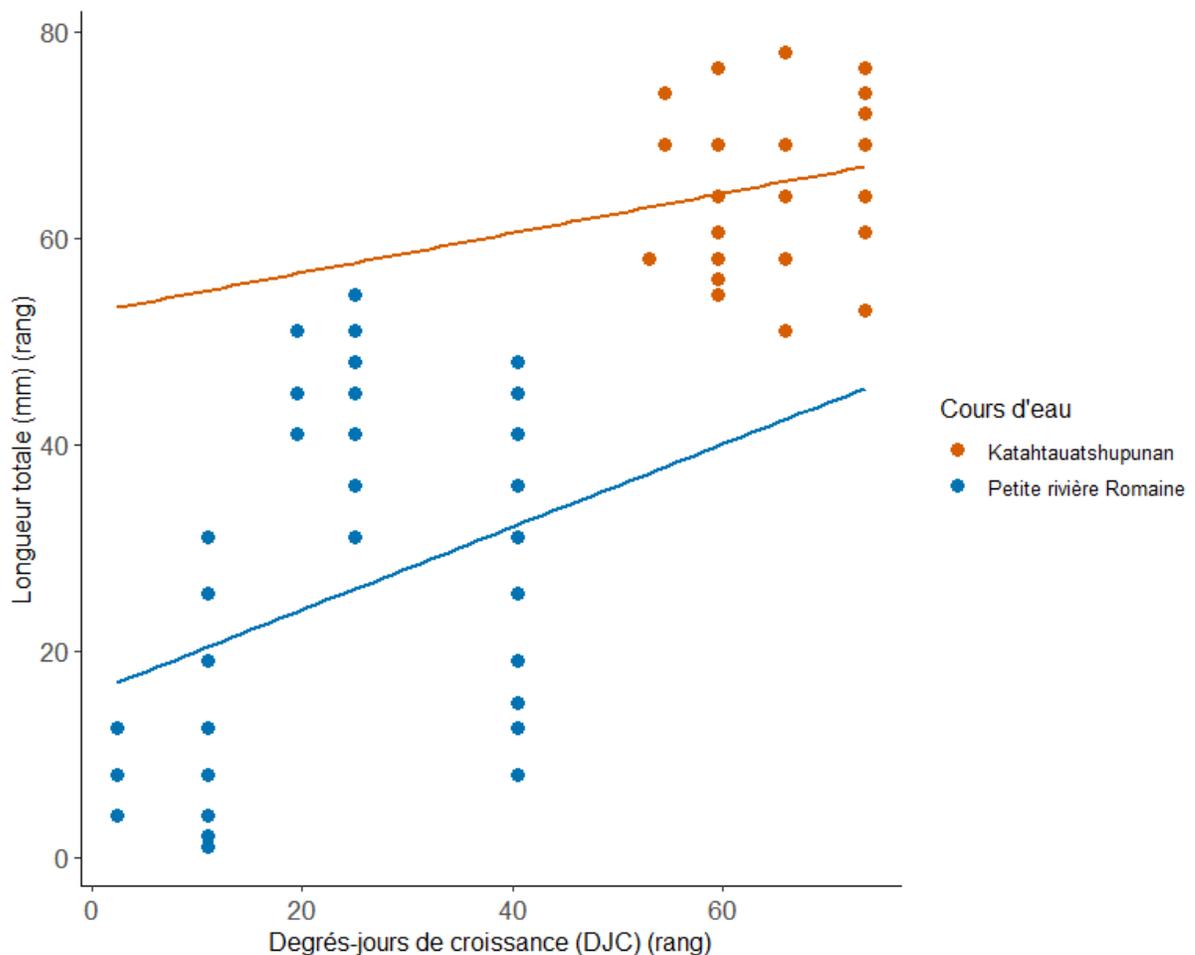


Figure 8 Analyse de covariance (ANCOVA) non paramétrique de la longueur totale (mm) en fonction du nombre de degrés-jours de croissance (DJC) transformés en rang. (ANCOVA : pentes parallèles, $p = 0,57$, $R^2 = 0,69$; ordonnées à l'origine différentes, $p < 0,0003$, $R^2 = 0,70$)

D'autres facteurs tels que la quantité de nourriture disponible pourraient également contribuer à expliquer la différence de taille entre les cours d'eau. Il serait aussi intéressant, lors des prochains suivis, de peser au moins une partie des ouananiches capturées afin de déterminer si le facteur de condition des poissons est également différent entre les cours d'eau. De plus, il est démontré que les processus physiologiques importants tels que la smoltification entraînent un transfert de l'allocation de l'énergie utilisée pour la croissance vers d'autres demandes métaboliques impliquées dans ce processus (Neuheimer et Taggart, 2007). Ainsi, cette différence de chaleur entre les cours d'eau pourrait aussi avoir un impact sur le déclenchement de la smoltification ou d'autres processus physiologiques liés à la croissance et au développement.

4 Conclusion

En 2021, les principales activités liées à la mise en œuvre du programme de mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 consistaient à évaluer la récurrence des périodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1 dans la Petite rivière Romaine, à réaliser l'incubation, l'élevage et l'implantation des alevins dans la Petite rivière Romaine et le ruisseau Katahtauatshupunan, à poursuivre le suivi standardisé de la survie et de la croissance des tacons de ouananiche dans la Petite rivière Romaine et à étendre ce suivi au ruisseau Katahtauatshupunan.

Grâce au suivi du niveau d'eau de la Petite rivière Romaine, il a été observé qu'en 2021, durant la période de montaison théorique, le niveau d'eau est descendu à trois reprises sous le seuil jugé limitant pour le passage de l'obstacle 1 par la ouananiche. Toutefois, ces épisodes ont été de courte durée (deux à sept jours) et ont été suivis d'une hausse marquée du niveau de l'eau liée à des précipitations abondantes. Il est donc peu probable que la montaison des géniteurs vers les sites de fraie aurait pu être entravée de manière significative pendant la période de montaison 2021. Néanmoins, des conditions hydrauliques semblables à celles observées en 2018 sont potentiellement suffisantes pour avoir un impact négatif sur le recrutement au sein de la population de ouananiche de la Petite rivière Romaine en empêchant une forte proportion de la cohorte de géniteurs de se reproduire. Une évaluation plus précise de la récurrence des épisodes d'infranchissabilité de l'obstacle 1 demeure donc nécessaire. Pour ce faire, un jaugeage visant à évaluer le débit en condition de crue printanière (et complémentaire aux deux jaugeages effectués en 2020 en condition de décrue printanière et d'étiage estival) a été réalisé en 2021 afin d'établir la courbe de tarage. Ce jaugeage a cependant eu lieu avant le pic de crue et n'a donc pas permis de documenter le débit et le niveau de l'eau dans des conditions hydrauliques suffisamment élevées pour établir une courbe de tarage fiable. Cette activité devra donc être reconduite au printemps 2022.

Concernant les activités liées à l'ensemencement des tributaires du réservoir de la Romaine 4, 123 233 œufs ont été produits au LARSA à l'automne 2020 et incubés à la station piscicole de la SSRR. De ce nombre, 88 439 alevins viables ont pu être implantés, ce qui correspond à un succès d'incubation de 71,8 %. Les ensemencements ont été réalisés lors de six journées réparties entre le 2 et le 12 juin 2021. Dans la Petite rivière Romaine, 58 649 alevins ont été implantés, ce qui correspond à 64 % de la possibilité maximale établie en fonction des UP disponibles. Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, 28 229 alevins ont été implantés, soit 51 % de la possibilité maximale. Le grand nombre d'alevins disponibles en 2021 a également permis de retourner 1 541 alevins dans la rivière Perugia afin de compléter l'ensemencement de compensation pour les prélèvements de smolts et de géniteurs effectués dans ce cours d'eau durant les dernières années.

Les pêches à l'électricité, réalisées dans le cadre du suivi standardisé, se sont déroulées en deux campagnes distinctes, soit du 18 au 22 août et du 7 au 14 septembre 2021. Le suivi a dû être interrompu du 23 août au 6 septembre en raison de l'indisponibilité de l'hélicoptère nécessaire aux déplacements vers les sites d'échantillonnage. Durant cette interruption, les conditions de pêche ont évolué entre les deux campagnes (différence de température et du niveau d'eau) et cela pourrait avoir affecté le succès de capture, bien que cet effet ne soit pas quantifiable avec les données récoltées. Dans la Petite rivière Romaine, 55 ouananiches ont été capturées, réparties dans deux stations fermées et 15 stations ouvertes. La majorité de ces ouananiches étaient des tacons 0+ issus des ensemencements du printemps, mais un tacon 1+ et deux tacons 2+ ont aussi été capturés. Ce suivi était réalisé pour la deuxième année

consécutives dans la Petite rivière Romaine et la densité estimée, qui était de 1,2 individu/100 m² en 2020, est maintenant estimée à 6,2 individus/100 m² en 2021. Cette augmentation importante est conforme aux attentes, considérant le nombre élevé d'alevins implantés en 2021. Dans le ruisseau Katahtauatshupunan, 26 tacons 0+ ont été capturés, répartis dans deux stations fermées et 12 stations ouvertes. Pour une première année de suivi dans ce cours d'eau, la densité estimée est de 3,0 individus/100 m².

Il est intéressant de noter que les tacons 0+ de ouananiche capturés dans le ruisseau Katahtauatshupunan sont 27 % plus grands que les tacons 0+ de la Petite rivière Romaine, ce qui suggère des conditions de croissance nettement plus favorables dans le ruisseau Katahtauatshupunan. Il a également été démontré que cette différence de taille était en grande partie attribuable à la différence significative de degrés-jours de croissance entre les deux cours d'eau. Il serait intéressant de valider si ces tendances sont encore observées lors des prochains suivis, car elles pourraient avoir un impact important sur plusieurs facteurs, notamment le taux de survie en rivière et l'âge à la smoltification.

