

Hydro-Québec

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

046-P-0012812-0-01-001-04-EN-R-0001-00

Août 2018





Préparé par :

A handwritten signature in blue ink that reads "Geneviève Tremblay".

Geneviève Tremblay, biologiste, M. Sc.
Professionnelle en environnement
Études environnementales et sociales

Vérfié par :

A handwritten signature in blue ink that reads "Nicolas Ouellet".

Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc.
Professionnel en environnement
Études environnementales et sociales

Approuvé par :

A handwritten signature in blue ink that reads "Frédéric Burton".

Frédéric Burton, biologiste, M. Sc.
Chef de projet
Études environnementales et sociales

Sommaire

Englobe. 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 préparé par Tremblay, G., N. Ouellet et F. Burton et présenté à Hydro-Québec. 36 p. et 9 annexes.

Hydro-Québec 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 sera composé à terme de quatre aménagements hydroélectriques, dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km². Les travaux pour la construction du complexe ont commencé en 2009 et se termineront en 2020 avec la mise en service de la centrale de la Romaine-4. 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 futur réservoir de la Romaine 4. Ce rapport fait état des activités entreprises en 2017-2018.

Le suivi de la dévalaison des smolts de ouananiche dans la rivière Perugia en juin 2017 avait pour objectif la capture de smolts en vue de permettre l'établissement d'une cohorte de géniteurs en pisciculture. L'échantillonnage à l'aide de la trappe-chalut dans ce tributaire a permis la capture de 2 845 poissons de huit espèces en 16 nuits de pêche. De ce nombre, 1 792 ouananiches ont été capturées dont 1 664 tacons, 110 smolts, 1 juvénile et 17 adultes. De ces captures, 90 smolts et 10 tacons ont été transportés au Laboratoire de Recherche en Sciences Aquatiques de l'Université Laval (LARSA).

Dans le but d'être en mesure d'effectuer les premiers ensemencements des tributaires du futur réservoir de la Romaine 4 dès le printemps 2018, des géniteurs ont été capturés un peu avant la fraie pour y effectuer de la fraie artificielle en pisciculture. Entre le 29 septembre et le 13 octobre 2017, 31 ouananiches ont été capturées dans la rivière Perugia. Dans la rivière Romaine (près du PK 286), l'effort de pêche à la ligne a permis la capture de deux ouananiches. Des 33 ouananiches capturées au total, 32 ont été transférées à la station piscicole de la SSRR et une ouananiche juvénile a été relâchée au site de capture. La fraie artificielle a été effectuée à la station piscicole de la SSRR entre les 15 et 26 octobre 2017. En tout, les œufs de 17 femelles ont été fertilisés avec la laitance de 15 mâles. Au total, 8 841 œufs ont été mis en incubation, soit 5 053 œufs à la station piscicole de la SSRR et 3 788 œufs au LARSA. De ce nombre, 4 890 alevins ont été produits et ensemencés dans la Petite rivière Romaine, un tributaire du réservoir de la Romaine 4.

Parmi les tributaires du réservoir de la Romaine 4, la Petite rivière Romaine est celui qui renferme le plus d'habitats de fraie naturels potentiels. Toutefois, ces sites sont tous situés à l'amont de l'obstacle 1. La franchissabilité de ce dernier est donc essentielle à leur utilisation par la ouananiche et il apparaît peu probable qu'il puisse demeurer infranchissable suffisamment longtemps pendant la période de montaison pour empêcher la ouananiche d'atteindre les sites de fraie.

Des habitats de fraie naturels ont aussi été répertoriés et caractérisés dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine en 2017. Un total de huit sites potentiels ont été observés dont six présentaient un fort potentiel pour la fraie de la ouananiche (3 754 m²) et deux possédaient un potentiel moyen dû à la présence de sable dans le substrat (723 m²). Ces sites potentiels de fraie, jumelés à ceux dans la Petite rivière Romaine et ceux qui seront aménagés dans le ruisseau Katahtautshupunan, font en sorte qu'il ne devrait pas y avoir de problématique liée à la disponibilité de frayères pour la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4.

Mots-clés : rivière Romaine, ouananiche, géniteur, smolt, tacon, frayère, fraie artificielle, pêche

Équipe de réalisation

Hydro-Québec – Direction Environnement

Chargé de projet	Pierre Vaillancourt
Conseillère en environnement	Patricia Johnston, Ph. D.

Englobe Corp.

Directeur de projet	Frédéric Burton, biologiste, M. Sc.
Professionnel en environnement	Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc. Geneviève Tremblay, biologiste M. Sc.
Travaux de terrain	Judith Boulianne, technicienne de la faune Charles Deblois, biologiste, Ph. D. Robert Dumont, technicien de la faune Jessica Loiseau, technicienne de la faune Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc. Jean-Denis Simard, technicien en environnement Geneviève Tremblay, biologiste, M. Sc.
Uanan Experts-Conseils inc.	Pierre Desjardins Jean-Philippe Hervieux Keanu Nolin Nicolas Pietacho Robert Wapistan
Station piscicole de la Société saumon de la rivière Romaine	Marie-Philippe Leclerc, technicienne de la faune
Cartographie/SIG	Bérengère Andrieux, géomaticienne, M. Sc. Philippe Lemieux, géomaticien, M. Sc. Simon Arseneault, infographiste
Révision linguistique et édition	Lise Blais, spécialiste en édition Fannie Legault Poisson, trad. a., B. A.

Registre des émissions		
N° de révision	Date	Description
0A	2017-12-13	Émission de la version préliminaire
0B	2018-03-05	Émission de la version préfinale
0C	2018-04-09	Émission de la version préfinale n° 2
00	2018-08-28	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	Objectifs	3
1.3	Zone d'étude	3
2	MÉTHODOLOGIE.....	5
2.1	Démarche générale.....	5
2.1.1	Description et positionnement des stations de pêche	5
2.1.2	Fiches de terrain et base de données.....	5
2.2	Smolts de ouananiche.....	5
2.2.1	Capture de smolts en dévalaison.....	5
2.2.2	Transport des smolts.....	6
2.2.3	Lecture d'âge	6
2.3	Géniteurs de ouananiche	7
2.3.1	Capture et stabulation des géniteurs	8
2.3.2	Transport des géniteurs	9
2.3.3	Fraie artificielle	9
2.3.3.1	Laboratoire et sélection des géniteurs	9
2.3.3.2	Fertilisation des œufs	10
2.4	Incubation des œufs et ensemencement d'alevins	14
2.4.1	Incubation des œufs.....	14
2.4.2	Élevage et transfert d'alevins	14
2.5	Obstacle 1 (PK 9,6) de la Petite rivière Romaine.....	15
2.6	Caractérisation de sites de fraie potentiels dans le secteur du PK 286	15
3	RÉSULTATS.....	19
3.1	Smolts de ouananiche.....	19
3.1.1	Capture de smolts en dévalaison.....	19
3.1.2	Transport de smolts	19
3.1.3	Lecture d'âge	20
3.2	Géniteurs de ouananiche	22
3.2.1	Capture et transport de géniteurs	22
3.2.2	Fertilisation artificielle.....	23
3.3	Incubation et ensemencements d'alevins	24
3.3.1	Incubation des œufs.....	24
3.3.2	Élevage et transfert des alevins.....	24

3.4	Obstacle 1 (PK 9,6) de la Petite rivière Romaine	26
3.4.1	Résultats antérieurs	26
3.4.2	Résultats 2017	26
3.5	Caractérisation de sites de fraie potentiels dans le secteur du PK 286	27
3.6	Mise à jour du programme et recommandations pour 2018.....	29
4	CONCLUSION	33
5	RÉFÉRENCES.....	35

Cartes

Carte 1	Zone d'étude.....	2
Carte 2	Stations de pêche dans les rivières Perugia et Romaine et nombre de ouananiches transportées en pisciculture en 2017	7
Carte 3	Sites de fraie potentiels pour la ouananiche dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine.....	28

Tableaux

Tableau 1	Estimation du nombre d'œufs par litre, selon la méthode « Von Bayer », à partir du nombre d'œufs contenu sur une règle de 30 cm	13
Tableau 2	Indice de qualité de l'habitat de fraie pour le substrat (adapté de Stanley et Trial, 1995)	17
Tableau 3	Classes granulométriques du substrat (adapté de Leclerc et coll., 1996)	17
Tableau 4	Résultats des captures de poissons à l'aide de la trappe chalut dans la rivière Perugia, 5 au 21 juin 2017	21
Tableau 5	Abondance absolue et rendement numérique moyen des espèces de poissons capturées à la ligne et à la seine à l'automne 2017	22
Tableau 6	Résumé de la fraie artificielle des géniteurs de ouananiches, automne 2017.....	23
Tableau 7	Bilan des alevins ensemencés dans la Petite rivière Romaine les 15 et 23 juin 2018	25
Tableau 8	Mise à jour de l'estimation simplifiée de la production de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4.....	31

Figures

Figure 1	Type de croisements utilisés pour la fraie de la ouananiche	11
Figure 2	Indice de qualité de l'habitat de fraie pour la vitesse du courant (Iv)	16
Figure 3	Indice de qualité de l'habitat de fraie pour la profondeur (I _h)	16
Figure 4	Évolution de la température de l'eau et du nombre de captures de smolts et de tacons de ouananiches dans la rivière Perugia au mois de juin 2017	20
Figure 5	Variation journalière du niveau de l'eau de la Petite rivière Romaine, juin à août 2017	27

Annexes

- Annexe A Liste des engagements et des obligations spécifiques
- Annexe B Répertoire photographique
- Annexe C Liste des engins de pêche
- Annexe D Tableau des stades de maturité des gonades (Buckmann, 1929)
- Annexe E Caractéristiques et coordonnées des stations de pêche échantillonnées en 2017
- Annexe F Liste des poissons capturés en 2017
- Annexe G Liste des activités de pêche de 2017
- Annexe H Résultats des captures de poissons de 2017
- Annexe I Données de caractérisation des sites potentiels de fraie au PK 285 de la rivière Romaine

1 Introduction

1.1 Contexte de l'étude

1.1.1 Description du projet

Hydro-Québec 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 (carte 1). Ce complexe sera composé de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Le projet a été approuvé par décret du gouvernement du Québec le 6 mai 2009 (décret n° 530-2009).

Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs (mis en eau et projetés) est de 279 km².

L'aménagement de la Romaine-4, situé à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine), sera mis en service en 2020-2021. Il sera doté d'une centrale en surface de 245 MW munie de deux groupes turbines-alternateurs. 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 en 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, on trouve l'aménagement de la Romaine-1, qui a une puissance de 270 MW et qui est exploité depuis 2015.

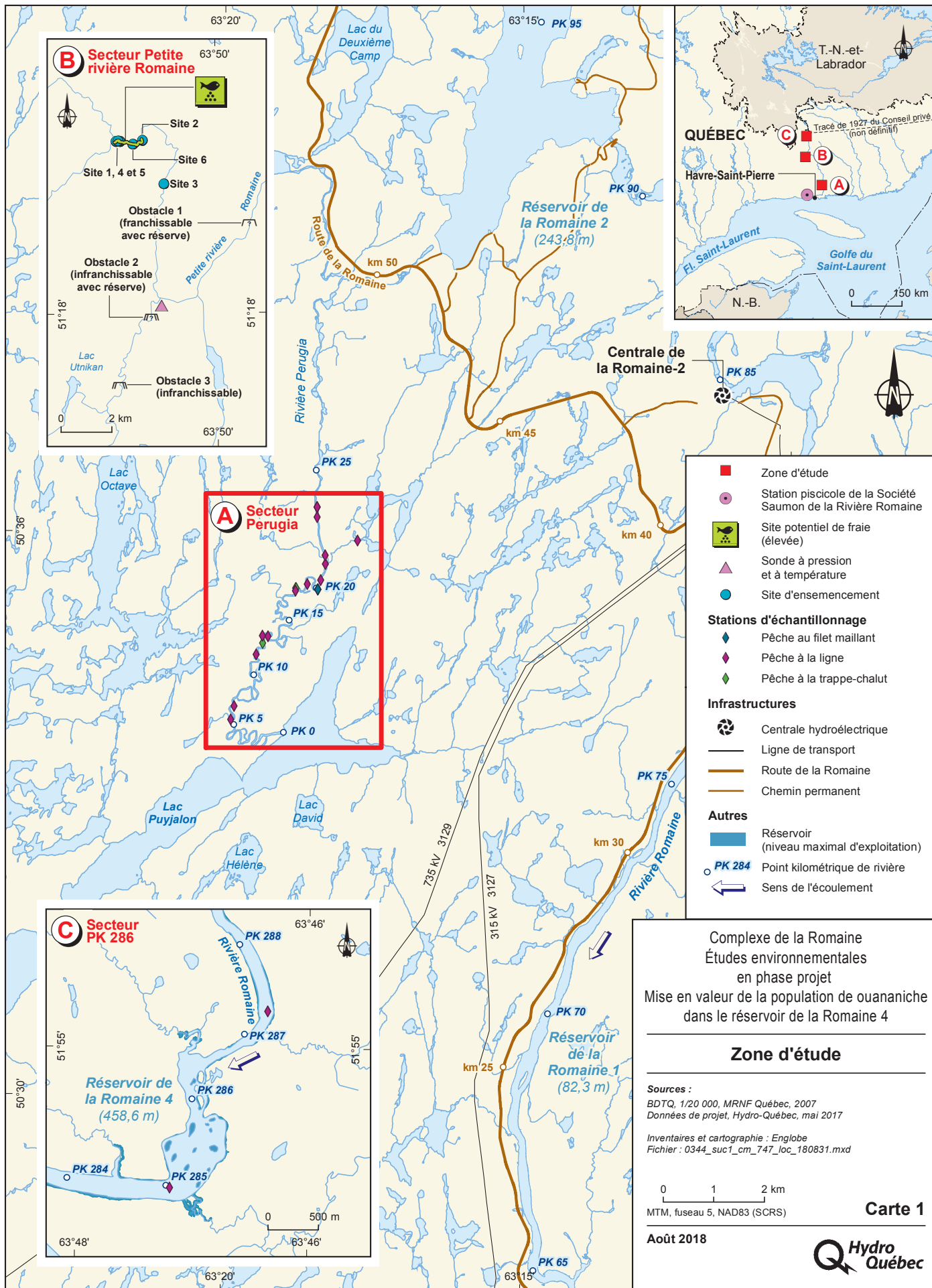
Le projet consistait également à construire la route de la Romaine, qui relie la route 138 aux quatre aménagements construits et projetés, couvrant une distance totale de quelque 150 km. Deux campements principaux de travailleurs ont été construits sur la rive droite de la Romaine, l'un au kilomètre 35,7 de la route de la Romaine et l'autre au kilomètre 118,0.

Les travaux pour la construction du complexe ont commencé en 2009 et la mise en service du premier aménagement a eu lieu en 2014. La dernière mise en service aura lieu en 2020. Le coût total du projet est évalué à 6,5 milliards de dollars.