5 Références

- ALLEN, K. R. 1940. *Studies on the biology of the early stages of the salmon (Salmo salar)*. 1. Growth in the river Eden. J. Anim. Ecol. 9: 1-23.
- ALLEN, K. R. 1941. *Studies on the biology of the early stages of the salmon (Salmo salar)*. 3. Growth in the Thurso River System, Caithness. J. Anim. Ecol. 10: 273-295.
- BARNARD, F. 1986. *Résultats de l'inventaire ichtyologique de la rivière Godbout au moyen de la pêche à l'électricité pour les années 1983, 1984 et 1985*. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région Côte-Nord, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 31 p. et 1 annexe.
- BOUDREAU, A. 1984. *Méthodologie utilisée pour la photo-interprétation des rivières à saumon de la Côte-Nord*. Mandat réalisé par Gilles Shooner inc. pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 26 p.
- BREMSET, G. 2000. *Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, Salmo salar, and brown trout, Salmo trutta*. Environ. Biol. Fish. 59: 163–179.
- CARLE, F. L. ET M. R. STRUB. 1978. A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, vol. 34 : pp 621-630.
- CARON, F., S. LACHANCE ET J. P. LE BEL. 1999. *Actualisation des taux de survie du saumon lors des interventions à divers stades*. Faune et Parcs Québec. 8 p.
- CÔTÉ, Y., D. CLAVET, J. M. DUBOIS ET A. BOUDREAU. 1987. *Inventaire des habitats à saumon et estimation de production par photographie aérienne*. M. Thibault et R. Billard, Éd. Restauration des rivières à saumons. INRA, Paris, p. 85-94.
- CUNJAK, R. A. 1988. *Behaviour and microhabitat of young Atlantic salmon (Salmo salar) during winter*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45 (12): 2156–2160. doi:10.1139/f88-250.
- ENGLLOBE. 2016. *Complexe de la Romaine – Études environnementales en phase projet — Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 et à l'accessibilité des tributaires à omble de fontaine — Travaux 2015*. Rapport produit par N. Ouellet, F. Burton, K. Jacobs et R. Dumont. Présenté à Hydro-Québec Équipement et services partagés. 83 p. et 10 annexes.
- ENGLLOBE. 2017. *Complexe de la Romaine – Études environnementales en phase projet — Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 – Travaux 2016*. Rapport final produit par Ouellet, N. F. Burton et R. Dumont. Présenté à Hydro-Québec Innovation, équipement et services partagés. 52 p. et 7 annexes.
- ENGLLOBE. 2018. *Complexe de la Romaine – Études environnementales en phase projet — Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 – Travaux 2017*. Rapport final produit par Tremblay, G., N. Ouellet, F. Burton et présenté à Hydro-Québec. 36 p. et 9 annexes.

- ENGLOBE. 2019. *Complexe de la Romaine – Études environnementales en phase projet – Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 – Travaux 2018-2019*. Rapport final préparé par Tremblay, G., N. Ouellet et F. Burton et présenté à Hydro-Québec. 34 p. et 7 annexes.
- ENGLOBE. 2021. *Complexe de la Romaine – Études environnementales en phase projet – Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 – Travaux 2019-2020*. Rapport final préparé par Ouellet N. et F. Burton et présenté à Hydro-Québec. 36 p. et 7 annexes.
- ENGLOBE. 2022a. *Complexe de la Romaine – Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4. Validation de la production attendue, du scénario d'implantation et du suivi proposé*. Note technique préliminaire préparée par Burton, F., M. Belles-Isles, N. Ouellet, K. Jacobs et G. Tremblay pour Hydro-Québec. 46 pages et 2 annexes.
- ENGLOBE. 2022b. *Complexe de la Romaine – Étude environnementale en phase projet – Activités relatives à la mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 – Travaux 2020*. Rapport préfinal préparé par Boivin-Delisle D., N. Ouellet et F. Burton et présenté à Hydro-Québec. 53 p. et 4 annexes.
- FRASER, N. H. C., N. B. METCALFE ET J. E. Thorpe. 1993. Temperature-dependent switch between diurnal and nocturnal foraging in salmon. *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 252: 135–139. doi:10.1098/rspb.1993.0057
- GARDINER, W. R. ET P. GEDDES. 1980. *The influence of body composition on the survival of juvenile salmon*. *Hydrobiologia* 69: 67-72.
- GENIVAR. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1 – Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001*. Rapport présenté à la direction Environnement et services techniques, Hydro-Québec par le Groupe conseil Genivar. 119 p. et 10 annexes.
- GENIVAR. 2005. *Complexe de la rivière Romaine – Faune ichtyenne : Rapport d'inventaire 2004*. Rapport de Genivar Groupe Conseil inc. à Hydro-Québec Équipement, Direction de l'Environnement et Services techniques. 202 p. et annexes.
- GENIVAR. 2007. *Complexe de la Romaine – Faune ichtyenne : Potentiel d'aménagement. Rapport sectoriel*. GENIVAR société en commandite pour Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 123 p. et annexes.
- HYDRO-QUÉBEC. 2007. *Complexe de la Romaine – Étude d'impact sur l'environnement*. 10 volumes et annexes. [En ligne]
<https://www.hydroquebec.com/romaine/documents/etude.html>.
- HYDRO-QUÉBEC. 2008. *Complexe de la Romaine. Complément de l'étude d'impact sur l'environnement*. 5 volumes. [En ligne]
<https://www.hydroquebec.com/romaine/documents/etude.html>.
- JENSEN, A. J. ET B. O. JOHNSEN. 1986. *Different adaptation strategies of Atlantic salmon (Salmo salar) populations to extreme climates with special reference to some cold Norwegian rivers*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 980-984.

- LEGAULT, M. 1985a. *Production de saumoneaux de la rivière aux saumons*. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 16 p.
- LEGAULT, M. 1985b. Inventaire des ouananiches juvéniles de la rivière aux saumons, 1984. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 7 p. et 3 annexes.
- LEGAULT, M. 1985c. Inventaire des ouananiches juvéniles de la rivière aux saumons, 1985. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 7 p. et 3 annexes.
- LÉVESQUE, F. 2001. « *Suivi biologique des rivières à Mars et Saint-Jean en regard des travaux de stabilisation réalisés à la suite des pluies diluviennes de juillet 1996* » (Rapport 2001). Présenté à la Société de la faune et des parcs du Québec. 51 p. + annexes (préliminaire).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Ouananiche (Salmo salar ouananiche)*. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, Québec. 8 pages.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1994. *Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF*. Direction de la faune et des habitats. Direction régionale. Québec. 32 p. et annexes.
- NEUHEIMER, A. B. ET TAGGART, C. 2007. *The growing degree-day and fish size-at-age: the overlooked metric*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 64: 375-385.
- OGLE D. H., P. WHEELER ET A. DINNO. 2021. FSA: Fisheries Stock Analysis. *R package version 0.8.32*. [En ligne] <https://github.com/droglenc/FSA>.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2019. Mise à jour en 2018 des indicateurs pour le saumon atlantique (*Salmo salar*) dans les zones de pêche du saumon 15 à 18 de la région du golfe du MPO. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/02.
- R CORE TEAM. 2020. Version 3.6.1. *R : A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [En ligne] <http://www.R-project.org/>.
- RIMMER, D. M., U. PAIM ET L. R. SAUNDERS. 1983. *Autumnal habitat shift of juvenile Atlantic salmon (Salmo salar) in a small river*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40 (6): 671–680.
- SYMONS, P.E.K. 1979. *Estimated escapement of Atlantic salmon (Salmo salar) for maximum smolt production in rivers of different productivity*. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 36: 132-140.
- TEMPLE, G. M. ET PEARSONS, T. N. 2007. *Electrofishing: Backpack and drift boat*. American Fisheries Society, 38 pages. doi: <https://doi.org/10.47886/9781888569926.ch8WSP>. 2016. *Programme de restauration du saumon de la rivière Romaine – Pêche de saumons juvéniles dans la Romaine – Rapport d'activités 2015*. Version finale. Rapport de WSP à la Société saumon de la rivière Romaine. 24 p. et annexes.

Annexe 1 Liste des engagements et des obligations spécifiques

Annexe 1 – Liste des engagements et des obligations spécifiques

Ouananiche

Étude d'impact (Hydro-Québec, 2007) : p. 23-80, p.23-119, p. 33-23, p .47-8

Complément de l'étude d'impact (Hydro-Québec, 2008) : MDDEP question QC-97

Autorisation du ministère des Pêches et des Océans du Canada (no 2009-12 mod 2014) :

Condition 3.3.1.2 :

La requérante devra soumettre au MPO un rapport écrit complet documentant l'ensemble des résultats des états de référence, comportant les données, les photographies des aménagements requis et les documents pertinents un an avant la mise en eau du réservoir de la Romaine 2 (2013) sauf ceux rattachés à l'implantation de populations d'omble chevalier qui devront être présentés avant le 31 décembre 2010 et ceux liés à la vérification de l'accessibilité du tributaire R2300292D qui devront être présentés avant le 31 décembre 2020.

Condition 3.3.1.3 :

Documenter la présence de l'éperlan arc-en-ciel dans le secteur en amont du barrage de la Romaine-4 ainsi que les possibilités de dispersion de l'espèce à l'extérieur du réservoir de la Romaine 4 afin de vérifier la pertinence et le bien-fondé d'implanter ou favoriser le développement d'une population d'éperlan arc-en-ciel dulcicole en conjugaison avec la mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4. Selon les informations recueillies, le MPO déterminera si des activités d'implantation ou de mise en valeur de l'éperlan arc-en-ciel dans le réservoir de la Romaine 4 seront nécessaires.

(N.B. Étude réalisée en 2011, voir Genivar (2012))

Condition 3.3.1.4 :

Confirmer l'accessibilité du tributaire R2300292D pour les adultes de ouananiche après l'ennoiement du réservoir de la Romaine 4. Dans l'éventualité où la cascade située à la confluence de la limite d'ennoiement du réservoir de la Romaine 4 et du tributaire R2300292D représente un obstacle trop restrictif aux déplacements de la ouananiche, la requérante devra proposer des options d'intervention visant à rendre, à la satisfaction du MPO, l'obstacle franchissable pour l'espèce.

Condition 3.4 :

Les objectifs suivants du projet de compensation devront être atteints :

3.4.1. La population de ouananiche mise en valeur dans le réservoir de la Romaine 4 devra se développer à la satisfaction du MPO.

3.4.2. Le réservoir de la Romaine 4 devra produire annuellement d'une manière autonome un minimum de 2 700 kg de ouananiche.

3.4.3. Tout aménagement réalisé devra offrir, à la satisfaction du MPO, les caractéristiques propices selon la ou les fonctions des habitats visés.

3.4.4. Tout aménagement réalisé devra demeurer stable.

Condition 3.6 : Tous les travaux de compensation de l'habitat devront être exécutés avant ou à partir des dates suivantes :

Mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 : à partir de 2018.

Condition 4 : Conditions se rattachant aux suivis des projets de compensation

4.1. La requérante devra mettre en place un dispositif de suivi agréant au MPO, afin de vérifier l'efficacité du programme de compensation et de s'assurer que les objectifs définis en 3.4 ont été atteints.

4.1.1. Présenter au MPO le protocole de suivi de l'efficacité de l'ensemble des interventions compensatoires avant le 31 décembre 2013 sauf pour celui lié à l'implantation de populations d'omble chevalier qui devra être présenté avant le 31 décembre 2011.