Il est prévu que la production du complexe de la Romaine sera 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.

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, 2008). De plus, les conditions associées aux permis qui sont délivrés par les autorités provinciales et fédérales entraînent une série d'obligations complémentaires.



B Secteur Petite rivière Romaine

Site 2
Site 1, 4 et 5
Site 6
Site 3

Obstacle 1 (franchissable avec réserve)
Obstacle 2 (infranchissable avec réserve)
Obstacle 3 (infranchissable)

0 2 km

A Secteur Perugia

PK 20
PK 15
PK 10
PK 5
PK 0

C Secteur PK 286

Rivière Romaine
PK 288
PK 287
PK 286
PK 285
PK 284

Réservoir de la Romaine 4 (458,6 m)

0 500 m

Zone d'étude

- Station piscicole de la Société Saumon de la Rivière Romaine
- Site potentiel de fraie (élevée)
- Sonde à pression et à température
- Site d'ensemencement

Stations d'échantillonnage

- Pêche au filet maillant
- Pêche à la ligne
- Pêche à la trappe-chalut

Infrastructures

- Centrale hydroélectrique
- Ligne de transport
- Route de la Romaine
- Chemin permanent

Autres

- Réservoir (niveau maximal d'exploitation)
- Point kilométrique de rivière
- Sens de l'écoulement

Complexe de la Romaine
Études environnementales en phase projet
Mise en valeur de la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4

Zone d'étude

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Données de projet, Hydro-Québec, mai 2017

Inventaires et cartographie : Englobe
Fichier : 0344_suc1_cm_747_loc_180831.mxd

0 1 2 km
MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Carte 1

Août 2018

Hydro Québec

De façon générale, ces engagements et obligations stipulent 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 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, ils 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 A.

1.2 Objectifs

L'objectif général du présent projet consiste à mettre en œuvre le plan de mise en valeur de la ouananiche dans le futur réservoir de la Romaine 4. En 2017, le projet consistait à capturer des smolts de ouananiche dans la rivière Perugia afin de les faire croître en installation piscicole. Le groupe de géniteurs ainsi obtenu servira à la production d'alevins pour l'ensemencement des tributaires du réservoir de la Romaine 4. 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 dès le printemps 2018, des géniteurs ont été capturés un peu avant la fraie et ensuite transférés en pisciculture pour y effectuer de la fraie artificielle. Plus spécifiquement, les objectifs de 2017 étaient :

- ▶ de capturer une centaine de smolts de ouananiche dans la rivière Perugia et de les transférer au Laboratoire de Recherche en Sciences Aquatiques de l'Université Laval (LARSA) ;
- ▶ d'effectuer des pêches dans les rivières Perugia et Romaine afin d'établir un pool de géniteurs nécessaire à la production d'alevins ;
- ▶ d'expérimenter la fraie artificielle à la station piscicole de la Société saumon de la rivière Romaine (SSRR) ;
- ▶ de mettre les œufs en incubation à la station piscicole de la SSRR ainsi qu'au LARSA de l'Université Laval ;
- ▶ d'implanter des alevins de ouananiche dans les tributaires de la Romaine 4 au printemps 2018 ;
- ▶ d'acquérir des données complémentaires à l'obstacle 1 de la Petite rivière Romaine pour évaluer la franchissabilité de ce dernier ;
- ▶ de caractériser les sites de fraie potentiels dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine.

1.3 Zone d'étude

La zone d'étude couvre la rivière Perugia entre les PK 17 et 27 et un tributaire situé à proximité du PK 25,3 (carte 1). La Petite rivière Romaine et les PK 284 à 286 de la rivière Romaine font également partie de la zone d'étude. La station piscicole de la SSRR est située à proximité de la route 138 en bordure de la rivière Romaine, approximativement à 2,5 km de son embouchure dans le golfe du Saint-Laurent.

2 Méthodologie

2.1 Démarche générale

Le programme de terrain de 2017 pour la mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 s'est déroulé en juin et de août à octobre 2017. Il comprenait les volets suivants :

- ▶ Capture et transport de smolts vers le LARSA ;
- ▶ Caractérisation du potentiel de fraie dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine ;
- ▶ Capture de géniteurs pour la fertilisation artificielle dans les rivières Perugia et Romaine ;
- ▶ Incubation des œufs en pisciculture (station piscicole de la SSRR et au LARSA).

Pour finaliser ce programme, la mise à l'eau des alevins de ouananiche produits en pisciculture, dans un tributaire du futur réservoir Romaine 4 (Petite rivière Romaine), s'est déroulée en juin 2018.

2.1.1 Description et positionnement des stations de pêche

Les stations de pêche échantillonnées pour la capture de smolts et de géniteurs ont été positionnées et leur emplacement exact été établi à l'aide d'un GPS (Garmin 64st) puis transféré dans une base cartographique géoréférencée gérée à l'aide du logiciel ArcGIS.

2.1.2 Fiches de terrain et base de données

Des fiches de terrain adaptées à cette étude ont été utilisées pour la saisie des données de pêche pour chaque station. 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. Un protocole de validation de la base de données a été suivi. Les étapes de ce protocole ont été les suivantes :

- ▶ Première vérification de la saisie de données par une relecture de chaque fiche ;
- ▶ Seconde vérification à l'aide des modules de validation intégrés à la base de données (*Station vs activités, coordonnées cartographiques, pourcentage des classes de substrat, date des activités de pêche, température de l'eau, date de fraie, longueur/masse poisson*) ;
- ▶ Troisième validation manuelle des champs dans les tables : stations, activités de pêche, captures et analyses (tri des colonnes, élimination des blancs, etc.).

2.2 Smolts de ouananiche

2.2.1 Capture de smolts en dévalaison

Afin de capturer des smolts dans la rivière Perugia, des pêches à l'aide d'une trappe chalut ont été effectuées (code d'engin HQ CH004). La trappe chalut a une longueur de 9,1 m (2 cônes de 25 cm de diamètre). L'entrée de la trappe a une ouverture de 1,8 x 2,4 m. La grosseur des mailles est de 3,2 à 1,3 cm. Les ailes ont une longueur de 6,1 m, une hauteur de 1,8 à 2,1 m et des mailles de 3,2 cm.

La date de mobilisation de l'équipe de terrain a été déterminée à l'aide d'un suivi de l'évolution de la température de l'eau des rivières Puyjalon (station hydrométrique RPUY0680) et Romaine Sud-Est (station hydrométrique ROMA0715), qui constitue le meilleur point de comparaison disponible avec le régime thermique de la rivière Perugia. Il a été déterminé que l'équipe se mobiliserait lorsque la température de l'eau se situerait autour de 10 °C de manière à ce que l'échantillonnage se déroule au moment du pic de dévalaison théorique des smolts (entre 12 et 15 °C).

Ces pêches ont donc eu lieu du 5 au 11 juin 2017 à un premier site (PK 23,5) dans la rivière Perugia (carte 2 ; annexe B, photo 1). Les captures étant peu nombreuses à cet endroit, il a été décidé de déplacer la trappe chalut plus à l'aval (annexe B, photo 2). Les pêches au second site se sont poursuivies du 11 au 21 juin 2017. Chaque matin pendant ces périodes (à l'exception des journées du 18 et 19 juin où les conditions météorologiques ont empêché l'équipe de se rendre au site de travail), la trappe a été vérifiée pour identifier les poissons, récupérer les smolts (annexe B, photo 3), relâcher les autres poissons capturés et procéder au nettoyage de l'engin de pêche. En raison de la grande quantité de débris dans l'eau, la trappe a également dû être nettoyée en fin de journée pendant toute la durée de la campagne afin de s'assurer que l'engin de pêche demeure pleinement efficace ainsi que pour limiter les risques de mortalité des poissons.

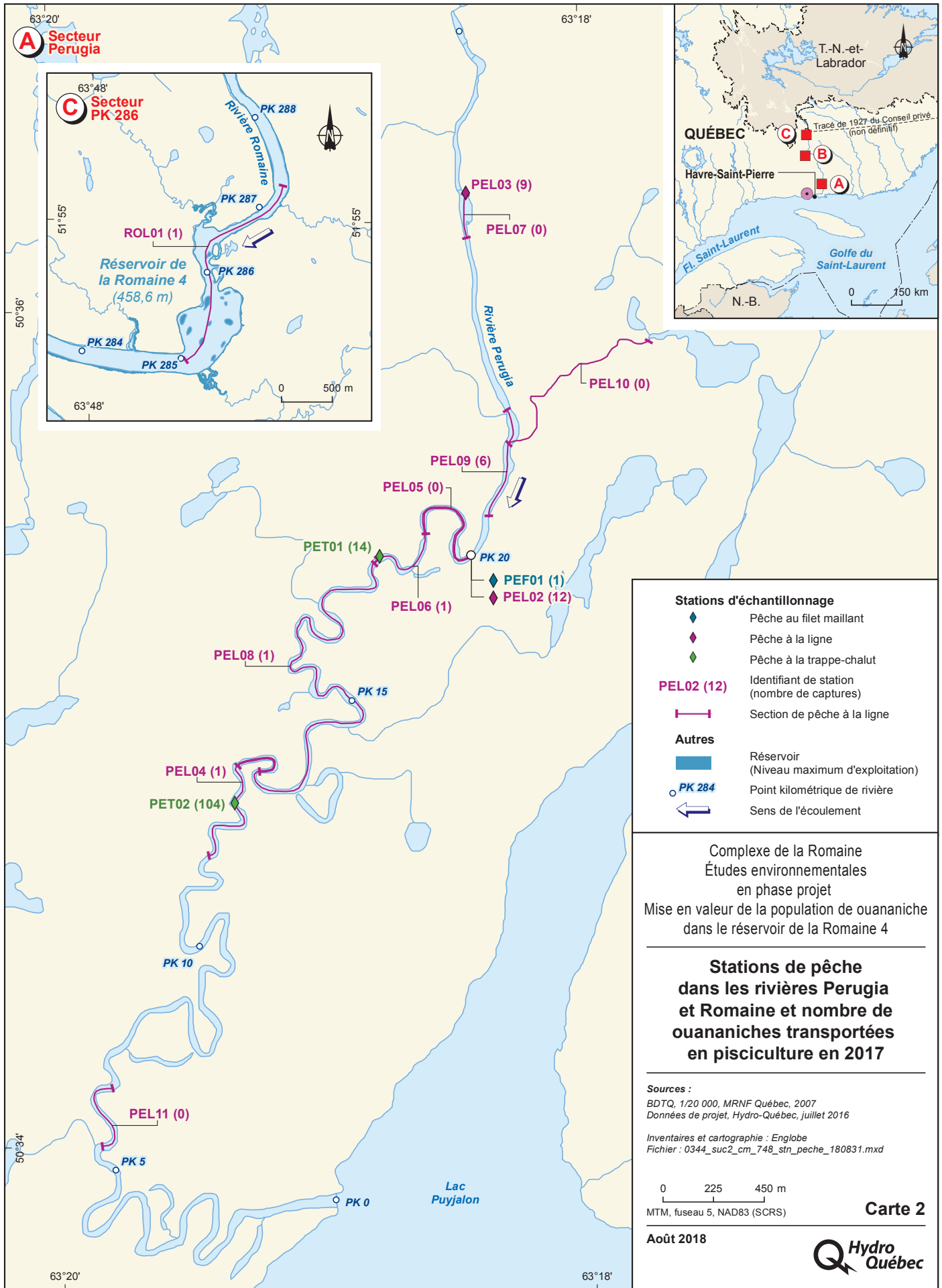
2.2.2 Transport des smolts

Les smolts et les tacons capturés étaient immédiatement transportés en hélicoptère jusqu'à la station piscicole de la SSRR pour y être maintenus en stabulation jusqu'à ce que les pêches soient terminées. Pour ce faire, une glacière munie d'un système d'oxygénation de l'eau a été utilisée (annexe B, photo 4). Lors de chaque transport, si l'eau du bassin de la station piscicole présentait une différence de température supérieure à 2 °C par rapport à celle de la glacière, les poissons étaient graduellement acclimatés avant de les transférer dans le bassin.

Une fois les pêches terminées, les ouananiches ont ensuite été envoyées par avion au LARSA pour y être élevées et permettre l'établissement du stock de géniteurs nécessaire à la production des alevins aux fins d'ensemencement des tributaires du réservoir de la Romaine 4. Pour ces envois, les poissons ont été placés dans des sacs contenant environ 10 L d'eau (annexe B, photo 5). De l'oxygène était ajouté aux sacs pour s'assurer que la concentration en oxygène dissous de l'eau demeure suffisante pendant toute la durée du transport (annexe B, photo 6). Le sac était ensuite placé dans une glacière avec un peu de glace pour éviter que l'eau ne se réchauffe durant le transport (annexe B, photo 7). Chaque sac contenait 20 ouananiches et les envois ont été effectués lors de trois journées consécutives, soit les 26 (1 sac), 27 (2 sacs) et 28 juin (2 sacs).

2.2.3 Lecture d'âge

Des écailles ont été prélevées sur des spécimens morts sur le terrain ou en pisciculture afin de déterminer l'âge de ces poissons. Les écailles ont été nettoyées à l'aide d'un dégraissant et placées entre deux lames de microscope. Les écailles ont, par la suite, 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 la lecture d'âge des structures problématiques.



2.3 Géniteurs de ouananiche

2.3.1 Capture et stabulation des géniteurs

À la suite des pêches effectuées à l'automne 2016, la rivière Perugia avait été sélectionnée comme site de prélèvement de géniteurs (Englobe Corp., 2017). Comme dans le cas de la campagne de capture de smolts, la date de mobilisation de l'équipe de terrain a été déterminée à l'aide d'un suivi de l'évolution de la température de l'eau des rivières Puyjalon et Romaine Sud-Est, mais aussi grâce aux indices récoltés à l'automne 2016 sur la période de fraie de la ouananiche de la rivière Perugia.

Deux campagnes de pêche ont été réalisées afin de capturer des géniteurs, soit une première du 29 septembre au 3 octobre 2017 et une seconde du 11 au 13 octobre 2017. La deuxième campagne a été mise en branle puisqu'un faible nombre de géniteurs avait été capturé lors de la première campagne et parce que leur stade de maturité peu avancé suggérait que le rassemblement pré-fraie des géniteurs dans les fosses à proximité des frayères n'était pas complété. Ainsi, une seconde campagne permettrait probablement de capturer de nouveaux géniteurs et d'atteindre l'objectif initial (30-40 géniteurs). Des pêches complémentaires ont aussi été effectuées aux environs du PK 286 de la rivière Romaine les 2 et 3 octobre 2017 afin de vérifier la présence de frayères dans ce secteur.