4.1.2 Évaluer les paramètres selon le calendrier présenté au tableau 1. (N.B. : Protocole de suivi déposé en 2009)

Certificat d'autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (n° 530-2009) :

Condition 12 : Étude sur l'éperlan arc-en-ciel

Hydro-Québec doit réaliser, avant la fin de l'année 2016, une étude visant à vérifier la présence de l'éperlan arc-en-ciel dans les lacs présentant les caractéristiques favorables au maintien de l'espèce et qui seront en lien avec le réservoir de la Romaine 4 après sa mise en eau ainsi que dans les lacs Lavoie, Lozeau et Brûlé. Cette étude doit permettre d'évaluer la colonisation potentielle du réservoir de la Romaine 4 par cette espèce et de déterminer dans quelle mesure celle-ci pourrait envahir les tributaires de ce réservoir. Les résultats de cette étude doivent être transmis à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs avant la fin de l'année 2017.

(N.B. : Étude réalisée en 2011, voir Genivar (2012))

Condition 13 : Atteinte de l'objectif de production lié à la mesure de compensation pour la ouananiche
Hydro-Québec doit vérifier l'atteinte de l'objectif de production prévu à la condition 1 relativement à la mesure de compensation pour la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4. Si cet objectif n'est pas atteint, Hydro-Québec doit proposer, à la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, des mesures de compensation complémentaires à réaliser pour cette espèce, incluant la possibilité d'introduire de l'éperlan arc-en-ciel dans le réservoir de la Romaine 4.

Annexe 2 Répertoire photographique

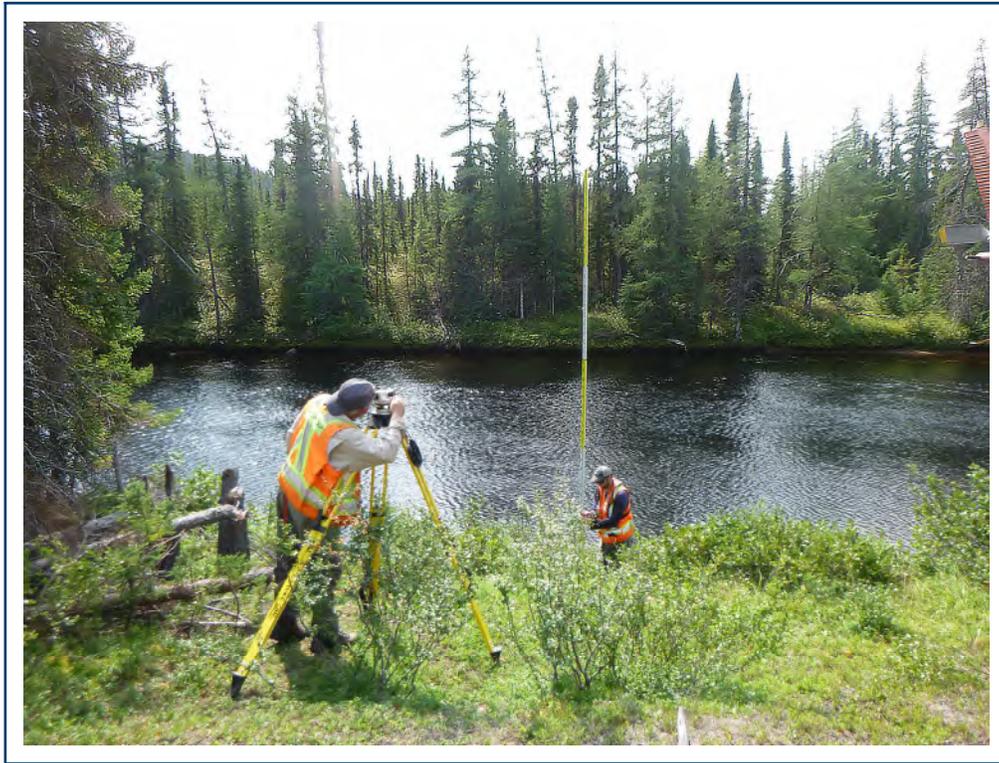


PHOTO 1 — Mesure du niveau d'eau de la Petite rivière Romaine à l'aide d'un niveau optique et d'une règle d'arpenteur, 22 août 2021

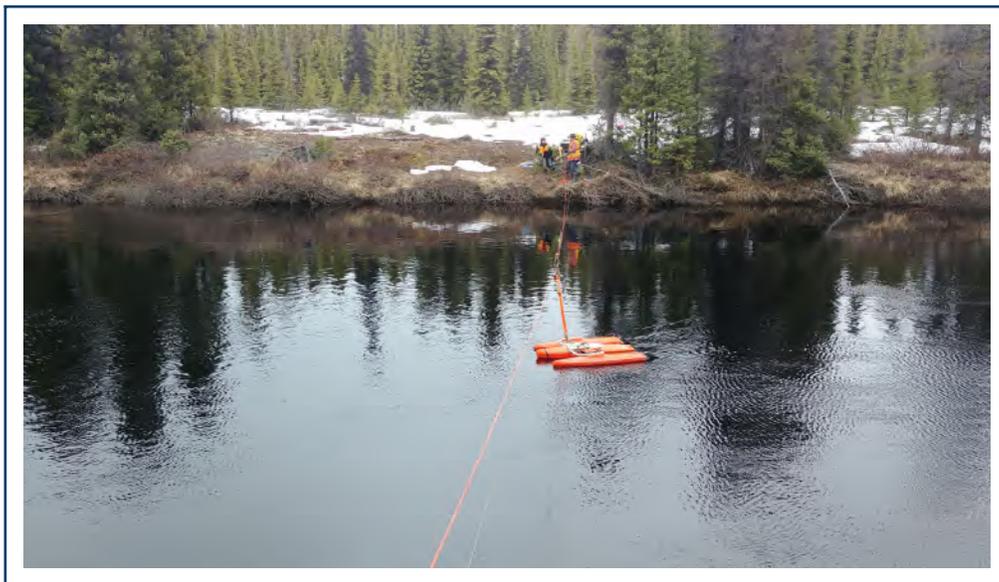


PHOTO 2 — Mesure du débit de la Petite rivière Romaine à l'aide d'un profileur acoustique à effet Doppler installé sur un trimaran, 12 mai 2021

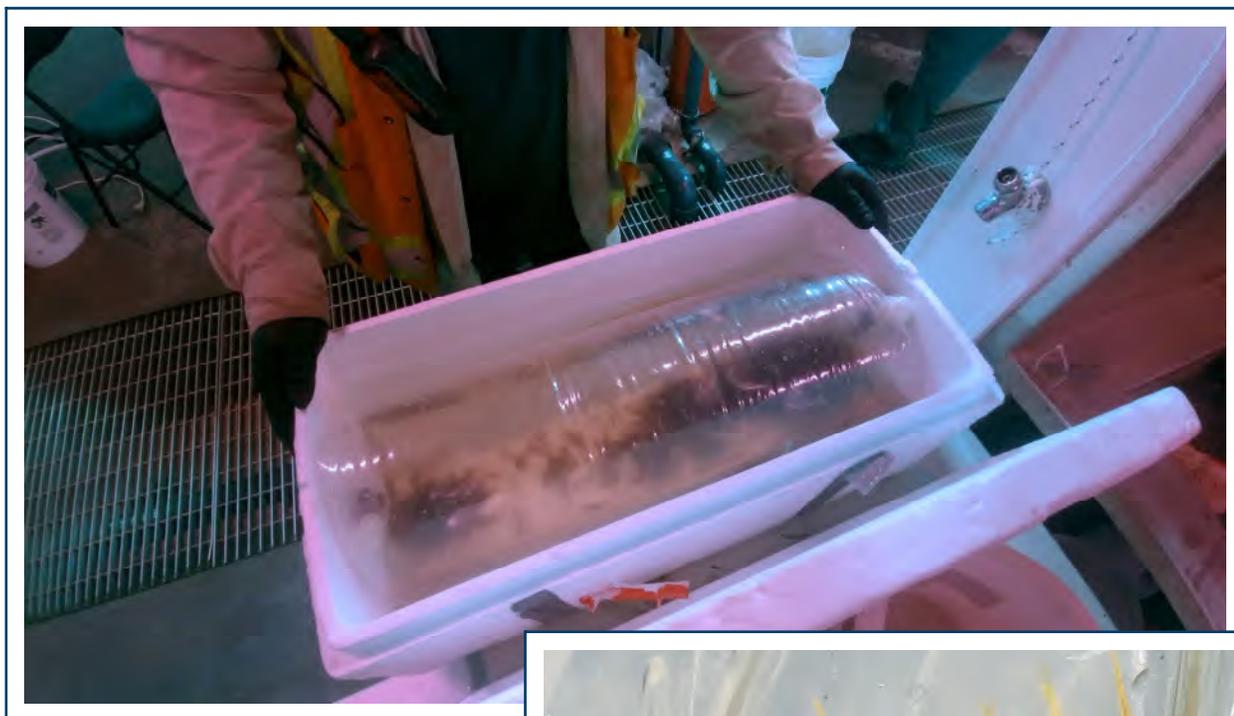


PHOTO 3 — Alevins dans leur sac de transport avant le départ de la station piscicole de la SSRR, 7 juin 2021



PHOTO 4 — Alevins dans leur sac de transport peu de temps avant leur implantation dans la Petite rivière Romaine, 2 juin 2021



PHOTO 5 — Implantation des alevins dans le secteur du PK 11A du ruisseau Katahtauatshupunan, 7 juin 2021



PHOTO 6 — Implantation des alevins dans le secteur du PK 16 de la Petite rivière Romaine et prise des coordonnées géographiques, 11 juin 2021



PHOTO 7 — Station de pêche ouverte (KAPEO-02) bordée par la rive gauche dans un habitat de type rapides et délimitée à l'aide de tiges de fer à deux extrémités, 7 septembre 2021



PHOTO 8 — Station de pêche fermée (PRPEF-01) bordée par la rive gauche dans un habitat de type rapides, 13 septembre 2021



PHOTO 9 — Prise des données morphométriques en laboratoire sur un tacon de ouananiche mort à la suite de sa capture, 18 août 2021