La principale méthode utilisée pour la capture de géniteurs a été la pêche à la ligne (Code d'engin HQ L002, lancer léger) à gué (sans utilisation d'embarcation, annexe B, photo 8). Les informations relatives aux engins de pêche utilisés sont présentées à l'annexe C. Les leurres utilisés étaient des cuillères ondulantes d'au moins 7,5 cm munies d'un hameçon double. L'utilisation de ce type de leurre visait à empêcher les ouananiches d'ingurgiter trop profondément le leurre et de s'infliger des blessures potentiellement mortelles au niveau des arcs branchiaux.

L'échantillonnage s'est déroulé de manière à déranger le moins possible les poissons, soit en se déplaçant lentement en rives (aucun déplacement en rivière), en n'ayant qu'un pêcheur par fosse ou en changeant de secteur de pêche après avoir fait quelques captures. À la suite d'un ferrage d'une ouananiche, celle-ci était ramenée rapidement vers la berge afin d'éviter de l'épuiser inutilement. Elle était, par la suite, récupérée à l'aide d'une paise en caoutchouc sans nœud et préalablement mouillée (annexe B, photo 9). Cette procédure permettait de réduire les blessures et la perte de mucus.

Parallèlement à la pêche à la ligne, des activités de pêche à la seine ont été effectuées le 30 septembre à l'aide d'un filet maillant. Ce dernier avait une longueur de 45,7 m, une hauteur de 2,4 m et une maille de 5,1 cm (code HQ : F210). Ce filet était monté à 25 %, soit quatre longueurs de filet pour une longueur de ralingue. Cette activité a été effectuée à la station PEF01 (carte 2) afin de tenter de capturer des ouananiches dans la fosse principale de la rivière Perugia.

Immédiatement après leur capture, les ouananiches ont été introduites délicatement dans un vivier individuel constitué d'une section de tuyau de PVC perforé et muni d'un bouchon fixé à chaque extrémité à l'aide de sangles élastiques. Le diamètre et l'emplacement des perforations ont été choisis afin que le poisson ne puisse passer son nez ou ses nageoires par les orifices. Le risque d'abrasion était ainsi diminué. Dans cette même optique, chaque perforation a été préalablement adoucie à l'aide de papier sablé. Deux grosseurs de viviers étaient disponibles. Le choix du vivier dépendait de la taille du géniteur capturé.

Le vivier contenant un géniteur était, par la suite, ancré au fond de la rivière à un endroit où l'écoulement de l'eau était suffisant pour assurer un bon renouvellement de l'eau à l'intérieur du vivier (annexe B, photo 10). De plus, l'emplacement permettait au vivier d'être à l'abri des prédateurs potentiels. Les viviers étaient également placés de manière à ce que les viviers des mâles soient situés plusieurs mètres en amont de celui des femelles afin d'éviter que les mâles puissent sentir les phéromones des femelles et qu'ils libèrent leur laitance prématurément.

Il est important de mentionner que l'efficacité de la méthode utilisée pour la capture et la stabulation des géniteurs a été prouvée par la capture de plusieurs centaines de géniteurs dans les principaux tributaires du lac Saint-Jean dans le cadre du programme d'ensemencement de ouananiches des années 80 et 90. Elle présente l'avantage d'exiger peu de ressources humaines et matérielles, et contribue à réduire le stress et le risque de blessures des géniteurs (Lapointe, 1987). Les autres espèces de poisson capturées pendant les pêches ont été immédiatement remises à l'eau à l'endroit de leur capture.

2.3.2 Transport des géniteurs

Les ouananiches sélectionnées et mises en vivier ont été transportées en hélicoptère jusqu'à la station piscicole de la SSRR située en bordure de la rivière Romaine, à près de 2,5 km de son embouchure dans le golfe du Saint-Laurent. La méthode utilisée consistait à mettre les poissons dans un bac d'élingage de 400 L dans lequel de l'oxygène était administré de façon continue durant le voyage. Le bac était ensuite solidement refermé à l'aide de courroies et héliporté vers la station piscicole de la SSRR (annexe B, photo 11). Toutefois, en raison du bris de ce bac au cours de la seconde campagne de pêche, une autre méthode de transport a dû être utilisée. Celle-ci consistait à mettre les poissons dans des bacs (type bac à filet) pouvant contenir environ 60 L d'eau. De l'oxygène était également administré de façon continue lors du voyage. Une fois refermés, les bacs étaient installés dans le panier situé sur le côté de l'hélicoptère puis amenés à la station piscicole de la SSRR.

Il est à noter que l'ensemble du matériel, soit les bacs et les puises, a été aspergé de Vidalife® avant leur utilisation afin de préserver le mucus des poissons (annexe B, photo 12). Au départ et à l'arrivée de chacun des transports héliportés, l'état des poissons, l'heure, la température de l'eau et la concentration en oxygène dissous étaient notés. La ouananiche capturée dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine a aussi été transportée par hélicoptère dans un bac contenant environ 60 L d'eau continuellement oxygénée. Elle a par la suite passé une nuit en vivier dans le ruisseau Mista en attente de son transport par camion jusqu'à la station piscicole tôt le lendemain matin. Le bac utilisé pour le transport routier contenait environ 200 L d'eau également oxygénée en continu pendant toute la durée du transport.

À l'arrivée de l'hélicoptère à la station piscicole de la SSRR, les poissons étaient rapidement pris en charge par le personnel d'Englobe ou une employée de la station piscicole de la SSRR. Les ouananiches (annexe B, photo 13) étaient alors transférées en bassin en prenant soin de placer les mâles et les femelles dans des bassins distincts.

2.3.3 Fraie artificielle

2.3.3.1 Laboratoire et sélection des géniteurs

Les installations de la station piscicole de la SSRR ont été utilisées pour la fraie artificielle (annexe B, photo 14). La station piscicole de la SSRR possède quatre bassins pouvant accueillir des poissons. Un bassin était dédié aux femelles, un autre aux mâles et un troisième a servi de bassin de transition à la suite des fertilisations (annexe B, photo 15).

Lors de la première journée (14 octobre 2017), le stade de maturité de l'ensemble des géniteurs a été vérifié à l'aide de la charte des stades de maturité adaptés de Buckmann, 1929 (annexe D). Les femelles qui étaient prêtes (stades 5 et 6) pour la fraie ont été mises dans un quatrième bassin en vue de la fertilisation artificielle du lendemain. Les premières fertilisations ont été faites le 15 octobre 2017. Préalablement au début des procédures de fraie artificielle, les ouananiches étaient mesurées et pesées, et des écailles étaient prélevées.

Les jours suivants, le stade de maturité des femelles était vérifié en début de journée. Tout comme mentionné précédemment, les femelles prêtes étaient placées dans un bassin en vue des manipulations de fraie artificielle effectuées le même jour. À la suite de chaque épisode de fraie artificielle, les ouananiches utilisées étaient placées dans le bassin de transition en attendant leur remise en liberté.

2.3.3.2 Fertilisation des œufs

Le protocole de fraie intitulé *La reproduction artificielle des salmonidés indigènes* du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (Grondin, 2016) a été utilisé pour procéder à la fertilisation. Ce protocole inclut l'utilisation d'instruments pour la fraie préalablement stérilisés à l'aide d'une solution de Virkon Aquatic® (1 % p/v) puis bien rincés avec de l'eau en provenance de la rivière Romaine, en plus d'un protocole de croisement permettant une meilleure diversité génétique (figure 1). Puisque la station piscicole de la SSRR ne possède pas de système de stérilisation U. V., il n'a pas été jugé nécessaire d'irradier l'eau de rinçage du matériel.

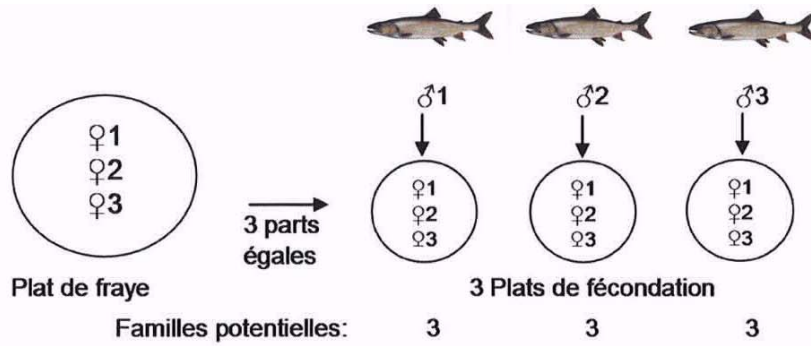
Les fertilisations ont été effectuées entre le 15 et le 26 octobre 2017. Lorsque le développement sexuel des géniteurs était achevé, les poissons sélectionnés étaient anesthésiés à tour de rôle. L'anesthésie des poissons était effectuée dans un bassin spécialement réservé à cette fin dans lequel 106 mg/L de méthanesulfonate de tricaine (MS-222), 212 mg/L de bicarbonate de sodium (NaHCO₃) et entre 3 et 4 g/L de sel non iodé (NaCl) avaient été dissous. Du Vidalife® a également été ajouté à l'eau à raison de 1 mL par 15 L d'eau.

Il est à noter que la quantité de MS-222 a été ajustée lors de la première journée de fertilisation. La concentration initiale était de 89,3 mg/L. Le temps nécessaire afin d'atteindre l'état d'anesthésie requis pour les manipulations était alors beaucoup trop long, soit environ 9 minutes (les poissons étaient parfois encore difficiles à manipuler). La concentration a été augmentée graduellement jusqu'à l'atteinte d'un temps d'anesthésie d'environ 5 minutes (106 mg/L).

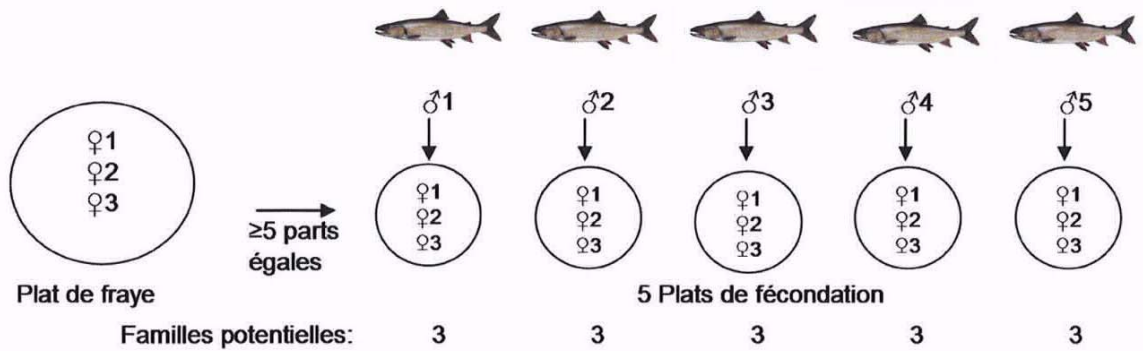
Lorsque les femelles pouvaient être manipulées, les œufs étaient prélevés par pression abdominale et mis de côté dans des bols individualisés, en vue de la fertilisation (annexe B, photos 16 et 17). Les œufs des femelles étaient, par la suite, tous mélangés puis séparés en lots de volumes égaux dans des plats de fécondation. Le nombre de lots dépendait du volume total d'œufs récolté.

Tout comme les femelles, les mâles ont été anesthésiés afin de faciliter leur manipulation. La laitance des mâles a été prélevée par pression abdominale et mise directement sur les œufs. La fertilisation a été effectuée en suivant le protocole de croisement (figure 1). Chaque lot d'œufs a été fécondé avec la laitance d'un mâle.

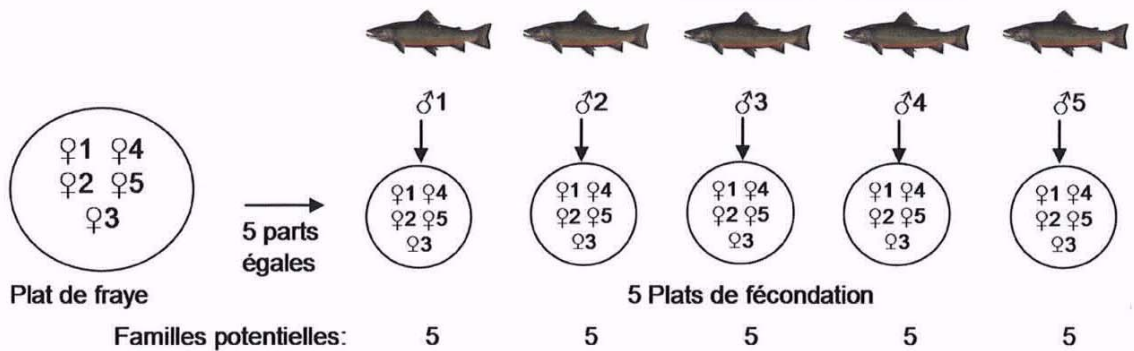
Les œufs fécondés ne subissaient aucune manipulation durant une période minimale de deux heures après la fertilisation, afin de les laisser durcir.



A- Croisements factoriels partiels pour le touladi femelle de taille moyenne.



B- Croisements factoriels partiels pour le touladi, incluant 1 femelle de taille supérieure.



C- Croisements factoriels partiels pour les ombles de fontaine indigènes.

Source des illustrations: Sentier CHASSE-PÊCHE.

Tirée de Grondin, 2016

Figure 1 Types de croisements utilisés pour la fraie de la ouananiche

Après la fertilisation, le volume total d'œufs était mesuré dans un cylindre gradué de 500 ou de 1 000 mL. Le dénombrement des œufs issus des fertilisations artificielles a été effectué à l'aide de la méthode de « Von Bayer » (MAPAQ, 1996, annexe B, photo 18). Cette méthode consiste à déterminer la quantité d'œufs dans un volume donné à partir du diamètre des œufs. Pour ce faire, une rangée d'œufs est placée sur une règle de 30 cm et le nombre d'œufs comptés permet d'obtenir le diamètre de l'œuf et, par le fait même, d'estimer le nombre d'œufs par litre (tableau 1). Le nombre total d'œufs est obtenu en multipliant le nombre d'œufs par litre par le volume total d'œufs.

Il est à noter que lors des premières fertilisations, le nombre d'œufs a été calculé en fonction du volume d'œuf avant fécondation et de leur diamètre après fécondation. Cette méthode sous-estimait le nombre d'œufs puisque les œufs fertilisés sont plus gros que les œufs non fertilisés. Pour obtenir une meilleure estimation du nombre d'œufs fertilisés, une correction a donc dû être apportée a posteriori. Un facteur de correction de 1,615 (basé sur les volumes avant et après fécondation mesurés lors des deux derniers épisodes de fertilisation artificielle) a été appliqué au volume mesuré avant fertilisation. Le nombre d'œufs a donc été estimé avec le nouveau volume obtenu.

La fécondité des femelles a été calculée à partir de la masse totale des génitrices et du nombre total d'œufs récoltés durant les fertilisations artificielles. Les poissons de la rivière Perugia et celui de la rivière Romaine ont été traités séparément. Les œufs de trois génitrices ont été enlevés du calcul puisque la quantité d'œufs récoltés n'était pas représentative. En effet, moins de 100 œufs ont été récoltés pour chacune de ces femelles et il était évident que celles-ci avaient probablement déjà relâché une partie de leurs œufs avant leur capture ou pendant leur séjour dans le bassin de la station piscicole de la SSRR. La fécondité spécifique de trois femelles a cependant pu être calculée, car le volume d'œufs prélevés de chaque femelle ainsi que le diamètre moyen des œufs ont tous deux été mesurés avant fécondation.