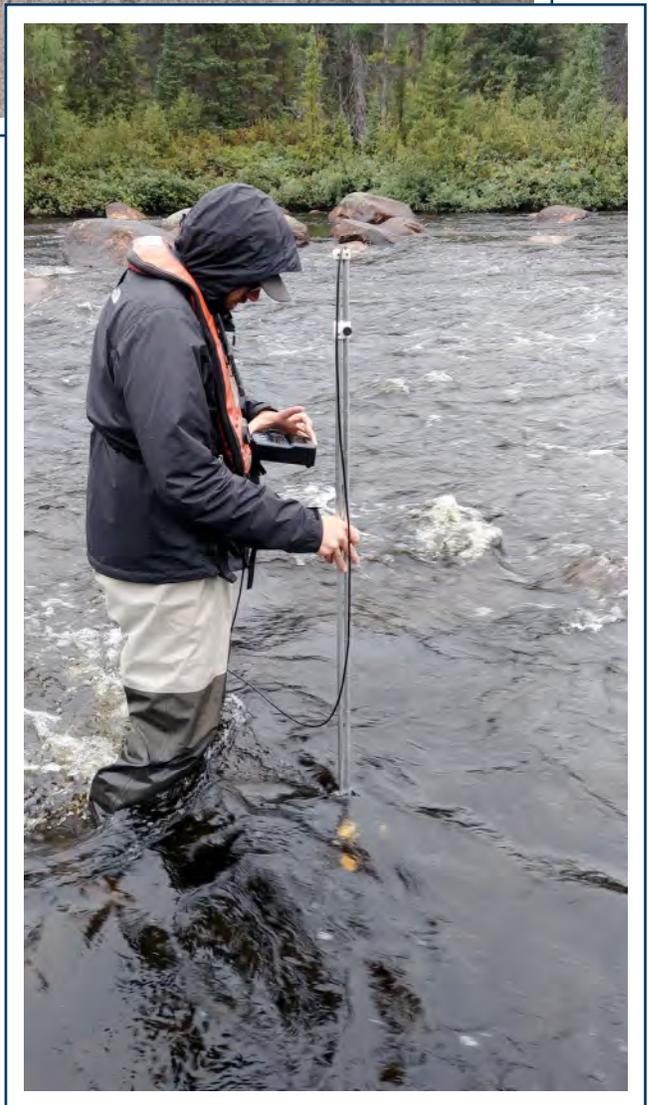


PHOTO 10 — Mesure de la vitesse du courant à la station KAPEO-02 à l'aide d'un courantomètre à hélice, 7 septembre 2021

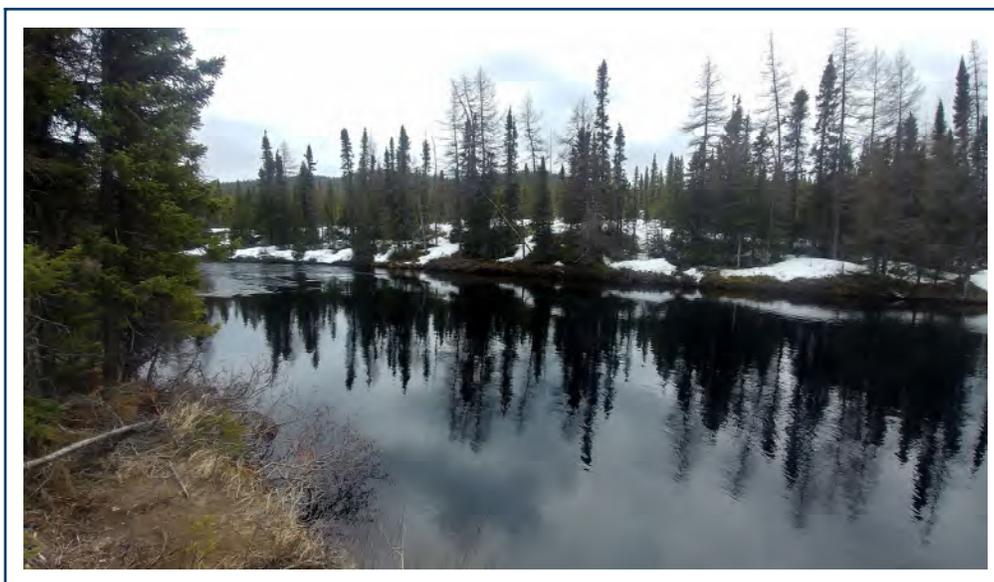


PHOTO 11 — Aperçu du couvert de neige résiduel lors du jaugeage de la Petite rivière Romaine, 12 mai 2021



PHOTO 12 — Pêche à l'électricité en station fermée dans la Petite rivière Romaine (PRPEF-03), 21 juillet 2021



PHOTO 13 — Ouananiche juvénile (0+) capturée à la station KAPEF-02, 13 septembre 2021

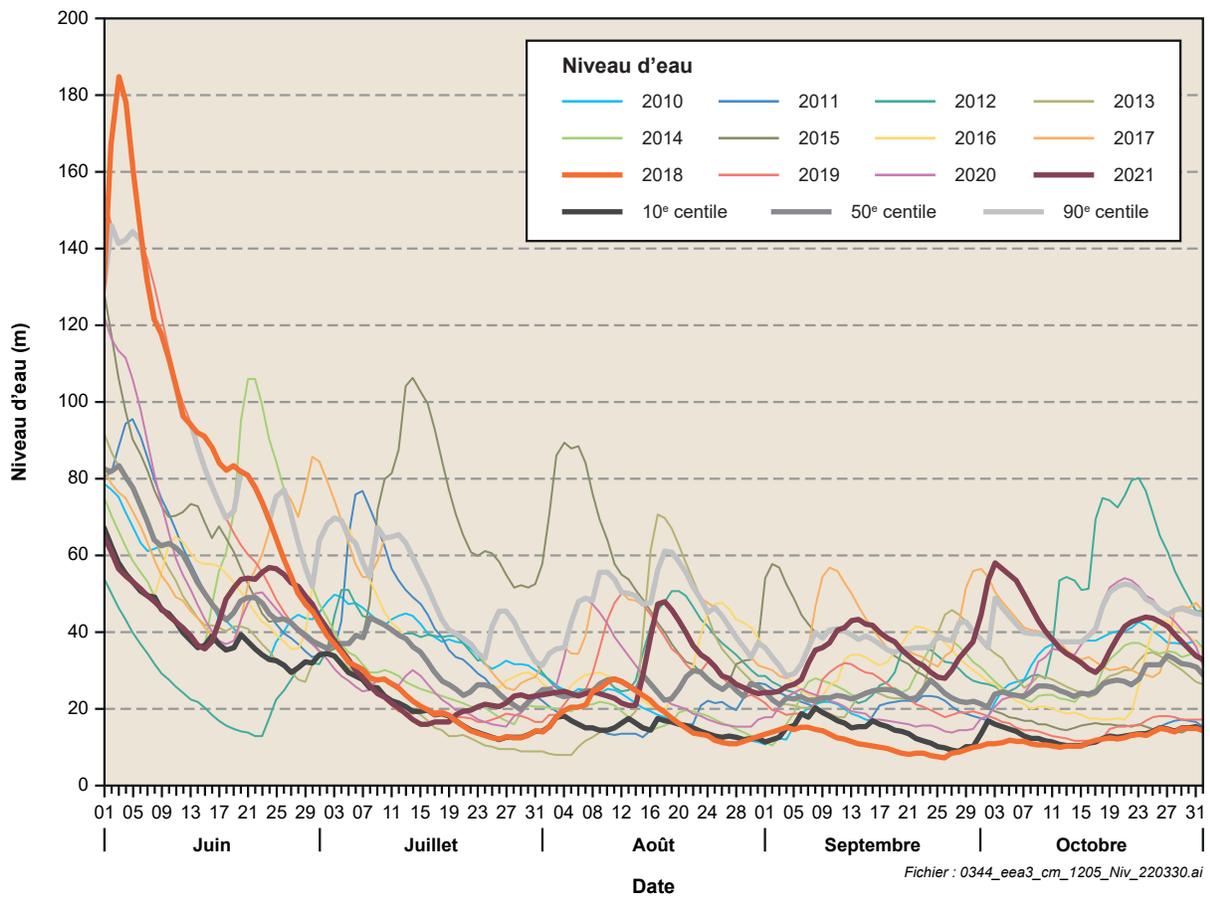


PHOTO 14 — Ouananiche juvénile (2+) capturée à la station PRPEF-03, 21 août 2021



PHOTO 15 — Trois ouananiches juvéniles (0+) capturées à la station KAPEO-10, 14 septembre 2021

Annexe 3 Débits moyens journaliers à la station limnimétrique ROMA0948 (rivière Garneau) au cours des mois de juin à octobre, 2010-2021



Document d'information destiné aux publics concernés par le projet. Pour tout autre usage, communiquer avec l'unité Géomatique, à Hydro-Québec.

Annexe 3 – Débits moyens journaliers à la station limnimétrique ROMA0948 (rivière Garneau) au cours des mois de juin à octobre, 2010-2021

Annexe 4 Rapports de jaugeage de la Petite rivière Romaine en 2020 et 2021

Equipe:	Largeur: 28.7 m	Traité par:
Bateau/Moteur:	Surface Mouillée: 46.6 m ²	Vitesse Moyenne: 0.298 m/s
Niveau d'eau: 0.000 m	Variation niveau d'eau: 0.000 m	Débit: 13.9 m ³ /s

Méthode Calcul Section: Course moyenne	Profondeur ADCP : 0.000 m	Index de Vit.: 0.00 m/s Note: 1
Nav. Méthode: Suivi Fond	Ping de Berge.: 10	Ajust. Vitesse Moy.: 0.00 m Débit Usuel : N
Méthode Ecart Type: Aucun (19.11°)	Est. Fond: Puiss. (0.1667)	Surface Usuelle: 0.000 m ² Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Est. Surface: Puiss. (0.1667)	Contrôle1: Non Spécifié
Discharge Method: None		Contrôle2: Non Spécifié
% Correction: 0.00		Contrôle3: Non Spécifié

Seuils de contrôle:		ADCP:
BT Solution 3 Faisceaux Fond: OUI	Vit. Max.: 1.08 m/s	Type/Freq.: RiverRay / 0 kHz
WT Solution 3 Faisceaux Courant: OUI	Prof. Max. : 2.18 m	Num. Serie: 658840 Progiciel: 44.18
BT Erreur de Vit, Fond: 1.00 m/s	Prof. Moy.: 1.63 m	Taille Cell: 50 cm Silence: 50 cm
WT Erreur de Vit. Courant : 10.00 m/s	% Msr.: 69.59	Mode BT : 0 Pings Fond BT: 1
BT Vit. Verticale Fond: 10.00 m/s	Temp. Eau: Aucune	Mode WT: 1 Pings Courant WT: 1
WT Vit. Verticale Courant: 10.00 m/s	Temp. ADCP: 11.9 °C	WV : 170
Utiliser Profondeur Moyenne pondérée: OUI		

Tests effectués: OUI

Nom du Projet: station_petiteromaine_0_traitee

Tests de Fond Mouvant effectués: NON

Logiciel: 2.22

Tests de Compas effectués: OUI Evaluation: OUI

Lieu de Mesure:

Tr	Distance Berge		Ens.	Débit						Larg.	Surf.	Heure		Vit. Moy.		% Invalide		
	G	D		Surface	Milieu	Fond	Gauche	Droite	Total			Début	Fin	Navire	Crt.	Ens.	Cell	
000	G	0.30	0.40	292	1.68	9.40	2.48	-0.012	0.019	13.6	30.0	47.0	11:38	11:42	0.12	0.29	9	0
001	D	0.30	0.40	256	1.69	9.57	2.40	-0.005	0.013	13.7	28.1	46.6	11:43	11:46	0.14	0.29	1	0
003	D	0.30	0.40	221	1.76	10.0	2.45	-0.003	0.015	14.2	28.1	46.7	11:49	11:52	0.16	0.30	1	0
004	G	0.30	0.40	263	1.73	9.85	2.61	-0.013	0.015	14.2	29.1	47.0	11:53	11:57	0.14	0.30	3	0
005	D	0.30	0.40	251	1.71	9.45	2.54	-0.009	0.014	13.7	27.9	45.8	11:57	12:00	0.14	0.30	1	0
Moy,		0.30	0.40	256	1.71	9.66	2.50	-0.008	0.015	13.9	28.7	46.6	Total	00:22	0.14	0.30	3	0
ET		0.00	0.00	25	0.033	0.266	0.080	0.004	0.002	0.316	0.9	0.5			0.01	0.01		
ET/M		0.0%	0.0%	9.9%	1.9%	2.8%	3.2%	51.6%	15.0%	2.3%	3.2%	1.1%			9.6%	2.2%		

Remarques:

Equipe: RD-NO-DD-NN	Largeur: 30.2 m	Traité par:
Bateau/Moteur:	Surface Mouillée: 33.7 m ²	Vitesse Moyenne: 0.104 m/s
Niveau d'eau: 0.000 m	Variation niveau d'eau: 0.000 m	Débit: 3.51 m ³ /s

Méthode Calcul Section: Course moyenne	Profondeur ADCP : 0.000 m	Index de Vit.: 0.00 m/s Note: 1
Nav. Méthode: Suivi Fond	Ping de Berge.: 10	Ajust.Vitesse Moy.: 0.00 m Débit Usuel : N
Méthode Ecart Type: Sur Site (-19.25°)	Est. Fond: Puiss. (0.1667)	Surface Usuelle: 0.000 m ² Diff.: 0.000%
Depth: Composite (VB)	Est. Surface: Puiss. (0.1667)	Contrôle1: Non Spécifié
Discharge Method: None		Contrôle2: Non Spécifié
% Correction: 0.00		Contrôle3: Non Spécifié

Seuils de contrôle:		ADCP:
BT Solution 3 Faisceaux Fond: OUI	Vit. Max.: 2.36 m/s	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
WT Solution 3 Faisceaux Courant: OUI	Prof. Max. : 1.70 m	Num. Serie: 658840 Progiciel: 44.18
BT Erreur de Vit, Fond: 1.00 m/s	Prof. Moy.: 1.12 m	Taille Cell: Auto Silence: 16 cm
WT Erreur de Vit. Courant : 10.00 m/s	% Msr.: 63.91	Mode BT: Auto Pings Fond BT: Dyn
BT Vit. Verticale Fond: 10.00 m/s	Temp. Eau: Aucune	Mode: Auto Pings Courant WT: Dyn
WT Vit. Verticale Courant: 10.00 m/s	Temp. ADCP: 20.1 °C	WZ : 5
Utiliser Profondeur Moyenne pondérée: OUI		

Tests effectués: OUI
 Tests de Fond Mouvant effectués: NON
 Tests de Compas effectués: OUI Evaluation: OUI
 Lieu de Mesure:

Nom du Projet: Station_0.mmt
 Logiciel: 2.22

Tr	Distance Berge		Ens.	Débit						Larg.	Surf.	Heure		Vit. Moy.		% Invalide		
	G	D		Surface	Milieu	Fond	Gauche	Droite	Total			Début	Fin	Navire	Crt.	Ens.	Cell	
004	D	0.90	0.68	570	0.652	2.31	0.578	-0.005	-0.039	3.50	28.9	33.3	17:10	17:17	0.07	0.11	27	1
005	G	0.90	0.68	675	0.626	2.25	0.606	0.028	0.021	3.53	29.8	34.0	17:17	17:25	0.07	0.10	26	1
006	D	0.90	0.68	511	0.712	2.21	0.625	0.010	0.021	3.58	28.7	33.1	17:28	17:33	0.08	0.11	23	1
008	D	0.90	0.68	554	0.656	2.21	0.579	-0.008	0.009	3.44	33.2	34.4	17:44	17:50	0.09	0.10	27	2
Moy,		0.90	0.68	577	0.662	2.25	0.597	0.006	0.003	3.51	30.2	33.7	Total	00:39	0.08	0.10	26	1
ET		0.00	0.00	70	0.036	0.048	0.023	0.017	0.029	0.057	2.1	0.6			0.01	0.00		
ET/M		0.0%	0.0%	12.1%	5.5%	2.1%	3.8%	264.0%	952.2%	1.6%	6.9%	1.9%			11.4%	3.2%		

Remarques:

Equipe:	Largeur: 29.0 m	Traité par:
Bateau/Moteur:	Surface Mouillée: 45.9 m ²	Vitesse Moyenne: 0.242 m/s
Niveau d'eau: 0.000 m	Variation niveau d'eau: 0.000 m	Débit: 11.1 m ³ /s

Méthode Calcul Section: Course moyenne	Profondeur ADCP : 0.080 m	Index de Vit.: 0.00 m/s Note: 1
Nav. Méthode: Suivi Fond	Ping de Berge.: 10	Ajust. Vitesse Moy.: 0.00 m Débit Usuel : N
Méthode Ecart Type: Sur Site (-19.00°)	Est. Fond: Puiss. (0.1667)	Surface Usuelle: 0.000 m ² Diff.: 0.000%
Depth: Composite (BT)	Est. Surface: Puiss. (0.1667)	Contrôle1: Non Spécifié
Discharge Method: None		Contrôle2: Non Spécifié
% Correction: 0.00		Contrôle3: Non Spécifié

Seuils de contrôle:	Vit. Max.: 1.57 m/s	ADCP:
BT Solution 3 Faisceaux Fond: OUI	Prof. Max. : 2.15 m	Type/Freq.: RiverRay / 600 kHz
WT Solution 3 Faisceaux Courant: OUI	Prof. Moy.: 1.58 m	Num. Serie: 658840 Progiciel: 44.18
BT Erreur de Vit, Fond: 1.00 m/s	% Msr.: 64.64	Taille Cell: Auto Silence: 16 cm
WT Erreur de Vit. Courant : 10.00 m/s	Temp. Eau: Aucune	Mode BT: Auto Pings Fond BT: Dyn
BT Vit. Verticale Fond: 10.00 m/s	Temp. ADCP: 3.0 °C	Mode: Auto Pings Courant WT: Dyn
WT Vit. Verticale Courant: 10.00 m/s		WZ : 5
Utiliser Profondeur Moyenne pondérée: OUI		

Tests effectués: OUI
 Tests de Fond Mouvant effectués: NON
 Tests de Compas effectués: OUI Evaluation: OUI
 Lieu de Mesure:

Nom du Projet: P-rom.mmt
 Logiciel: 2.22

Tr	Distance Berge		Ens.	Débit						Larg.	Surf.	Heure		Vit. Moy.		% Invalide		
	G	D		Surface	Milieu	Fond	Gauche	Droite	Total			Début	Fin	Navire	Crt.	Ens.	Cell	
001	D	0.48	0.48	502	2.03	7.24	1.92	-0.003	0.018	11.2	28.2	45.3	10:22	10:28	0.08	0.25	8	0
002	G	0.48	0.48	485	1.93	7.12	1.86	-0.004	0.010	10.9	30.6	46.6	10:28	10:34	0.09	0.23	12	0
003	D	0.48	0.48	462	1.99	7.25	1.90	-0.002	0.011	11.2	28.3	45.5	10:34	10:40	0.09	0.25	9	0
004	G	0.48	0.48	553	2.05	7.10	1.98	-0.002	0.016	11.1	29.0	46.0	10:40	10:47	0.08	0.24	5	0
Moy,		0.48	0.48	500	2.00	7.18	1.91	-0.003	0.014	11.1	29.0	45.9	Total	00:26	0.08	0.24	8	0
ET		0.00	0.00	39	0.053	0.079	0.052	0.001	0.004	0.130	1.1	0.6			0.01	0.01		
ET/M		0.0%	0.0%	7.7%	2.6%	1.1%	2.7%	34.8%	28.1%	1.2%	3.9%	1.3%			6.7%	2.4%		

Remarques:

Annexe 5 Suivi de l'incubation des œufs de ouananiche à la station piscicole de la SSRR de la mise en incubation jusqu'à l'ensemencement, octobre 2020 à juin 2021

- ▶ Annexe 5-1 : Taux de survie des œufs de ouananiche par tiroir d'incubation
- ▶ Annexe 5-2 : Décompte et retrait hebdomadaires des œufs et alevins morts pendant la période d'incubation et d'émergence