Tableau 1 Estimation du nombre d'œufs par litre, selon la méthode « Von Bayer », à partir du nombre d'œufs contenu sur une règle de 30 cm

Nombre d'œufs/30 cm	Diamètre des œufs (mm)	Nombre d'œufs/litre	Nombre d'œufs/30 cm	Diamètre des œufs (mm)	Nombre d'œufs/litre
43	6,98	3 450	67	4,48	13 053
44	6,82	3 697	68	4,41	13 646
45	6,67	3 955	69	4,35	14 257
46	6,52	4 224	70	4,29	14 886
47	6,38	4 506	71	4,23	15 533
48	6,25	4 799	72	4,17	16 198
49	6,12	5 106	73	4,11	16 883
50	6,00	5 425	74	4,05	17 586
51	5,88	5 757	75	4,00	18 309
52	5,77	6 102	76	3,95	19 051
53	5,66	6 461	77	3,90	19 813
54	5,56	6 834	78	3,85	20 595
55	5,45	7 220	79	3,80	21 397
56	5,36	7 621	80	3,75	22 220
57	5,26	8 037	81	3,70	23 064
58	5,17	8 467	82	3,66	23 928
59	5,08	8 913	83	3,61	24 814
60	5,00	9 374	84	3,57	25 722
61	4,92	9 851	85	3,53	26 652
62	4,84	10 343	86	3,49	27 604
63	4,76	10 852	87	3,45	28 578
64	4,69	11 377	88	3,41	29 575
65	4,62	11 918	89	3,37	30 594
66	4,55	12 477	90	3,33	31 637

Tiré de MAPAQ (1996)

2.5 Incubation des œufs et ensemencement d'alevins

2.5.1 Incubation des œufs

À la suite de la période de durcissement, les œufs ont été désinfectés à l'aide d'une solution d'Ovadine®. Cette procédure permet d'éviter une mortalité massive des œufs mis en incubation en raison de la présence d'un pathogène. Pour ce faire, les œufs ont été immergés dans une solution contenant 100 mg d'Ovadine® par litre d'eau pendant 10 minutes. À la suite du traitement, les œufs étaient rincés et placés en incubateur à la station piscicole de la SSRR (annexe B, photo 19).

Afin d'augmenter les chances de survie des œufs advenant un problème à la station piscicole de la SSRR, une partie des œufs ont été envoyés au LARSA. Avant leur envoi, les œufs ont été acclimatés afin d'atteindre une température d'environ 4 °C (annexe B, photo 20). Pour ce faire, de l'eau glacée a été introduite dans le contenant dans lequel étaient les œufs. L'eau a été refroidie à raison de 1 °C par période de 30 minutes. La méthode de transport à sec des œufs a été utilisée lors des envois au LARSA. Des boîtes isolées conçues à cet effet, dans lesquelles des claies étaient disposées, ont été utilisées (annexe B, photo 21). De la glace a été déposée sur l'étage du bas. Les étages suivants contenaient les œufs. Sur chaque claie était étendu un morceau de coton à fromage sur lequel étaient déposés les œufs. Une fois les œufs délicatement déposés, le coton à fromage était replié sur ces derniers. De la glace entourée d'un coton à fromage était également placée sur le dessus de la boîte. Une fois bien scellée, la boîte contenant les œufs a été envoyée au LARSA par avion.

2.5.2 Élevage et transfert d'alevins

À la suite de la mise en incubation, autant à la station piscicole de la SSRR qu'au LARSA, un nettoyage des divers tiroirs a été effectué sur une base régulière jusqu'à l'ensemencement. Le nettoyage consistait à enlever les spécimens morts afin d'éviter la contamination des alevins par des champignons.

Les ensemencements ont eu lieu dans six sites dans la Petite rivière Romaine, soit le 15 juin 2018 pour les alevins provenant du LARSA et le 23 juin 2018 pour les alevins provenant de la station de la SSRR (carte 1).

Lors de la journée d'ensemencement, les alevins étaient mis dans des sacs, soit au LARSA (à Québec) ou à la station de la SSRR (Havre-Saint-Pierre), dans lesquels de l'oxygène était ajouté. Les sacs étaient déposés dans des glacières afin d'éviter qu'ils se réchauffent trop rapidement. Les alevins du LARSA étaient transportés par avion dans des glacières, de Québec à Havre-Saint-Pierre, où ils étaient pris en charge par l'équipe d'Englobe pour être ensemencés par hélicoptère jusqu'aux sites choisis pour la mise à l'eau. Les alevins de la station de la SSRR étaient préparés à la station et transportés par hélicoptère à partir de là.

La différence de température entre l'eau dans les sacs et celle de la rivière n'a jamais été supérieure à 2 °C. Lorsque la température de l'eau de la rivière était inférieure à celle du sac, une acclimatation de 10 à 30 minutes (sac déposé dans la rivière) permettait de refroidir l'eau dans le sac à moins de 1,5 °C de différence. Dans un cas, l'eau dans le sac était plus froide que celle de la rivière et une acclimatation jusqu'à une différence de 0,1 °C a été réalisée avant le relâchement des alevins.

2.6 Obstacle 1 (PK 9,6) de 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 et un fort potentiel pour le taconnage (Englobe, 2016 ; 2017). Les habitats de fraie sont tous à l'amont de l'obstacle 1. La franchissabilité de ce dernier est donc essentielle à leur utilisation par la ouananiche. Selon les résultats de 2016 (Englobe, 2017), cet obstacle pourrait possiblement devenir infranchissable en période d'étiage prononcé.

L'objectif de 2017 était donc de profiter de la présence d'une équipe de travail pour effectuer un relevé d'arpentage complémentaire (à l'aide d'un niveau optique ou d'un système GPS en mode cinématique) au moment où l'étiage estival était le plus prononcé. Des mesures de vitesse du courant aux sites de passage critiques (courantomètre Swoffer, modèle 2100, précision $\pm 0,01$ m/s) étaient également prévues au moment du relevé.

Jumelé aux données de la sonde à pression en place dans la Petite rivière Romaine depuis le mois de juin 2016 (sonde HOB0, modèle U20-001-01, précision $\pm 0,62$ kPa, $\pm 0,5$ cm), le relevé d'arpentage et les mesures de vitesse du courant devaient permettre de déterminer, le cas échéant, le niveau d'eau à partir duquel l'obstacle 1 devient infranchissable afin d'établir la durée et la fréquence des périodes d'infranchissabilité et leur impact potentiel sur la migration de la ouananiche vers les sites de fraie situés à l'amont.

2.7 Caractérisation de sites de fraie potentiels dans le secteur du PK 286

L'évaluation du potentiel de fraie dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine a été effectuée le 28 et 29 août 2017. Les sites sélectionnés ont fait l'objet d'une caractérisation physique. À chacun des sites, la vitesse de courant (courantomètre Swoffer, modèle 2100 C-140, précision 0,015), la profondeur totale (règle à mesurer, ± 1 cm) et la nature du substrat (évaluation visuelle du pourcentage de recouvrement par classe granulométrique) ont été notées.

À partir des paramètres mesurés lors de la caractérisation, un indice de qualité de l'habitat de fraie (I_{QH_F}) a été calculé pour l'ensemble des sites de fraie potentiels identifiés au terrain. Tout comme pour les années précédentes, le calcul a été réalisé à l'aide des modèles développés pour le saumon atlantique (Stanley et Trial, 1995) et pour la ouananiche (Leclerc et coll., 1996). Pour la profondeur (I_h) et la vitesse du courant (I_v), l'indice de qualité utilisé correspond à la combinaison des critères utilisés par Stanley et Trial et Leclerc et coll. (figures 2 et 3).

Dans le cas de l'indice de granulométrie du substrat (I_s), seulement les critères mentionnés dans Stanley et Trial (1995) ont été utilisés (tableau 2), car ceux utilisés par Leclerc et coll. (1996) sont particulièrement restrictifs sur le plan de la quantité de sable présent dans le substrat. En effet, la présence de sable au premier ou deuxième rang de dominance entraîne automatiquement un indice de qualité du substrat nul tandis que la présence de sable au troisième rang entraîne un indice d'au plus 0,25. Or, le sable était présent dans le substrat de tous les sites de fraie potentiels observés. Ainsi, plusieurs sites dont la granulométrie du substrat était optimale pour la fraie selon Stanley et Trial (1995), mais qui contenaient également une certaine proportion de sable, se voyaient attribuer une valeur de 0,25 voire nulle selon l'indice de granulométrie de Leclerc et coll. (1996). Ce dernier paraissait donc trop sévère et n'a pas été utilisé. La présence de sable en grande quantité dans le substrat a néanmoins été prise en compte lors de la réévaluation de l' I_{QH_F} final (voir à la fin de la présente section).

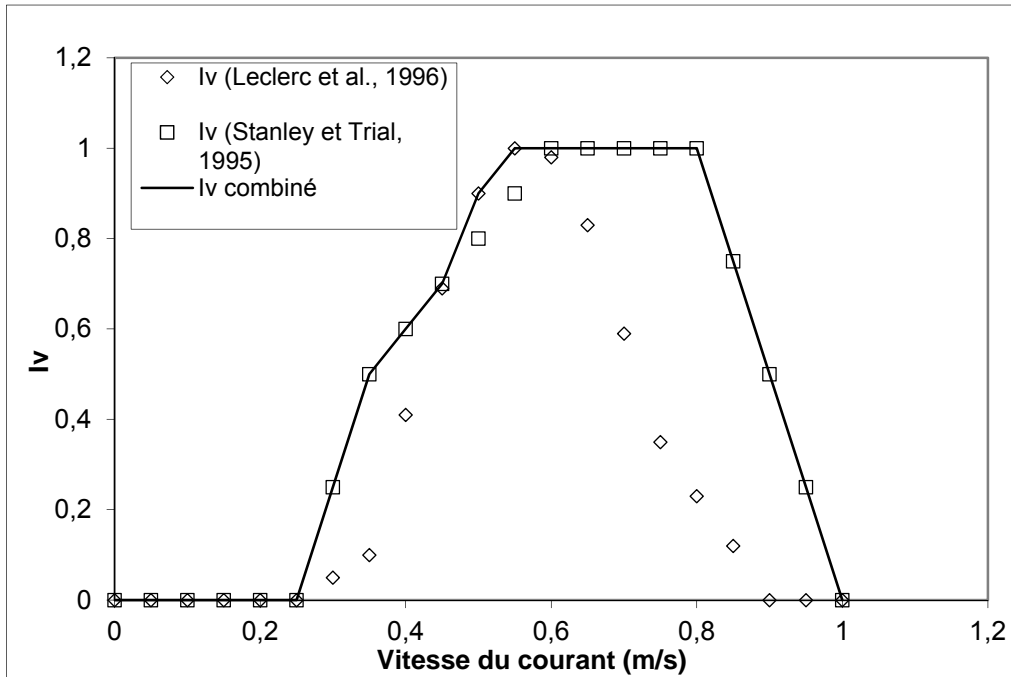


Figure 2 Indice de qualité de l'habitat de fraie pour la vitesse du courant (I_v)

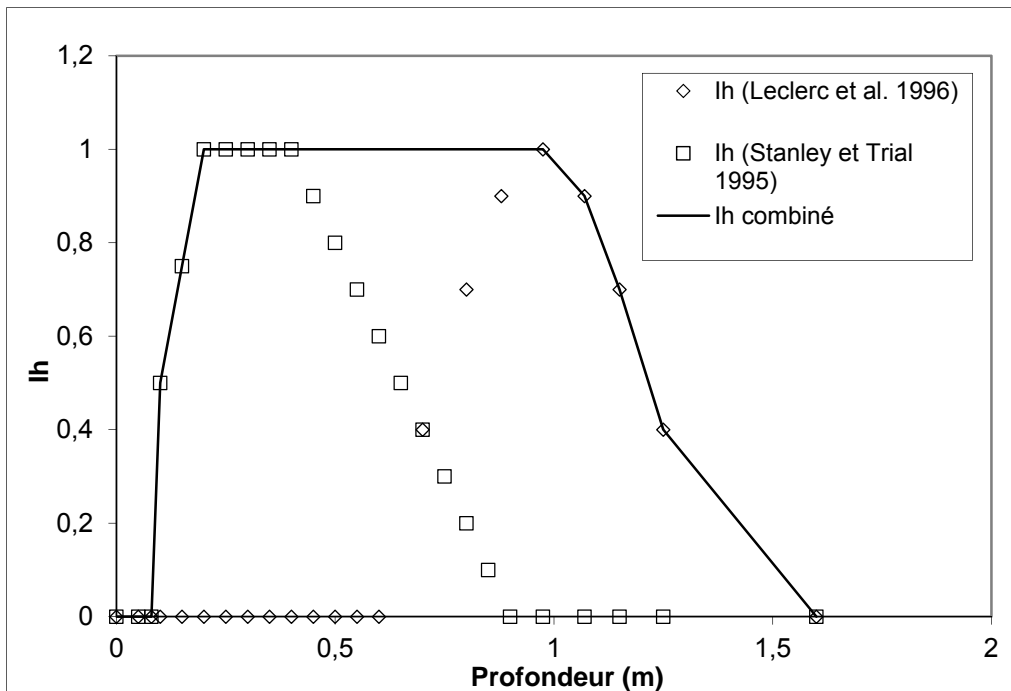


Figure 3 Indice de qualité de l'habitat de fraie pour la profondeur (I_h)

Selon Stanley et Trial (1995), un substrat dominé par des particules de taille comprise entre 2,2 et 22,2 mm obtient un indice de qualité (I_s) de 0,95, tandis qu'un autre dominé par des particules de 22,2 à 256 mm obtient un I_s de 1 (tableau 2). Tout substrat constitué majoritairement de particules de taille inférieure à 2,2 mm ou supérieure à 256 mm se voit attribuer un I_s nul. Puisque les classes granulométriques utilisées lors de la caractérisation (tableau 3) diffèrent de celles utilisées par Stanley et Trial (1995), deux indices de qualité différents étaient parfois possibles pour un même site de fraie potentiel (par exemple, un site de fraie potentiel dont le substrat est composé principalement de cailloux selon la classification du tableau 3 pouvait avoir un indice de 0,95 ou de 1 selon le tableau 2). Dans cette situation, pour éviter de surestimer la qualité des sites de fraie potentiels, l'indice le plus faible était systématiquement attribué au substrat. De même, lorsque deux classes granulométriques avaient le même pourcentage de recouvrement à un site donné, la classe avec le plus faible indice a été considérée comme dominante.

Tableau 2 Indice de qualité de l'habitat de fraie pour le substrat (adapté de Stanley et Trial, 1995)

Substrat dominant	Diamètre (mm)	Indice de qualité (I_s)
Sédiments fins	Moins de 0,5 mm	0
Sable	De 0,5 à 2,2 mm	0
Gravier-Caillou	De 2,2 à 22,2 mm	0,95
Galet	De 22,2 à 256 mm	1

Tableau 3 Classes granulométriques du substrat (adapté de Leclerc et coll., 1996)

Classe	Diamètre	Abréviation	Indice de qualité (I_s)		
			Rang		
			1	2	3
Roche-mère ou roc		R	0,1	0,25	0,75
Bloc métrique	Plus de 1 000 mm	Bx	0	0,05	0,25
Bloc	De 250 à 1 000 mm	B	0,1	0,25	0,5
Galet	De 64 à 250 mm	G	0,75	1	1
Caillou	De 32 à 64 mm	C	1	1	1
Gravier	De 4 à 32 mm	V	1	1	1
Sable	De 0,06 à 4 mm	S	0	0	0,25
Argile	Moins de 0,06 mm	A	–	–	–

À partir de l'indice de qualité de l'habitat de fraie associé à chacun des trois paramètres principaux (profondeur, vitesse du courant et granulométrie du substrat), l'IQH_F global des différents sites potentiels de fraie a été calculé à partir de la formule suivante :

$$IQH_F = I_h^{0,33} * I_v^{0,33} * I_s^{0,33}$$

À la suite de ce calcul, les sites de fraie potentiels ont pu être classés en trois catégories, soit les sites de qualité faible ($IQH_F > 0$ et $\leq 0,3$), ceux de qualité moyenne ($IQH_F > 0,3$ et $\leq 0,7$) et ceux de qualité élevée ($IQH_F > 0,7$).

Enfin, l' IQH_F obtenu a été réévalué en tenant compte de la proportion de sable présent dans le substrat. Considérant que le succès d'éclosion des œufs diminue rapidement lorsque la quantité de sédiments fins augmente au-delà de 15 à 20 % (Phillips et coll., 1975 ; Tagart, 1976 ; Peterson, 1978 ; Chapman, 1988), cette notion a été prise en compte dans la classification des sites de fraie potentiels. Lorsque le recouvrement de sable pour un site de fraie potentiel se situait entre 20 et 24 %, l' IQH_F était diminué d'un niveau (par exemple, de moyen à faible). Pour un recouvrement de sable de 25 à 29 %, l' IQH était diminué de deux niveaux (par exemple, d'élevé à faible). Finalement, l' IQH_F a été considéré nul pour les sites avec un recouvrement de sable de 30 % et plus.

L'évaluation de la qualité de ces habitats de fraie est basée sur une estimation visuelle de ces paramètres. L' IQH_F de ces habitats est donc approximatif et sujet à interprétation.

3 Résultats

3.1 Smolts de ouananiche

3.1.1 Capture de smolts en dévalaison

Au total, 2 845 poissons appartenant à huit espèces différentes ont été capturés. Les espèces recensées étaient le meunier noir, l'épinoche à trois épines, le mulot perlé, l'éperlan arc-en-ciel, le naseux des rapides, l'omble chevalier, l'omble de fontaine et la ouananiche. En ce qui concerne la ouananiche, un total de 1 792 ouananiches ont été capturées, soit 1 664 tacons, 110 smolts, 1 juvénile et 17 adultes (tableau 4). L'ensemble des données concernant les stations et les activités de pêche ainsi que les diverses captures sont présentées aux annexes E à H.

Au premier site de pêche (carte 2), les captures de tacons ont été relativement stables dans le temps et un seul smolt a été capturé (figure 4). La température de l'eau pendant cette période a varié entre 11 et 15 °C. Au second site, les captures ont été nettement plus abondantes. Les captures de tacons ont atteint plus de 250 individus le 12 juin et ont ensuite diminué au cours des jours suivants avant d'atteindre un sommet de 392 spécimens le 17 juin. Il est cependant à noter que les captures du 17 juin incluent celles des deux journées suivantes au cours desquelles les conditions météorologiques ont empêché l'équipe de se rendre au terrain. Un peu plus de 300 tacons ont aussi été capturés lors de la dernière journée de pêche (20 au 21 juin) alors que la température de l'eau se situait autour de 16 °C.

Concernant les captures journalières de smolts au second site d'installation de la trappe-chalut, elles ont chuté de 8 à 2 entre le 11 et le 15 juin (figure 4). Elles ont ensuite considérablement augmenté au cours des journées suivantes et elles étaient encore élevées lors de la dernière journée de pêche (25 smolts le 20 juin). Ainsi, sur les 110 smolts capturés au total, 81 (74 %) l'ont été alors que la moyenne journalière de température de l'eau se situait entre 15 et 16,5 °C.

3.1.2 Transport de smolts

Parmi les captures, 99 smolts de ouananiche ont été transportés en hélicoptère à la station piscicole de la SSRR. En début de campagne, 19 tacons y ont aussi été transportés pour compenser la faible abondance de smolts au sein des captures. Un total de 118 ouananiches immatures a donc été transporté à la station piscicole de la SSRR. Entre le premier transport hélicoptéré de ouananiches à la station piscicole de la SSRR et leur transfert vers le LARSA, 18 spécimens sont morts probablement en raison d'une infection fongique. Pendant toute la durée de leur séjour à la station, les ouananiches ont été nourries au krill sur une base quotidienne.

Le total de ouananiches transportées au LARSA en 2017 a donc été de 100 spécimens, soit 90 smolts et 10 tacons. En date du 19 octobre 2017, 89 spécimens étaient toujours vivants et leur condition était jugée excellente.

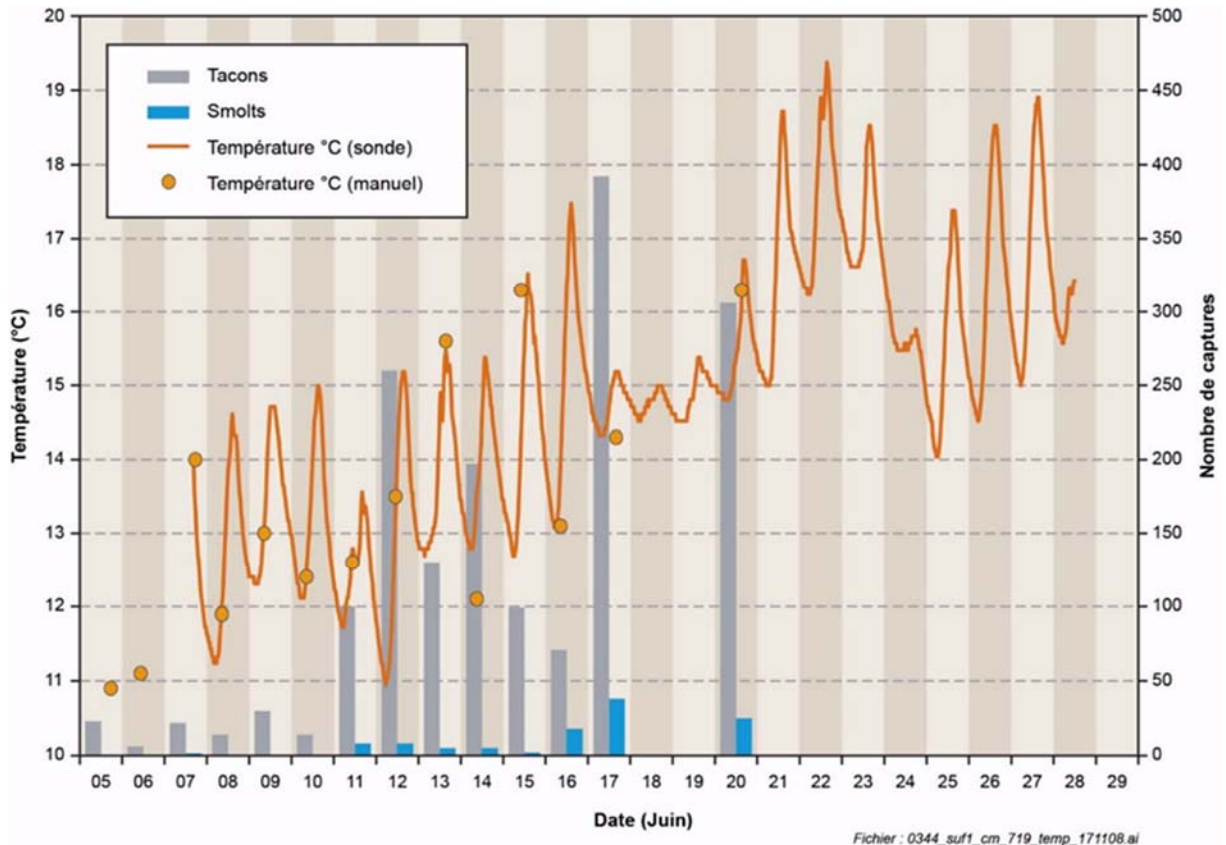


Figure 4 Évolution de la température de l'eau et du nombre de captures de smolts et de tacons de ouananiches dans la rivière Perugia au mois de juin 2017

3.1.3 Lecture d'âge

Des écailles ont été prélevées sur des tacons et des smolts de ouananiche en 2017. L'âge des tacons était de 1 et 2 ans. Ceux-ci mesuraient entre 71 et 119 mm. Les smolts mesuraient, quant à eux, entre 95 et 171 mm. L'âge à la dévalaison serait autour de 3 à 4 ans. Des spécimens plus jeunes (2 ans) ont également été capturés, mais en plus faible abondance.

Les résultats obtenus doivent être interprétés avec précaution puisqu'ils sont basés sur la lecture d'âge de seulement 15 spécimens.

Tableau 4 Résultats des captures de poissons à l'aide de la trappe chalut dans la rivière Perugia, 5 au 21 juin 2017

Date	Effort (trappe-nuit)	Espèce ¹ et développement ²														Total	
		CACO		GAAC	MAMA		OSMO	RHCA	SAAL	SAFO			SASO				
		J	A	A	J	A	A	J	A	AI	J	A	T	S	J		A
2017-06-05	1	1		1		1					19		23				45
2017-06-06	1	3	2			2		2			6		6				21
2017-06-07	1	8	21		2						24	6	22	1	1	1	86
2017-06-08	1	6	10	1		1				1	11	2	14				46
2017-06-09	1	11	20	1	1	1			1		12	6	30				83
2017-06-10	1	9	20	1			1				10	4	14				59
2017-06-11	1	24	38	6							32	3	100	8		1	212
2017-06-12	1	26	29	3							14	3	260	8		1	344
2017-06-13	1	11	14	14							28	3	130	5			205
2017-06-14	1	15	7	6		1				1	39	3	197	5			274
2017-06-15	1	9	17	4							22	2	99	2		1	156
2017-06-16	1	6	25	7							30	16	71	18		6	179
2017-06-17	3	47	80	10							92	8	392	38		4	671
2017-06-20	1	45	35	26							17	7	306	25		3	464
Abondance absolue (N)	16	221	318	80	3	6	1	2	1	2	356	63	1 664	110	1	17	2 845
Abondance relative (%)	–	8	11	3	0	0	0	0	0	0	13	2	58	4	0	1	100
Rendement (poissons/nuit)	–	13,8	19,9	5,0	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	22,3	3,9	104,0	6,9	0,1	1,1	177,8

1 CACO : meunier noir, GAAC : épinoche à trois épines, MAMA : mulot perlé, OSMO : éperlan arc-en-ciel, RHCA : naseux des rapides, SAAL : omble chevalier, SAFO : omble de fontaine, SASO : ouananiche
 2 A : adulte, J : juvénile, AI : alevin, S : smolt, T : tacon

3.2 Géniteurs de ouananiche

3.2.1 Capture et transport de géniteurs

Dans la rivière Perugia, entre le 29 septembre et le 13 octobre 2017, un effort de 41,3 heures de pêche à la ligne à 10 stations a permis la capture d'un total de 42 poissons. Le rendement de ces pêches était de 0,99 poisson/heure de pêche (tableau 5). Les espèces capturées étaient l'omble de fontaine (11 captures) et la ouananiche (30 captures). Un coup de seine effectué à l'aide d'un filet maillant a été réalisé dans la fosse principale de la rivière Perugia, ce qui a aussi permis la capture de 106 ombles de fontaine et d'une ouananiche (tableau 5). Pour éviter des mortalités d'omble de fontaine, le filet n'a pas été réutilisé par la suite. Les résultats de pêche détaillés sont présentés aux annexes E à H.

Dans la rivière Romaine, l'effort de pêche à la ligne a été de 14,6 heures. La station échantillonnée couvrait l'ensemble du secteur compris entre les PK 285 et 287. Au total, trois poissons ont été capturés, soit un omble de fontaine et deux ouananiches. Le rendement était alors de 0,20 poisson/heure (tableau 5).

Tableau 5 Abondance absolue et rendement numérique moyen des espèces de poissons capturées à la ligne et à la seine à l'automne 2017

Zone	Station	Engin de pêche	Temps de pêche (h ou coup) ¹	Espèce			Total
				SAFO	SASO		
					Adulte	Juvenile	
Perugia	PEF01	Pêche au filet	1,0	106	1	–	107
	Abondance absolue (N)		1,0	106	1	0	107
	Poisson/heure de pêche			106	1,00	0,00	107
	PEL02	Pêche à la ligne	13,5	7	12	–	19
	PEL03	Pêche à la ligne	9,5	2	9	–	11
	PEL04	Pêche à la ligne	3,0	–	1	–	1
	PEL05	Pêche à la ligne	1,0	1	–	–	1
	PEL06	Pêche à la ligne	2,3	–	1	–	1
	PEL07	Pêche à la ligne	1,5	–	–	–	0
	PEL08	Pêche à la ligne	5,1	–	1	–	1
	PEL09	Pêche à la ligne	2,5	1	6	–	7
	PEL10	Pêche à la ligne	0,8	–	–	–	0
	PEL11	Pêche à la ligne	2,0	–	–	–	0
	Abondance absolue (N)		41,3	11	30	0	41
	Poisson/heure de pêche			0,27	0,73	0,00	0,99
Romaine	ROL01	Pêche à la ligne	14,6	1	1	1	3
	Abondance absolue (N)		14,6	1	1	1	3
	Poisson/heure de pêche			0,07	0,07		0,20
Abondance absolue totale (N)				118	32	1	151

¹ La pêche au filet maillant est en réalité un coup de seine fait à l'aide dudit filet. La pêche au filet est exprimée en coup tandis que la pêche à la ligne est exprimée en heure.

Des 33 ouananiches capturées, 32 ont été transférées à la station piscicole de la SSRR. Le spécimen non transféré était un juvénile pêché dans la rivière Romaine. Au total, 17 femelles et 15 mâles étaient ainsi disponibles pour la fraie artificielle. De plus, aucune mortalité n'a été notée lors des pêches et du transfert des ouananiches. Cependant, un œil de la femelle provenant de la rivière Romaine a été perforé par l'hameçon au moment de la capture.