Annexe 5-1 : Taux de survie des œufs de ouananiche par tiroir d'incubation

Tiroir d'incubation	Croisement	Date de fertilisation des œufs	Date de chocage des œufs	Nombre d'œufs initial estimé	Nombre d'œufs morts pendant l'incubation	Nombre d'œufs restants	Taux de survie estimé (%)
12-02	PE14-1	2020-10-29	2021-03-12	1 750	117	1 633	93,3
12-03	PE13-3	2020-10-29	2021-03-12	2 700	200	2 500	92,6
12-04	PE13-2	2020-10-29	2021-03-12	2 832	218	2 614	92,3
12-05	PE13-1	2020-10-29	2021-03-12	3 226	440	2 786	86,4
12-06	PE12-3	2020-10-29	2021-03-12	3 080	531	2 549	82,8
12-07	PE14-2	2020-10-29	2021-03-12	2 502	219	2 283	91,2
12-08	PE15-1/PE15-2	2020-10-29	2021-03-12	942	164	778	82,6
12-09	PE12-2	2020-10-29	2021-03-12	3 790	401	3 389	89,4
12-10	PE12-1	2020-10-29	2021-03-12	5 397	918	4 479	83,0
13-03	PE8-2	2020-10-22	2021-03-09	3 682	563	3 119	84,7
13-04	PE8-3	2020-10-22	2021-03-09	3 005	1 239	1 766	58,8
13-05	PE8-1	2020-10-22	2021-03-09	4 000	897	3 103	77,6
13-06	PE9-1	2020-10-22	2021-03-09	3 264	1 895	1 369	41,9
13-07	PE9-3	2020-10-22	2021-03-09	3 423	1 224	2 199	64,2
13-08	PE7-3	2020-10-22	2021-03-09	2 864	915	1 949	68,1
13-09	PE7-2	2020-10-22	2021-03-09	2 743	724	2 019	73,6
13-10	PE7-1	2020-10-22	2021-03-09	3 591	560	3 031	84,4
13-11	PE9-2	2020-10-22	2021-03-09	3 973	634	3 339	84,0
13-12	PE10-3	2020-10-22	2021-03-09	3 571	631	2 940	82,3
14-02	PE6-1	2020-10-22	2021-03-04	3 340	328	3 012	90,2
14-03	PE4-1	2020-10-22	2021-03-04	2 281	266	2 015	88,3
14-04	PE4-2	2020-10-22	2021-03-04	2 998	219	2 779	92,7
14-05	PE4-3	2020-10-22	2021-03-04	2 365	431	1 934	81,8
14-06	PE6-2	2020-10-22	2021-03-04	2 680	874	1 806	67,4
14-07	PE6-3	2020-10-22	2021-03-04	3 113	974	2 139	68,7
14-08	PE5-1	2020-10-22	2021-03-04	2 259	395	1 864	82,5
14-09	PE5-2	2020-10-22	2021-03-04	3 439	484	2 955	85,9
14-10	PE5-3	2020-10-22	2021-03-04	2 896	825	2 071	71,5
14-11	PE11-1	2020-10-22	2021-03-04	931	212	719	77,2
14-12	PE10-1	2020-10-22	2021-03-04	1 936	536	1 400	72,3
15-2	PE11-2	2020-10-22	2021-03-01	2 465	165	2 300	93,3
15-3	PE10-1	2020-10-22	2021-03-01	1 971	269	1 702	86,4
15-4	PE10-2	2020-10-22	2021-03-01	3 688	343	3 345	90,7
15-5	PE3-2	2020-10-15	2021-03-01	2 633	972	1 661	63,1
15-6	PE3-1	2020-10-15	2021-03-01	2 278	1 297	981	43,1
15-7	PE2-3	2020-10-15	2021-03-01	2 868	1 691	1 177	41,0
15-8	PE1-3	2020-10-15	2021-03-01	5 248	2 725	2 523	48,1
15-9	PE2-1	2020-10-15	2021-03-01	3 342	2 607	735	22,0
15-10	PE2-2	2020-10-15	2021-03-01	3 187	2 501	686	21,5
15-11	PE1-2	2020-10-15	2021-03-01	3 050	2 050	1 000	32,8
15-12	PE1-1	2020-10-15	2021-03-01	3 930	2 140	1 790	45,5
Total				123 233	34 794	88 439	71,8

Annexe 5-2 : Décompte et retrait hebdomadaires des œufs et alevins morts pendant la période d'incubation et d'émergence

Tiroir d'incubation	Croisement	Retrait et décompte des œufs morts																												Total								
		2020-10-16	2020-10-21	2020-10-23	2020-10-30	2020-11-04	2020-11-12	2020-11-19	2020-11-27	2020-12-04	2020-12-11	2020-12-18	2020-12-25	01-01-2021	08-01-2021	15-01-2021	22-01-2021	29-01-2021	05-02-2021	13-02-2021	19-01-2021	26-02-2021	5.03.2021	12-03-2020	19-03-2021	26-03-2021	01-04-2021	11-04-2021	17-04-2021		23-04-2021	01-05-2021	08-05-2021	15-05-2021	22-05-2021	29-05-2021	06.06.2021	10.06.2021
12-2	PE14-1				4	0	1	1	2	3	2	3	1	1	3	3	3	0	3	2	3	1	2	44	3	1	0	2	6	0	1	2	1	0	0	19		117
12-3	PE13-3				28	1	0	0	2	3	13	3	7	4	5	4	2	1	3	4	5	3	6	63	1	0	2	0	5	5	2	2	4	1	0	7	14	200
12-4	PE13-2				3	3	0	0	3	5	15	5	0	3	1	4	2	2	4	4	8	5	6	80	3	3	3	1	5	2	5	1	1	0	1	40		218
12-5	PE13-1				11	4	2	6	4	47	132	6	8	17	4	2	5	1	8	5	9	6	0	40	2	1	2	5	4	8	14	4	8	2	1	51	21	440
12-6	PE12-3				7	8	3	7	25	19	140	64	10	28	19	6	18	8	5	2	12	5	10	42	8	3	4	13	8	6	8	5	6	9	5	11	7	531
12-7	PE14-2				2	0	2	0	2	3	8	4	37	2	2	2	3	0	1	7	16	3	1	20	1	2	3	1	5	1	4	3	18	5	1	20	40	219
12-8	PE15-1/PE15-2				35	2	2	0	1	4	5	3	5	1	1	4	2	3	3	1	2	2	3	30	1	0	2	1	11	3	0	3	2	3	3	4	22	164
12-9	PE12-2				32	4	1	4	5	12	51	66	20	28	14	15	4	4	14	6	5	3	5	34	2	7	7	4	15	5	3	4	1	0	0	16	10	401
12-10	PE12-1				161	39	4	12	46	55	72	45	15	24	11	11	14	10	10	8	16	22	25	125	21	9	11	12	18	20	6	6	7	8	1	58	16	918
13-3	PE8-2			190	17	2	5	11	22	11	8	14	6	10	13	7	8	3	10	8	22	25	14	48	18	5	7	2	10	5	8	20	11	5	1	17		563
13-4	PE8-3			801	25	4	7	50	44	36	17	33	14	21	21	16	13	8	9	8	21	10	8	22	10	4	2	3	2	1	14	4	2	1	3	5		1 239
13-5	PE8-1			345	24	4	13	44	30	20	10	18	15	19	17	17	10	6	17	9	31	22	24	40	34	9	12	13	14	20	8	10	8	2	6	26		897
13-6	PE9-1			565	190	3	27	85	85	74	58	67	48	19	45	62	32	35	32	48	39	51	47	66	50	7	23	26	27	14	15	6	1	1	3	44		1 895
13-7	PE9-3			451	52	5	18	87	74	44	21	44	17	30	19	10	22	10	29	28	18	24	23	15	18	4	7	14	18	10	18	5	6	2	8	73		1 224
13-8	PE7-3			370	28	3	13	77	43	17	18	16	20	30	14	17	18	14	15	10	9	28	14	28	12	3	0	8	15	8	15	5	10	4	6	27		915
13-9	PE7-2			250	27	1	5	29	39	20	20	26	8	14	18	8	10	10	19	12	26	27	15	35	14	3	4	5	13	18	8	12	5	5	0	18		724
13-10	PE7-1			160	46	0	5	8	32	9	9	1	25	10	8	15	9	11	11	20	18	28	7	10	11	2	2	4	15	12	10	7	4	0	2	49		560
13-11	PE9-2			81	27	4	12	32	62	28	12	19	26	13	15	16	12	8	14	12	10	22	10	49	13	2	3	5	5	12	15	8	6	3	3	75		634
13-12	PE10-3			123	48	1	4	25	49	22	17	44	16	17	14	9	8	10	22	15	9	25	18	9	12	1	6	12	20	9	11	13	3	4	2	33		631
14-2	PE6-1			67	18	3	7	7	52	6	5	5	4	8	2	10	1	3	2	2	1	7	5	52	12	3	1	1	7	2	1	3	5	0	3	23		328
14-3	PE4-1			43	8	2	5	10	25	7	14	2	3	5	0	8	5	5	15	13	10	9	10	30	8	1	0	3	2	4	1	1	4	3	0	10		266
14-4	PE4-2			17	5	2	1	2	14	10	3	10	6	2	2	2	1	7	3	18	5	25	4	28	2	1	1	2	6	1	4	4	2	1	7	21		219
14-5	PE4-3			9	4	1	3	123	120	4	8	3	2	4	4	16	7	7	4	3	4	24	8	18	1	1	0	0	5	2	4	5	2	0	3	32		431
14-6	PE6-2			180	25	2	14	52	155	30	11	30	37	33	31	21	20	15	14	17	14	22	23	38	18	9	0	4	27	6	6	4	4	2	0	10		874
14-7	PE6-3			470	23	5	11	41	59	39	32	25	31	26	20	19	12	6	20	11	10	16	13	8	16	3	4	5	5	4	5	5	10	5	3	12		974
14-8	PE5-1			66	10	10	2	18	12	13	18	3	5	5	21	13	5	15	18	14	12	11	15	27	15	5	3	2	11	4	3	7	5	5	4	18		395
14-9	PE5-2			155	22	3	1	5	14	16	37	14	18	13	4	9	10	8	12	12	19	13	12	15	6	4	3	2	8	5	4	9	8	3	0	20		484
14-10	PE5-3			301	15	6	22	47	59	38	36	33	27	18	15	11	8	18	14	17	12	17	14	6	12	2	5	4	10	4	8	3	7	9	1	26		825
14-11	PE11-1			22	10	2	9	11	21	6	3	2	4	3	1	4	4	5	9	4	9	6	7	11	13	2	1	1	5	2	1	1	3	5	0	25		212
14-12	PE10-1			37	23	8	17	32	35	22	9	25	10	18	14	10	7	32	30	16	31	26	29	24	16	3	3	4	14	8	2	5	7	2	3	14		536
15-2	PE11-2			28	20	1	1	6	8	2	4	2	3	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	24	2	2	4	1	2	1	2	0	1	1	0	22		165
15-3	PE10-1			20	7	5	7	21	29	16	8	8	11	7	6	9	4	4	5	5	5	22	4	9	11	5	3	4	5	1	3	2	1	3	1	18		269
15-4	PE10-2			35	5	4	2	27	15	3	5	12	8	5	2	12	2	6	8	2	4	26	9	96	15	3	1	2	3	0	0	3	3	3	1	21		343
15-5	PE3-2	224	20		3	84	320	48	26	27	8	13	10	7	5	26	5	11	9	8	18	13	8	8	10	2	1	5	3	5	3	4	24	9	0	5		972
15-6	PE3-1	662	7		11	102	135	57	55	25	15	27	18	21	26	18	8	14	10	9	11	15	8	4	3	0	2	4	4	4	2	2	5	6	2	5		1 297
15-7	PE2-3	609	37		10	90	232	70	63	67	48	51	50	62	24	58	26	25	21	15	36	16	9	8	21	1	4	5	9	3	6	4	4	2	0	5		1 691
15-8	PE1-3	617	82		19	156	465	130	102	102	82	115	72	67	85	82	76	62	49	40	35	31	35	21	80	15	34	19	15	7	11	5	4	2	3	5		2 725
15-9	PE2-1	1 189	18		20	78	350	126	107	67	57	83	61	64	92	81	32	36	20	22	20	15	10	8	14	2	5	6	4	3	3	2	3	4	0	5		2 607
15-10	PE2-2	1 204	12		27	134	208	138	90	69	64	89	75	48	71	70	42	38	24	10	21	15	10	1	9	2	1	3	2	4	3	3	5	3	1	5		2 501
15-11	PE1-2	720	21		9	60	190	161	125	126	85	95	87	66	42	47	33	29	30	17	23	16	13	9	4	3	4	3	7	4	2	3	7	3	1	5		2 050
15-12	PE1-1	161	55		11	85	1 050	62	60	68	58	63	48	47	45	49	41	42	25	24	44	26	11	8	20	2	2	4	4	5	3	1	5	4	2	5		2 140
Total		5 386	252	4 786	1 072	931	3 176	1 672	1 816	1 195	1 238	1 191	888	821	757	805	546	535	574	491	627	687	500	1 253	542	137	182	215	374	238	242	196	223	130	81	905	130	34 794

Annexe 6 Détails des implantations d'alevins de ouananiche dans la Petite rivière Romaine, le ruisseau Katahtauatshupunan et la rivière Perugia en 2021

Annexe 6 : Détails des implantations d'alevins de ouananiche dans la Petite rivière Romaine, le ruisseau Katahtauatshupunan et la rivière Perugia en 2021

Cours d'eau	Secteur	Date	Coordonnées géographiques				Facès d'écoulement	Substrat (par ordre d'importance)	Profondeur (m)	Vitesse du courant (m/s)	N° du sac de transport	Nombre d'alevins implantés	Ensachage des alevins		Arrivée au site d'ensemencement		Acclimatation au site d'ensemencement (s'il y a lieu)		T° rivière (°C)
			Limite aval		Limite amont								Heure	T° sac (°C)	Heure	T° sac (°C)	Heure	T° sac (°C)	
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude													
Petite rivière Romaine	A	2021-06-12	51,35800	-63,79139	51,35746	-63,79183	Rapides	B-S-C-G/ G-B-S-C	0,6	0,2-0,3	48	1 921	08:44	7,7	11:14	8,2			8,8
	Sous-total											1921							
	B	2021-06-11	51,34000	-63,81223			Seuil/Rapides	C-V-S-G	0,5-1,0	0,2-0,4	42	2 338	08:44	7,7	13:20	8,3			8,7
		2021-06-12	51,34052	-63,81076	51,33984	-63,81052	Seuil/Rapides	G-C-V-S	0,3-1,0	0,2-0,4	45-46-47	7 029	08:25-08:34-08:39	7,7-7,7-7,7	10:36	8,3-8,2-8,3			9,0
	Sous-total											9 367							
	C	2021-06-11	51,31604	-63,83684			Seuil	C-V-S-G	0,4-1,0	0,3-0,5	41-44	4 036	08:36-09:03	7,7-7,7	10:30	8,2-8,3			8,2
		2021-06-11	51,30581	-63,84442			Seuil	C-V-S-G	0,4-0,8	0,2-0,4	40	2 318	08:30	7,7	11:45	8,3	12:00	11,0	11,0
		2021-06-06	51,30437	-63,85207	51,30397	-63,85239	Seuil	V-S-C-G	0,4-1,0	0,2-0,5	13-14	3 103	08:51-08:55	7,1-7,2	12:15	8,5-8,5			8,5
	Sous-total											9 457							
	D	2021-06-06	51,30274	-63,87124			Seuil	V-C-S-G	0,4-0,8	0,2-0,5	11	1 057	08:42	7,1	11:50	8,6			8,3
		2021-06-11	51,30274	-63,87124			Seuil	V-C-S-G	0,4-0,8	0,2-0,5	43	1 122	08:55	7,7		8,3			7,9
		2021-06-06	51,31074	-63,86734			Seuil	C-V-B-S	0,3-0,8	0,2-0,5	7-9-10	4 041	08:30-08:36-08:40	7,1-7,1-7,1	11:28	8,4-8,7-8,5			8,3
		2021-06-06	51,31414	-63,86792	51,31445	-63,86758	Rapides	-	0,2-0,5	0,2-0,4	8	1 834	08:34	7,1	11:09	8,3			8,2
		2021-06-06	51,34534	-63,86337			Rapides	G-C-B-V-S	0,3-1,0	0,3-0,6	12	2 071	08:49	7,1	10:35	8,1			7,0
		2021-06-02	51,34987	-63,86103	51,35006	-63,86066	Seuil	S-B-C-G	0,5-1,3	0,2-0,4	5	2 300	10:18	6,7	14:47	6,9	15:02	8,6	9,4
		2021-06-02	51,36114	-63,85625			Seuil	S-B-V	0,4-1,1	0,2-0,3	2	2 967	09:37	6,5	14:11	7,6			9,3
	Sous-total											15 392							
	E	2021-06-06	51,36039	-63,88237			Rapides	C-G-B-V	0,4-0,9	0,3-0,6	17	2 152	13:08	7,5	16:00	8,8			10,7
		2021-06-08	51,36096	-63,87506	51,36049	-63,87746	Seuil	C-V-G-S	0,3-0,6	0,2-0,4	31-32-33-34	6 554	08:25-08:32-08:36-08:40	8,3-8,3-8,5-8,4	14:08	12,1-12,3-12,0-13,0			12,8
		2021-06-02	51,36838	-63,89716	51,36849	-63,89803	Seuil	C-G-S-V-B	0,3-1,2	0,2-0,5	4	2 298	09:54	6,5	13:27	8,4			7,5
2021-06-06		51,36099	-63,88731	51,36133	-63,88983	Rapides/Seuil	C-G-V-B	0,3-1,0	0,2-0,5	15-16-18-19	6 220	12:53-13:01-13:15-13:22	7,5-7,5-7,5-7,5	15:05-15:30	8,6-8,4-8,5-8,7			10,1	
Sous-total											17 224								
F	2021-06-02	51,34290	-63,92707	51,34240	-63,92715	Seuil	C-V-G-B-S	0,3-1,0	0,2-0,4	3	2 330	09:44	6,5	12:58	8,3			8,6	
	2021-06-02	51,32613	-63,94189			Seuil	G-C-B-V	0,3-1,0	0,2-0,5	1	2 958	09:30	6,5	11:54	7,6			8,1	
Sous-total											5 288								
Total												58 649							
Ruisseau Katahtauatshupunan	B	2021-06-08	51,52577	-63,82975	51,52608	-63,82988	Rapides/Seuil	G-B-C-S	0,5	0,1-0,2	38	1 508	08:57	8,4	11:00	9,7	11:34	12,5	14,1
		2021-06-07	51,53167	-63,83485			Seuil	C-V-G	0,5	0,1-0,2	25	1 864	09:19	7,4	15:57	13,2			14,6
		2021-06-08	51,53194	-63,83486	51,53210	-63,83503	Seuil	C-V-G	0,5	-	39	1 106	09:00	8,4	11:54	12,5			14,4
		2021-06-07	51,53342	-63,84390			Seuil	G-C-B	-	-	28	2 109	09:32	7,4	15:37	13,8			14,7
		2021-06-07	51,53477	-63,84911			Seuil	C-G-S	0,3-0,7	-	26	2 080	09:23	7,4	15:08	11,8			14,3
	Sous-total											8 667							
	C	2021-06-07	51,55959	-63,87307	51,55990	-63,87370	Seuil/Rapides	C-G-B	0,4-0,7	-	27-29-30	4 450	09:26-09:36-09:42	7,4-7,4-7,4	14:00	8,9-8,7-8,9	14:15	12,1-12,1-12,1	14,1
		2021-06-08	51,56069	-63,88275	51,56077	-63,88287	Rapides	B-G-S-V	0,3-0,4	0,3-0,5	37	1 633	08:55	8,5	12:21	12,6			14,6
		2021-06-08	51,57509	-63,89403			Seuil	C-V-G-S	0,4-0,6	0,2-0,3	36	1 493	08:47	8,4	13:17	11,6	13:33	12,6	14,7
		2021-06-08	51,59466	-63,91543			Rapides	G-B-C	0,3-0,5	0,3-0,4	35	1 626	08:44	8,3	13:43	12,4			14,6
	Sous-total											9 202							
	D	2021-06-07	51,54113	-63,84918			Rapides	B-G-Bx-C	0,2-0,5	-	24	1 070	09:12	7,4	13:20	8,5	13:52	11,9	12,6
		2021-06-07	51,55208	-63,84570	51,55219	-63,84573	Rapides	B-G	0,2-0,5	0,3-0,6	24	1 069	09:12	7,4	13:02	8,5	13:17	9,8	12,1
2021-06-07		51,55879	-63,84304	51,55894	-63,84286	Seuil/Rapides	G-B-C-Bx	0,2-0,7	-	23	1 806	09:05	7,4	12:32	8,3	12:47	9,6	10,9	
Sous-total											3 945								
E	2021-06-07	51,57333	-63,84281	51,57436	-63,84288	Rapides	B-Bx-G	0,2-0,6	0,2-0,4	22	1 934	09:00	7,4	12:25	8,3	12:25	8,3	10,4	
	2021-06-07	51,58685	-63,84613	51,58783	-63,84658	Rapides	B-Bx-G	0,1-0,5	0,3-0,5	21	2 134	08:55	7,4	11:40	8,0	11:40	8,0	10,1	
	2021-06-07			51,59627	-63,84963	Rapides	B-G-Bx	0,2-0,7	0,2-0,5	20	2 347	08:44	7,4	11:15	8,2	11:15	8,2	10,0	
Sous-total											6 415								
Total												28 229							
Rivière Perugia	PK 21 ¹	2021-06-06	50,59421	-63,30500	50,59463	-63,30452	Seuil	C-V-G-S	0,2-0,5	0,2-0,4	6	1561	08:10	7,1			14:20	12,8	15,1
Grand total												88 439							

¹ Voir Englobe (2021b) pour la carte du secteur ensemené dans la rivière Perugia

Annexe 7 Caractéristiques des stations de pêche échantillonnées, août et septembre 2021

Annexe 7 : Caractéristiques des stations de pêche échantillonnées, août et septembre 2021