Après leur utilisation pour la reproduction artificielle, la plupart des géniteurs (26) ont été remis à l'eau dans la rivière Perugia le 24 octobre 2017 à l'aide d'un bac hélicoptère contenant environ 400 L. Toutefois, aucun hélicoptère n'étant disponible après cette date, les géniteurs utilisés lors de la fraie artificielle du 26 octobre (incluant la femelle provenant de la rivière Romaine) ont plutôt été remis à l'eau dans la rivière Romaine (à partir de la rampe de mise à l'eau en bordure de la route 138) avec l'accord d'Hydro-Québec et du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

3.2.2 Fertilisation artificielle

La fraie artificielle a été effectuée à la station piscicole de la SSRR du 15 au 17 ainsi que les 20 et 26 octobre 2017. En tout, les œufs de 17 femelles ont été fertilisés avec la laitance de 15 mâles (tableau 6). Des 17 femelles disponibles, 16 provenaient de la rivière Perugia et une de la rivière Romaine. L'ensemble des mâles provenaient, quant à eux, de la rivière Perugia. La longueur moyenne des femelles était de 419 mm tandis que la masse moyenne était de 647,8 g. En ce qui concerne les mâles, la longueur et la masse moyenne étaient respectivement de 434 mm et 674,7 g (tableau 6). Lors de la fraie du 16 octobre, l'une des femelles utilisées n'était pas tout à fait prête. Seule une petite quantité d'œufs a été récoltée par pression abdominale. Il a donc été jugé opportun de la garder afin de la réutiliser lors de la fraie du lendemain. Il s'agissait d'une décision judicieuse puisque la femelle a donné une plus grande quantité d'œufs à ce moment (17 octobre).

Tableau 6 Résumé de la fraie artificielle des géniteurs de ouananiches, automne 2017

Date de prélèvement	Femelles			Mâles			Œufs				
	Nombre	Longueur totale moy. (mm)	Masse moy. (g)	Nombre	Longueur total moy. (mm)	Masse moy. (g)	Volume (mL)	Nombre moy. dans 30 cm	Nombre total prélevé	Nombre total de morts	Nombre total en incubation
2017-10-15	4	391	462,8	2	493	920	178 ¹	46	750	8	742
2017-10-16	5	443	713,5	4	398	503	436 ¹	45	1 724	90	1 634
2017-10-17	3	441	713,6	3	450	758	–	–	2 178 ²	1 052	1 126
2017-10-20	3	387	504,5	3	453	774	340	47	1 532	95	1 437
2017-10-26	3	424	862,1	3	407	557	245 ³	49	3 927 ⁴	25	3 902
Total	18								10 111	1 270	8 841

1 Volume corrigé (volume avant fécondation multiplié par 1,615).

2 Œufs transférés et décomptés au LARSA.

3 Ces chiffres s'appliquent uniquement aux 1 251 œufs conservés à la station piscicole de la SSRR. Le volume et le diamètre des œufs transférés au LARSA n'ont pas été mesurés.

4 De ce nombre 2 676 ont été transférés et dénombrés au LARSA.

Au total, 10 111 œufs ont été prélevés de ces femelles puis fertilisés (tableau 6). À l'exception des œufs envoyés au LARSA qui ont fait l'objet d'un décompte précis, le nombre d'œufs en incubation à la station piscicole de la SSRR est une estimation basée sur le volume d'œufs et leur diamètre (méthode « Von Bayer »). Un décompte des alevins sera fait avant leur implantation dans les tributaires du futur réservoir de la Romaine 4 afin d'obtenir un nombre précis d'individus implantés.

À la suite du prélèvement des œufs, la fécondité des femelles de la rivière Perugia est estimée à 712 œufs/kg. Le volume total et le nombre d'œufs avant fertilisation ont été calculés pour deux femelles. Ce calcul a permis d'avoir une fécondité plus précise pour ces deux femelles, soit 1 055 et 967 œufs/kg. Il en est de même pour la femelle de la rivière Romaine dont la fécondité est de 1 652 œufs/kg. Pour le saumon atlantique, la fécondité moyenne d'une femelle est d'environ 1 000 œufs/kg (communication personnelle, Émilie Proulx, LARSA, 2017).

Les femelles utilisées les 15 et 16 octobre avaient une masse moyenne de 592 g et, en général, ont donné une plus faible quantité d'œufs. Lorsque ces dernières sont extraites du calcul, la fécondité obtenue est de 1 005 œufs/kg, ce qui est similaire à ce qui est observé pour le saumon atlantique. Ce résultat suggère que les premières femelles utilisées pour les fertilisations artificielles avaient possiblement commencé à libérer leurs œufs dans le bassin.

Il est à noter qu'une masse moyenne de 0,5 kg et 1 500 œufs/kg avaient été utilisés pour estimer la production de ouananiches dans le réservoir de la Romaine 4 (Englobe, 2017). Une nouvelle production estimée à partir des données de 2017 sera présentée à la section 3.5.

3.3 Incubation et ensemencements d'alevins

3.3.1 Incubation des œufs

Au total 8 841 œufs ont été mis en incubation, soit 5 053 œufs à la station piscicole de la SSRR et 3 788 œufs au LARSA (tableau 6). Il est à noter que lors du premier envoi d'œufs au LARSA, une erreur des bagagistes a fait en sorte que les œufs n'ont pas été sortis de l'avion à Québec, mais plutôt à Montréal. Ils y sont restés jusqu'au lendemain avant d'être retournés à Québec pour leur mise en incubation. En plus d'avoir été manipulés plus de 48 h après leur fécondation, les œufs avaient visiblement été brusqués pendant leur transport puisque certains étaient sortis à l'extérieur du coton fromage les recouvrant. Cet incident explique probablement le taux de mortalité élevé, de l'ordre de 50 %, observé lors de l'arrivée de ces œufs au LARSA.

3.3.2 Élevage et transfert des alevins

À partir des œufs incubés à la station piscicole de la SSRR et au LARSA, 3 671 et 1 219 alevins respectivement ont été produits, ce qui correspond à des proportions respectives de 73 % et 32 % du nombre d'œufs qui avaient été acheminés à ces endroits. Ainsi, un total de 4 890 alevins était disponible pour l'ensemencement dans les deux tributaires du réservoir de la Romaine 4.

Le taux de survie des alevins étant plus faible qu'anticipé, le nombre d'alevins ensemencés était inférieur à ce qui était attendu et a fait reconsidérer le programme d'ensemencement pour 2018. Initialement, des alevins devaient être ensemencés à la fois dans la Petite rivière Romaine et dans le ruisseau Katahtauatsupunan. De plus, il était prévu d'ensemencer des alevins dans la rivière Perugia afin de compenser les géniteurs et les smolts prélevés dans cette rivière.

Le fait d'ensemencer un faible nombre d'alevins dans deux tributaires risque de causer une dilution trop grande de ces alevins et de diminuer l'efficacité des suivis dans ces tributaires. Englobe a donc suggéré de mettre les alevins dans un seul de ces tributaires et de reporter les travaux de compensation dans la rivière Perugia.

De plus, étant donné qu'il est prévu d'effectuer des travaux d'aménagement des frayères à ouananiche du ruisseau Katahtauatsupunan, il semble préférable de ne pas procéder aux ensemencements avant ces travaux, qui pourraient perturber le développement de cette première cohorte de ouananiche dans ce ruisseau. Ainsi, du point de vue biologique, la mise à l'eau sur les sites de fraie potentiels entre les PK 27 et 28,8 du bras nord de la Petite rivière Romaine a été privilégiée.

Une discussion avec Hydro-Québec portant sur les avantages et inconvénients d'ensemencer les alevins dans l'un ou l'autre de ces tributaires a donc été tenue avant la mise à l'eau. La décision d'ensemencer les alevins seulement dans la Petite rivière Romaine a été prise.

L'ensemencement dans le ruisseau Katahtauatsupunan aurait permis d'implanter plus rapidement la population de ouananiche de ce ruisseau et de procéder au suivi de la dévalaison prévu en 2021 et le suivi des frayères aménagées dès 2023. Le programme de suivi devra donc être décalé sur ce ruisseau. Idéalement, l'ensemencement des alevins dans le ruisseau Katahtauatsupunan se ferait aux sites aménagés. Si ceux-ci n'ont pas encore été réalisés pour les ensemencements du printemps 2019, les alevins pourraient être ensemencés soit plus à l'amont dans la branche principale sur les frayères potentielles F1 et F2 au PK 15, soit dans la branche nord sur les frayères potentielles F3 et F4 au PK 11A (Englobe, 2016).

Les 4 890 alevins ont été ensemencés le 15 juin 2018 (alevins en provenance du LARSA) et le 23 juin 2018 (alevins en provenance de la station piscicole de la SSRR) dans 6 sites distincts entre les PK 22,3 et 28,4 de la Petite rivière Romaine (tableau 7).

Tableau 7 Bilan des alevins ensemencés dans la Petite rivière Romaine les 15 et 23 juin 2018

Date de mise à l'eau	Provenance des alevins	Site	PK	Nombre d'alevins ensemencés
15 juin 2018	LARSA	5	28,3	700
15 juin 2018	LARSA	6	27,5	519
Sous-total LARSA				1219
23 juin 2018	SSRR	1	28,2	965
23 juin 2018	SSRR	2	27,0	980
23 juin 2018	SSRR	3	22,3	800
23 juin 2018	SSRR	4	28,4	926
Sous-total SSRR				3671
Ensemencements totaux				4 890

3.4 Obstacle 1 (PK 9,6) de la Petite rivière Romaine

3.4.1 Résultats antérieurs

Dans le but de faire une évaluation plus précise et à différents débits de la franchissabilité par la ouananiche de l'obstacle 1 (PK 9,6) de la Petite rivière Romaine, des relevés d'arpentage avaient été effectués en 2016 à l'aide d'un niveau optique. Les conditions d'écoulement visées étaient celles se rapprochant le plus possible de la crue printanière et celles prévalant en conditions d'étiage estival. Les relevés ont finalement été réalisés le 17 juin et le 31 août 2016 (Englobe, 2017). En août, le niveau d'eau était 34 cm plus bas que lors du relevé du mois de juin, mais tout de même supérieur de 24 cm au minimum atteint au cours de cet été-là (étiage estival maximal le 17 août 2016 ; voir figure 2 ; Englobe, 2017).

En juin, trois voies de passage pour la ouananiche ont été observées et il est fort probable que celles-ci demeurent utilisables même en période de forte crue. Le 31 août, en condition d'hydraulicité plus faible, l'une des trois voies était cependant devenue plus contraignante pour le passage de la ouananiche en raison de sa configuration. Les deux autres voies demeuraient franchissables, mais semblaient un peu plus difficiles à franchir. En se basant sur l'épaisseur des veines d'eau résiduelles à la tête des voies de passage, on peut présumer qu'à un niveau inférieur de plus de 30 cm à celui du 31 août 2016 (donc 6 cm sous le niveau d'étiage estival de 2016), la ouananiche ne sera plus en mesure de franchir l'obstacle.

Une évaluation de sa franchissabilité à un niveau d'eau égal ou inférieur au minimum observé au cours de l'été 2016 ainsi qu'un suivi à plus long terme des conditions hydrauliques serait toutefois nécessaire afin d'estimer avec plus de précision la récurrence des conditions où le passage des ouananiches pourrait être compromis. Néanmoins, selon les résultats, il est probable que l'obstacle 1 soit demeuré franchissable durant toute la saison estivale 2016.

3.4.2 Résultats 2017

Dans le but d'établir les conditions hydrauliques minimales permettant d'assurer le passage de la ouananiche, un nouveau relevé d'arpentage de l'obstacle 1 et des mesures de la vitesse du courant devaient être effectués en 2017 pendant la période d'étiage estival maximal. Toutefois, pendant les périodes où une équipe était présente au terrain (5 juin au 14 juillet et 9 août au 1^{er} septembre), le niveau d'eau de la Petite rivière Romaine n'était pas suffisamment bas et le passage de l'obstacle 1 par la ouananiche n'était pas compromis.

Comme présenté à la figure 5, les niveaux les plus bas pendant les campagnes de terrain ont été observés le 17 et 18 juin (0,91-0,92 m) ainsi que le 28 août (0,93 m). Grâce aux photos prises le 28 août, on constate qu'à ce moment, le niveau d'eau était un peu inférieur à celui observé le 31 août 2016 (annexe B, photos 22 et 23). Malgré ce niveau d'eau inférieur, deux des trois voies de passage pour la ouananiche étaient encore utilisables. Ce raisonnement s'applique certainement aussi aux 17 et 18 juin 2017 alors que le niveau de l'eau était seulement 1 à 2 cm en dessous de celui du 28 août.

La figure 5 montre cependant que le niveau de l'eau au cours de l'été 2017 a descendu à deux occasions sous les valeurs observées le 28 août, soit du 17 au 20 juillet (minimum le 19 juillet à 0,85 m) et du 22 au 28 juillet (minimum le 27 juillet à 0,77 m). Au cours de la première période de même que lors des 3 premiers jours de la seconde, le niveau de l'eau était d'au maximum 8 cm inférieur à celui du 28 août. Il est donc probable que l'obstacle 1 était toujours franchissable à ce moment-là. Par contre, du 25 au 28 juillet, l'écart était de 10 à 15 cm par rapport au niveau du 28 août. Cet écart plus prononcé pourrait possiblement avoir compliqué

le passage de la ouananiche vers l'amont. Néanmoins, il s'agit d'une période de 3 jours seulement qui ne s'est produite qu'une seule fois pendant la période estivale 2017. Ainsi, conformément aux conclusions tirées des résultats de 2016, il semble peu probable que l'obstacle 1 puisse retarder de manière importante et irréversible la montaison de la ouananiche vers les sites de fraie de la Petite rivière Romaine.