Cours d'eau	Code de station	Coordonnées		Coordonnées		Date d'échantillonnage	Type de station	Type d'habitat	Prof. moyenne (m)	Vit. moyenne (m/s)	Temp. de l'eau (°C)	Temps de pêche (sec.)	Dimensions de la station			Substrat dominant	Substrat sous-dominant	Granulométrie du substrat (%)					
		Limite aval		Limite amont									Largeur (m)	Longueur (m)	Superficie (m ²)			Bloc	Galet	Caillou	Gravier	Sable	Limon
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude																		
Ruisseau Katahtauatshupunan	KAPEF-01	51,55896	-63,84294	-63,84311	51,55906	2021-09-11	Fermée	Seuil	0,29	0,52	12,95	703	6,7	15	100	Blocs	Galets	55	35	10	0	0	0
	KAPEF-02	51,55129	-63,84523	-63,84526	51,55146	2021-09-13	Fermée	Seuil	0,3	0,31	12,1	758	5,9	17	100	Galets	Cailloux	0	0	0	0	0	0
	KAPEO-01	51,52589	-63,82971	-63,82974	51,52607	2021-09-07	Ouverte	Rapides	0,18	0,53	12,3	586	6,3	16	100	Galets	Blocs	20	55	15	5	5	0
	KAPEO-02	51,53107	-63,83451	-63,83461	51,53126	2021-09-07	Ouverte	Rapides	0,2	0,62	12,3	650	5	20	100	Blocs	Galets	50	40	10	0	0	0
	KAPEO-03	51,55987	-63,87431	-63,87457	51,56001	2021-09-11	Ouverte	Rapides	0,44	0,59	12,3	620	5	20	100	Galets	Cailloux	18	40	35	2	5	0
	KAPEO-04	51,55943	-63,8731	-63,87309	51,55957	2021-09-11	Ouverte	Seuil	0,47	0,24	12,5	586	5	20	100	Cailloux	Galets	5	30	45	10	10	0
	KAPEO-05	51,59591	-63,84942	-63,84949	51,59611	2021-09-12	Ouverte	Seuil	0,23	0,24	12,3	600	5	20	100	Galets	Blocs	43	50	5	0	2	0
	KAPEO-06	51,58594	-63,84565	-63,8458	51,58614	2021-09-12	Ouverte	Rapides	0,15	0,58	11,8	694	5	20	100	Galets	Blocs	35	55	10	0	0	0
	KAPEO-07	51,57488	-63,89362	-63,89373	51,57506	2021-09-13	Ouverte	Seuil	0,42	0,39	11,7	779	6,3	16	100	Gravier	Sable	0	5	5	40	30	20
	KAPEO-08	51,55276	-63,84569	-63,84566	51,55296	2021-09-13	Ouverte	Rapides	0,26	0,29	12,5	549	5	20	100	Blocs	Galets	50	30	10	0	10	0
	KAPEO-09	51,58804	-63,84681	-63,84677	51,58804	2021-09-14	Ouverte	Rapides	0,18	0,57	9,3	613	5	20	100	Galets	Blocs	35	55	10	0	0	0
	KAPEO-10	51,57317	-63,8427	-63,84274	51,57338	2021-09-14	Ouverte	Rapides	0,26	0,69	9,4	609	5	20	100	Blocs	Galets	55	40	5	0	0	0
KAPEO-11	51,54097	-63,85001	-63,84971	51,54104	2021-09-14	Ouverte	Rapides	0,19	0,57	9,4	625	5	20	100	Blocs	Galets	70	25	5	0	0	0	
KAPEO-12	51,53259	-63,83533	-63,83546	51,53278	2021-09-14	Ouverte	Rapides	0,26	0,49	10,4	592	4	25	100	Blocs	Galets	70	25	5	0	0	0	
Petite rivière Romaine	PRPEF-01	51,36047	-63,8825	-63,88279	51,36058	2021-09-08	Fermée	Rapides	0,41	0,8	11,7	755	5	20	100	Galets	Cailloux	10	40	30	15	5	0
	PRPEF-03	51,31114	-63,8675	-63,86757	51,31133	2021-08-21	Fermée	Rapides	0,36	0,62	17,75	1316	5	20	100	Galets	Blocs	25	50	20	5	0	0
	PRPEO-01	51,36126	-63,88986	-63,89024	51,36122	2021-08-20	Ouverte	Seuil	0,45	0,15	15,1	877	5	25	125	Gravier	Cailloux	2	5	33	45	15	0
	PRPEO-02	51,36106	-63,8911	-63,89137	51,36114	2021-08-20	Ouverte	Rapides	0,21	0,45	15,1	906	6,7	15	100	Galets	Cailloux	2	50	40	5	3	0
	PRPEO-03	51,36205	-63,87531	-63,87526	51,36186	2021-08-18	Ouverte	Seuil	0,48	0,6	17,5	414	5	20	100	Gravier	Sable	0	0	0	0	0	0
	PRPEO-04	51,36021	-63,87739	-63,87748	51,35999	2021-08-18	Ouverte	Seuil	0,34	0,48	17,4	891	5	20	100	Gravier	Cailloux	0	2	38	40	20	0
	PRPEO-05	51,3454	-63,86341	-63,86339	51,34553	2021-08-18	Ouverte	Seuil	0,27	0,21	19,2	711	5	20	100	Cailloux	Gravier	5	10	40	25	20	0
	PRPEO-06	51,34022	-63,81064	-63,81054	51,34007	2021-08-21	Ouverte	Rapides	0,21	0,4	18,3	742	5	20	100	Galets	Cailloux	5	35	30	20	10	0
	PRPEO-07	51,3391	-63,8121	-63,81203	51,33897	2021-08-19	Ouverte	Rapides	0,27	0,82	18,4	526	6,7	15	100	Galets	Blocs	30	50	20	0	0	0
	PRPEO-09	51,30472	-63,86122	-63,86153	51,30472	2021-08-19	Ouverte	Seuil	0,59	0,26	17,6	628	5	20	100	Sable	Gravier	1	1	10	18	70	0
	PRPEO-10	51,305	-63,86044	-63,86073	51,30507	2021-08-19	Ouverte	Seuil	0,67	0,27	17,2	729	5	20	100	Sable	Cailloux	5	10	35	0	50	0
	PRPEO-11	51,31631	-63,83644	-63,83658	51,3161	2021-08-18	Ouverte	Seuil	0,62	0,36	18,3	533	5	20	100	Sable	Galets	5	30	20	10	35	0
	PRPEO-12	51,31551	-63,83703	-63,8372	51,31548	2021-08-18	Ouverte	Rapides	0,44	0,67	19,1	493	7,7	13	100	Galets	Blocs	40	60	0	0	0	0
	PRPEO-13	51,31241	-63,86728	-63,86727	51,31264	2021-08-21	Ouverte	Rapides	0,55	0,72	18,3	556	5	20	100	Blocs	Galets	70	30	0	0	0	0
	PRPEO-15	51,33942	-63,81034	-63,81038	51,33924	2021-08-22	Ouverte	Rapides	0,31	0,53	15	792	5	20	100	Blocs	Galets	50	40	10	0	0	0
	PRPEO-16	51,34871	-63,86131	-63,86106	51,34882	2021-08-22	Ouverte	Rapides	0,44	0,35	13,6	813	5	20	100	Blocs	Galets	40	35	15	5	5	0
	PRPEO-17	51,30452	-63,85158	-63,85183	51,3045	2021-08-22	Ouverte	Seuil	0,44	0,52	16,4	901	6,7	15	100	Cailloux	Gravier	3	5	45	27	20	0

Annexe 8 Compilations des données de longueur totale et d'âge des ouananiches capturées en 2021

Annexe 8 : Compilations des données de longueur totale et d'âge des ouananiches capturées en 2021

Cours d'eau	Date de capture	Code de station	ID poisson	Longueur totale (mm)	Âge
Petite rivière Romaine	2021-08-18	PRPEO-04	6	49	0+
	2021-08-18	PRPEO-04	7	47	0+
	2021-08-18	PRPEO-04	8	48	0+
	2021-08-18	PRPEO-04	9	49	0+
	2021-08-20	PRPEO-01	56	48	0+
	2021-08-20	PRPEO-01	57	48	0+
	2021-08-20	PRPEO-01	58	48	0+
	2021-08-20	PRPEO-01	59	45	0+
	2021-08-20	PRPEO-01	60	52	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	77	46	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	78	53	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	79	53	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	80	47	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	81	51	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	82	49	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	83	47	0+
	2021-08-20	PRPEO-02	84	52	0+
	2021-08-21	PRPEF-03_P1	91	55	0+
	2021-08-21	PRPEF-03_P2	92	162	2+
	2021-08-21	PRPEF-03_P3	104	139	1+
	2021-08-21	PRPEO-06	130	56	0+
	2021-08-21	PRPEO-06	131	55	0+
	2021-08-21	PRPEO-06	132	58	0+
	2021-08-22	PRPEO-15	148	57	0+
	2021-08-22	PRPEO-15	149	53	0+
	2021-08-22	PRPEO-16	156	58	0+
	2021-08-22	PRPEO-16	157	54	0+
	2021-08-22	PRPEO-16	158	55	0+
	2021-08-22	PRPEO-16	159	56	0+
	2021-08-22	PRPEO-16	160	166	2+
	2021-08-22	PRPEO-17	174	62	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	184	48	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	185	54	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	186	57	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	187	51	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	188	53	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	189	52	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	190	54	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	191	57	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P1	192	51	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P2	196	54	0+

Annexe 8 : Compilations des données de longueur totale et d'âge des ouananiches capturées en 2021

Cours d'eau	Date de capture	Code de station	ID poisson	Longueur totale (mm)	Âge
	2021-09-08	PRPEF-01_P2	197	51	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P2	198	54	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P2	199	55	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P3	203	52	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P3	204	52	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P3	205	51	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P3	206	50	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P3	207	55	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P3	208	51	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P3	209	49	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P5	215	51	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P5	216	53	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P5	217	52	0+
	2021-09-08	PRPEF-01_P6	218	56	0+
Ruisseau Katahtauatshupunan	2021-09-07	KAPEO-01	246	64	0+
	2021-09-11	KAPEF-01_P1	306	71	0+
	2021-09-11	KAPEF-01_P5	329	68	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	417	64	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	418	63	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	419	66	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	420	72	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	421	68	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	422	66	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	423	62	0+
	2021-09-12	KAPEO-06	424	65	0+
	2021-09-13	KAPEF-02_P1	469	64	0+
	2021-09-13	KAPEF-02_P1	470	66	0+
	2021-09-13	KAPEF-02_P2	484	68	0+
	2021-09-13	KAPEF-02_P2	485	58	0+
	2021-09-13	KAPEF-02_P4	502	74	0+
	2021-09-14	KAPEO-10	528	68	0+
	2021-09-14	KAPEO-10	529	65	0+
	2021-09-14	KAPEO-10	530	68	0+
	2021-09-14	KAPEO-10	531	66	0+
	2021-09-14	KAPEO-11	538	72	0+
	2021-09-14	KAPEO-11	539	71	0+
	2021-09-14	KAPEO-11	540	70	0+
	2021-09-14	KAPEO-11	541	60	0+
2021-09-14	KAPEO-11	542	71	0+	
2021-09-14	KAPEO-11	543	66	0+	