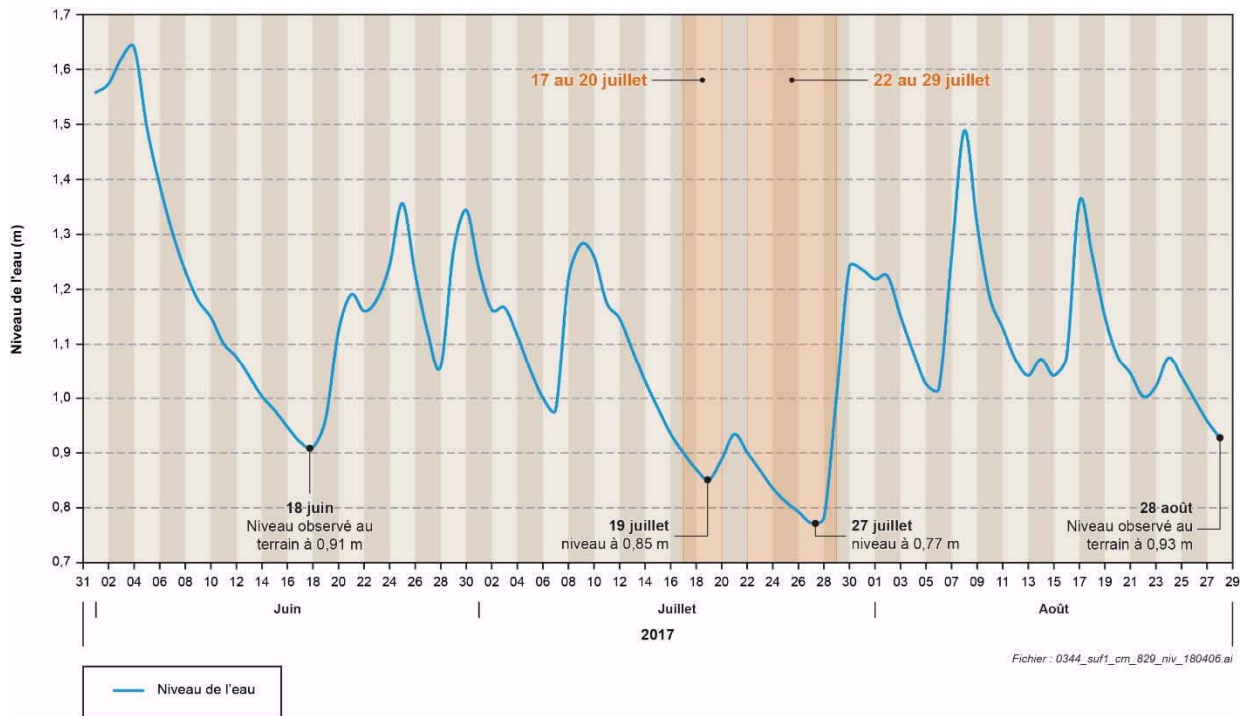


Figure 5 Variation journalière du niveau de l'eau de la Petite rivière Romaine, juin à août 2017

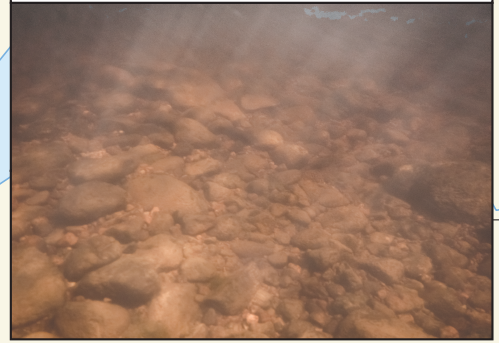
3.5 Caractérisation de sites de fraie potentiels dans le secteur du PK 286

Huit sites de fraie potentiels ont été identifiés dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine en 2017. La caractérisation de ces derniers a permis de définir un IQH pour chacun d'eux. Les sites POT1 à POT4, POT7 et POT8 présentent un IQH élevé. Les sites POT5 et POT6 avaient, quant à eux, un IQH moyen dû à la présence d'un pourcentage de sable dans le substrat de 20 %. La carte 3 montre la localisation des sites, leur superficie et leur IQH. Un total de 3 754 m² de frayère à potentiel élevé et de 723 m² de frayère ayant une qualité moyenne ont été localisés dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine. Ces frayères seront accessibles aux géniteurs de ouananiche du réservoir après mise en eau, mais leurs caractéristiques futures risquent d'être modifiées puisque le réservoir (au maximum de sa capacité) s'étendra jusqu'au PK 289. Il est néanmoins probable qu'au moins une partie de ces surfaces demeurent adéquates en conditions futures. Elles s'ajouteront donc aux 1 117 m² de frayères de qualité élevée accessibles dans la Petite rivière Romaine (1 117 m²) et le ruisseau Katahtauatshupunan (96 m²) et aux frayères qui seront aménagées dans ce dernier.

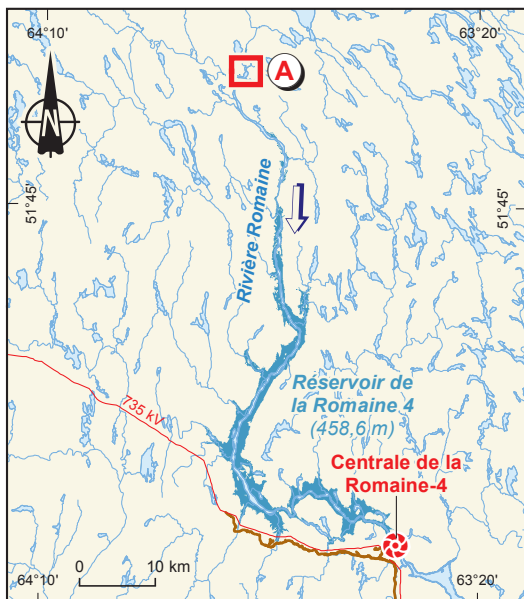
Les informations détaillées concernant tous les sites de fraie recensés pendant les travaux de terrain 2017 sont fournies à l'annexe I.



Aperçu du substrat au site de fraie potentiel n° 3



Aperçus du site de fraie potentiel n° 6



Frayères potentielles

- | | | |
|--|---------------------------|-----------------|
| | Identifiant et superficie | |
| | 1 422 m ² | Qualité élevée |
| | 5 105 m ² | Qualité moyenne |

Infrastructures projetées

- Centrale hydroélectrique
- Ligne de transport

Infrastructure

- Chemin permanent

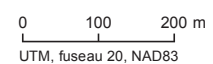
Autres

- Réservoir (Niveau maximum d'exploitation)
- Point kilométrique de rivière
- Sens de l'écoulement

Complexe de la Romaine
Études environnementales
en phase projet
Mise en valeur de la population de ouananiche
dans le réservoir de la Romaine 4

Sites de fraie potentiels pour la ouananiche dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine

Sources :
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
Données de projet, Hydro-Québec, mai 2017
Inventaires et cartographie : Englobe
Fichier : 0344_suc3_cm_749_sitpot_180831.mxd



Carte 3

Août 2018



3.6 Mise à jour du programme et recommandations pour 2018

Les résultats de la campagne de 2017 et des ensemencements du printemps 2018 ont permis de mettre à jour le tableau de l'estimation simplifiée de la production de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 (tableau 8). De plus, plusieurs hypothèses de calculs ont été revues et sont indiquées dans les notes au bas du tableau. Notons que ce tableau demeure un exercice de planification qui se base sur les variables moyennes tirées de la littérature, qui ne changent pas dans le temps et qui ne tiennent pas compte de l'ensemble des paramètres influençant la dynamique de population de la ouananiche (tels que les surfaces de fraie, les effets de la densité des alevins et tacons, l'abondance de nourriture dans le réservoir, etc.).

L'analyse du tableau d'estimation simplifiée de la production de ouananiche suggère qu'après la fin des ensemencements, en 2025, 54 097 œufs en moyenne seront déposés annuellement sur les frayères, que ces œufs produiront en moyenne 3 098 smolts qui dévaleront annuellement les tributaires et que 107 géniteurs, en moyenne, remonteront les tributaires pour frayer chaque année. Ces estimations sont en deçà de ce qui avait prévu lors de l'étude d'impact. En effet, pour les smolts, un total de 4 017 smolts par an était prévu au programme. Les estimations actuelles correspondent donc à 77 % de ce qui avait été mentionné dans l'étude d'impact. Ces estimations seront revues annuellement en y intégrant les données réelles de l'année en cours.

L'analyse du tableau 8 a permis de constater qu'une façon d'atteindre les objectifs fixés serait de capturer de nouveaux smolts dans la rivière Perugia pour augmenter et renouveler le stock de géniteurs après quelques années. La capture de smolts (pour constituer un stock de géniteurs) a plus d'impacts positifs sur le programme que la capture de géniteurs dans la même rivière. La possibilité de récolter d'autres smolts pourra éventuellement être discutée avec les instances gouvernementales, en fonction des résultats du programme.

De plus, comme mentionné à quelques reprises depuis le début du programme, le succès de l'implantation de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 repose sur la présence d'une source d'alimentation en quantité suffisante. En l'absence d'éperlans dans le système, la ouananiche devra trouver une source alternative d'alimentation. Cette source pourrait être les jeunes corégones. Toutefois, aucune mesure n'est actuellement prise pour s'assurer que cette source de nourriture soit suffisante dès 2021-2022, alors que les premiers smolts de ouananiche dévaleront dans un réservoir nouvellement créé où les populations de poissons-proies pourraient être insuffisamment développées.

Tableau 8 Mise à jour de l'estimation simplifiée de la production de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4

Année	Captures		Géniteurs Perugia en pisciculture					Œufs				Alevins			Smolts			Géniteurs naturels RO4			
	Capture de smolts Perugia	Capture de géniteurs Perugia	Géniteurs issus de smolts	Géniteurs sauvages	Géniteurs totaux	Femelles sauvage gravides	Femelles pisciculture gravides	Géniteurs femelles totaux	Œufs sauvage en incubations	Œufs pisciculture en incubations	Nb œufs totaux en incubation	Nb œufs pondus en milieu naturel	Alevins non nourris thermo-régulés ensemencés	Alevins remis à la rivière Perugia	Nb alevins naturels	Nb alevins totaux	Nb smolts issus de la pisciculture	Nb smolts issus de la ponte naturelle	Nb smolts en dévalaison	Nb géniteurs en montaison	
Note	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2017	100	32		32	32	17		17	8 841		8 841										
2018	115	40		36	36	18		18	10 709		10 709		4 890	0		4 890					
2019			80		80		40	40		77 000	77 000		8 032	1 955		6 077					
2020			168		168		76	76		167 200	167 200		57 750			57 750					
2021			160		160		65	65		160 380	160 380		125 400			125 400	391		391		
2022			118		118		46	46		126 610	126 610		120 285			120 285	643		643		
2023		40	67	36	103	18	25	43	10 709	74 996	85 705	3 956	94 958		514	95 472	4 620		4 620	8	
2024		40	51	36	87	18	21	39	10 709	69 437	80 147	6 497	64 279	1 071	845	64 052	10 032		10 032	13	
2025												47 030	60 110	1 071	6 114	65 153	9 623		9 623	93	
2026												101 955			13 254	13 254	7 597	99	7 695	202	
2027												101 060			13 138	13 138	5 142	162	5 305	200	
2028												85 967			11 176	11 176	4 809	1 176	5 985	170	
2029												61 722			8 024	8 024		2 549	2 549	122	
2030												67 388			8 760	8 760		2 527	2 527	133	
2031												30 710			3 992	3 992		2 149	2 149	61	
2032												30 937			4 022	4 022		1 543	1 543	61	
2033												24 188			3 144	3 144		1 685	1 685	48	
2034												18 077			2 350	2 350		768	768	36	
2035												18 969			2 466	2 466		773	773	38	
Total	215	152							40 969	675 623	716 592	598 457		4 097	77 799	609 406			56 287		
Moyenne	108	38	107	35	98	18	45	43	10 242	112 604	89 574	46 035		1 024	5 985	33 856			3 752	91	
À partir de 2026																					
Moyenne												54 097			7 033	7 033		3 098	107		

Donnée réelle

Notes

- Transfert de 115 smolts au LARSA en juin 2018. Les 10 tacons de 2017 ont été ajoutés au total des 90 smolts transférés en juin 2017 compte tenu de leur croissance peu différente de celle des smolts en pisciculture.
- 32 géniteurs capturés en 2017 (31 dans la rivière Perugia et 1 dans la rivière Romaine) objectif de 40 géniteurs pour 2018
- Géniteurs issus de smolts : survie de 80 % jusqu'à géniteur, 95 % par la suite (Communication personnelle E. Proulx 2018/08/07)
- Géniteurs sauvages : 32 en 2017 / autres années : survie de 90 % avant la 1ère fraie, pas de seconde fraie
- Femelles sauvage gravides : 17 en 2017 / 50 % des géniteurs pour les autres années
- Femelles en pisciculture gravides (issues de smolts) : 50 % des géniteurs, rematuration : 80 % par année, max 3 fraies (après 3 ans, 51,2 % des femelles ont déjà frayé 3 fois)
- Œufs sauvage en incubations : nb de géniteurs femelles x 0,592 kg x 1 005 œufs/kg (masse moyenne des femelles en 2017 = 592 g, nb œufs/kg = 1 005 œufs/kg)
- Œufs pisciculture en incubations : nb géniteurs femelles x 1,75 à 3 kg x 1 100 œufs/kg (augmentation de la masse de 0,25 kg/an)
- Nb œufs pondus : nb géniteurs en montaison femelles x 0,9192 kg (Genivar 2007) x 1 100 œufs/kg
- Alevins non-nourri thermo-régulé ensemencés : survie de 75 % œufs à alevin (sauf pour 2017 : 55 % de survie œuf à alevin)
- Alevins remis à la rivière Perugia : 10 % des œufs provenant des géniteurs sauvages. 884 pas mis en 2017 mis s'ajoute aux 1 071 de 2018 pour un total estimé de 1 955 en 2018
- Nb alevins naturels : 13 % de survie de l'œuf à l'alevin (Symons 1979)
- Nb alevins totaux : Alevin survivants - alevins remis à la rivière Perugia + alevins naturels
- Nb smolts issus de la pisciculture : 8 % de survie d'alevin à smolt, 3 ans en rivière (données de 2017 : âge à la dévalaison 3 à 4 ans, spécimens 2 ans aussi alors conserver 3 ans) (Symons 1979, densité d'implantation moyenne)
- Nb smolts issus de la ponte naturelle : 2,5 % de survie entre l'œuf et le smolt (Caron et Lachance 1999; Genivar 2007)
- Nb géniteurs en montaison : taux de retour de 2 % de smolt à géniteur 2 ans en lac + 8 % de retour des géniteurs pour une 2e fraie après 2 ans (Fortin et al. 2009; Legault et Gouin 1985)

4 Conclusion

La mise en œuvre du programme de mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4 a débuté en 2017. Les activités de 2017 consistaient à capturer des smolts et à les transférer au LARSA pour obtenir un groupe de géniteurs d'ici 2 ans. Elles consistaient aussi à capturer des géniteurs, à les transférer à la station piscicole de la SSRR, à les utiliser pour effectuer de la fertilisation artificielle, à incuber les œufs à la station piscicole de la SSRR et au LARSA et à les retourner dans leur milieu.

Les objectifs ont été atteints pour le transfert de smolts vers le LARSA, alors que 100 spécimens, dont 90 smolts et 10 tacons, ont été transférés. De plus, en date du 19 octobre 2017, 89 spécimens étaient toujours vivants et leur condition était jugée excellente.

Les pêches dans les rivières Perugia et Romaine ont permis la capture de 33 ouananiches. De celles-ci, 32 (17 femelles et 15 mâles) étaient des géniteurs et ont été transférés à la station piscicole de la SSRR. La fertilisation artificielle de l'ensemble des géniteurs a permis la récolte de 10 111 œufs. De ce nombre, 8 841 œufs ont été mis en incubation, soit 5 053 à la station piscicole de la SSRR et 3 788 au LARSA. Le nombre de géniteurs était légèrement au-dessus des prévisions pour le programme de mise en valeur proposé (Englobe, 2017) dans le cadre duquel on prévoyait la récolte d'œufs de 27 géniteurs (dont 14 femelles). Malgré un nombre d'œufs prélevés très près de l'objectif fixé (10 500 œufs), le nombre d'œufs mis en incubation est inférieur aux attentes, notamment en raison du taux de mortalité élevé des premiers œufs transportés vers le LARSA (problèmes de manutention). Finalement, en mai 2018, 4 890 alevins en provenance de la fertilisation ont été remis à l'eau sur les frayères potentielles de la Petite rivière Romaine, un tributaire du futur réservoir de la Romaine 4.

Des huit sites de fraie caractérisés en 2017 dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine, six présentaient un fort potentiel pour la fraie de la ouananiche (POT1 à POT4, POT7 et POT8). Les sites POT5 et POT6 montraient, quant à eux, un potentiel de fraie moyen dû à la présence de sable à travers le substrat. Un total de 3 754 m² de frayère à potentiel élevé et de 723 m² de frayère ayant une qualité moyenne ont été localisés dans le secteur du PK 286 de la rivière Romaine. Ces sites potentiels de fraie, jumelés aux sites dans la Petite rivière Romaine et ceux qui seront aménagés dans le ruisseau Katahtauatshupunan, font en sorte qu'il ne devrait pas y avoir de problématique liée à la disponibilité de frayères pour la population de ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4.

Les résultats des travaux de 2017 et du printemps 2018 ont permis de mettre à jour les prévisions du programme de mise en valeur de la ouananiche dans le réservoir de la Romaine 4. Des hypothèses de calculs ont aussi été revues. À ce jour, les estimations de smolts en dévalaison et de géniteurs de ouananiche en montaison ne permettent pas d'atteindre les engagements de production annuelle. Une révision de ces objectifs de production, une intensification des efforts ou un changement dans le programme devront donc être envisagés.

5 Références

- BUCKMANN, A. 1929. Traduit de Die methodik Fishereibiologischer untersuchungen an Meeressischen. *Abderhalden, Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden*, Berlin, Urban und Schwarsenberg, 9. 194 p.
- CHAPMAN, D.W. 1988. *Critical review of variables used to define effects of fines in redds of larges salmonids*. Transactions of the American Fisheries Society 117. 21 p.
- ENGLOBE CORP., 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.
- ENGLOBE CORP. 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.
- GRONDIN, P. 2016. *La reproduction artificielle des salmonidés indigènes*. Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique. Rapport technique. 56 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2007. *Complexe de la Romaine-Étude d'impact sur l'environnement*. 10 volumes et annexes. <http://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. <http://www.hydroquebec.com/romaine/documents/etude.html>.
- LAPOINTE, A. 1987. *Capture de ouananiches et observations diverses se rapportant à la fraie des ouananiches de la rivière aux saumons en 1987*. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 4 p.
- LECLERC, M., P. BOUDREAU, J.A. BECHARA ET L. BELZILE. 1996. *Numerical method for modelling spawning habitat dynamics of landlocked salmon, Salmo Salar*. Regulated Rivers: Research and Management 12: 273-285.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 1996. *Guide : Élevage des salmonidés – Production, incubation et alevinage – Fascicule 3*. Québec. 67 p.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. *The ecology of fishes*. Academic Press New York, NY. 352 p.
- PETERSON, R.H. 1978. *Physical characteristics of Atlantic salmon spawning gravel in some New Brunswick streams*. Fisheries and marine service technical report 785: 13 p.
- PHILLIPS, R.W., R.L. LANTZ, E.W. CLAIRE ET J.R. MORING. 1975. *Some effects of gravel mixtures on emergence of coho salmon and steelhead trout fry*. Transactions of the American Fisheries Society 104: 461-466.

- STANLEY, J.G. ET J.G. TRIAL. 1995. *Habitat suitability index models : non-migratory freshwater life stages of Atlantic salmon*. U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Science Report 3: 19 p.
- TAGART, J.V. 1976. The survival from egg deposition to emergence of coho salmon in the Clearwater River, Jefferson County, Washington. Master's thesis. University of Washington, Seattle.

Annexe A Liste des engagements et des obligations spécifiques

Annexe A – 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'envolement du réservoir de la Romaine 4. Dans l'éventualité où la cascade située à la confluence de la limite d'envolement 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 B Répertoire photographique



PHOTO 1 — Site de capture de smolts du PK 23,5 de la rivière Perugia



PHOTO 2 — Site de capture de smolts du PK 21 de la rivière Perugia



PHOTO 3 — Smolt de ouananiche



PHOTO 4 — Glacière pour le transport héliporté des smolts et des tacons de ouananiche



PHOTO 5 — Smolts dans un sac de transport



PHOTO 6 — Ajout d'oxygène au sac de transport des smolts



PHOTO 7 — Sac de transport des smolts dans une glacière pour son envoi vers le LARSA



PHOTO 8 — Pêche à la ligne dans la rivière Perugia



PHOTO 9 — Récupération d'une ouananiche à l'aide d'une puise



PHOTO 10 — Viviers ancrés dans la rivière Perugia



PHOTO 11 — Bac de transport hélicoptéré des géniteurs de ouananiche



PHOTO 12 — Matériel aspergé avec du Vidalife®



PHOTO 13 — Géniteur de ouananiche de la rivière Perugia

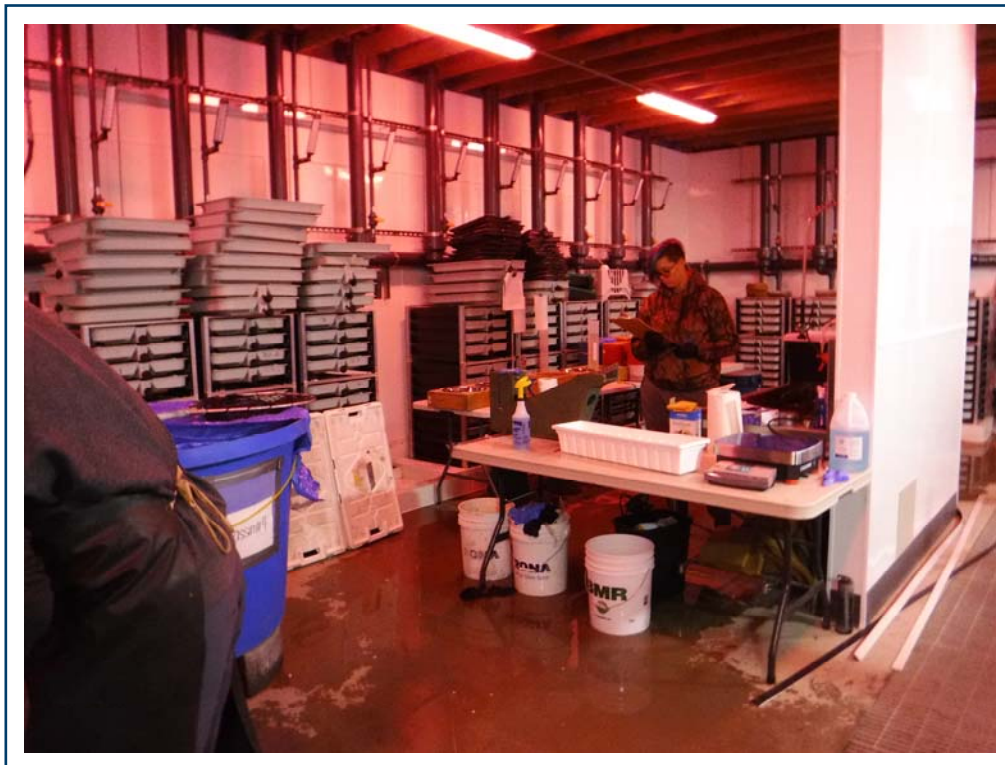


PHOTO 14 — Laboratoire de fraie à la station piscicole de la SSRR



PHOTO 15 — Bassin des géniteurs à la station piscicole de la SSRR

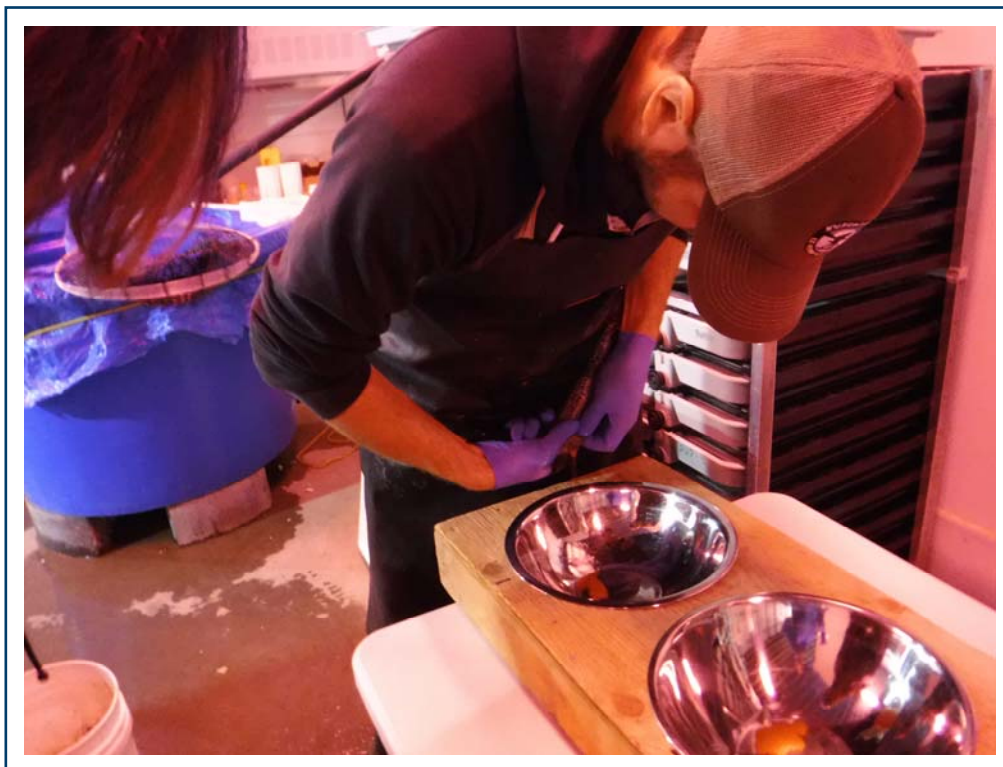


PHOTO 16 — Prélèvement d'œufs par pression abdominale



PHOTO 17 — Plat de fraie contenant les œufs de ouananiche



PHOTO 18 — Décompte des œufs à l'aide d'une règle de 30 cm



PHOTO 19 — Œufs en incubation à la station piscicole de la SSRR



PHOTO 20 — Acclimation des œufs en vue de leur transport vers le LARSA



PHOTO 21 — Boîte de transport des œufs



PHOTO 22 — Comparaison du niveau de l'eau à la hauteur de l'obstacle 1 de la Petite rivière Romaine (PK 9,6), 31 août 2016



PHOTO 23 — Comparaison du niveau de l'eau à la hauteur de l'obstacle 1 de la Petite rivière Romaine (PK 9,6), 28 août 2017

Annexe C Liste des engins de pêche

ANNEXE C Liste des engins de pêche

Nom	Code d'engin	Description
Trappe chalut	N052	Trappe chalut (smolts) : Long. 9,1 m (2 cônes de 25 cm de diamètre). Ouverture de la gueule : 1,8 x 2,4 m. Mailles de la trappe : 3,2 à 1,3 cm. Ailes : 6,1 m de long, 1,8 à 2,1 m de haut, mailles 3,2 cm
Filet maillant	F210	Filet maillant multifilament - hauteur 2,4 m -longueur 45,7 m - maille 5,1 cm, monté à 25 %
Pêche à la ligne	L002	Pêche à la ligne avec leurre

Annexe D Tableau des stades de maturité des gonades (Buckmann, 1929)

Annexe D Stades de maturité des gonades de poisson (adaptés de Buckmann, 1929)

Stade	Mâle	Femelle
1 Immature	Gonade très petite, disposée tout contre la colonne vertébrale. Elle est incolore ou grisâtre et plus ou moins transparente.	Gonade très petite, disposée tout contre la colonne vertébrale. Elle est incolore ou grisâtre et plus ou moins transparente. Peut être rosée avec vaisseaux sanguins. Œufs invisibles à l'œil nu.
2 Reprise de l'évolution sexuelle	Testicules gris-rose, translucides. Leur longueur atteint ou dépasse légèrement la moitié de la longueur de la cavité abdominale. Apparition de replis.	Ovaires gris-rose, translucides. Leur longueur atteint ou dépasse légèrement la moitié de la longueur de la cavité abdominale. Œufs visibles à la loupe.
3 Développement en cours	Testicules opaques, rougeâtres et vascularisés. Ils occupent environ la moitié de la cavité abdominale. Les replis de la gonade sont gros et très apparents.	Ovaires opaques, rougeâtres et vascularisés. Ils occupent environ la moitié de la cavité abdominale. Œufs visibles à l'œil nu (petits points blanchâtres).
4 Développement achevé	Testicules blanc rougeâtre, gros et gonflés. La laitance ne s'écoule pas sous pression. La gonade occupe environ les 2/3 de la cavité abdominale.	Ovaires orangés ou rougeâtres. Œufs opaques et nettement visibles (gros mais encore attachés ensemble). La gonade occupe environ les 2/3 de la cavité abdominale.
5 Pré-ponte (gravide)	Les testicules remplissent la cavité abdominale ; ils sont blanc laiteux. Le sperme, liquide et crémeux, peut s'écouler si on exerce une pression.	Œufs parfaitement arrondis, gros et libres dans la gonade ; certains commencent à devenir translucides et sont prêts pour la fraie.
6 Ponte	Le sperme s'écoule de lui-même en sortant le poisson de l'eau ou à la suite d'une légère pression.	Les œufs s'écoulent d'eux-mêmes sous une simple pression. La plupart des œufs sont translucides ; quelques-uns restent opaques.
7 Post-ponte	Les testicules ne sont pas encore entièrement vides ; un peu de sperme liquide reste dans la gonade.	Quelques œufs libres sont encore dans la gonade ; ils sont translucides. Il n'y a plus d'œufs opaques.
8 Récupération	Testicules vides et rougeâtres ; ils sont flasques.	Gonade flasque de rosée à brune et vide. Quelques œufs résiduels en train de se résorber.
9 Résorption	L'individu n'a pas frayé.	L'individu n'a pas frayé.

Note : Le sexe et la maturité sexuelle des spécimens ont été déterminés selon la classification adaptée de Buckmann (1929). Cette classification, utilisée dans le réseau de surveillance d'Hydro-Québec, s'apparente à la classification de Nikolsky (1963) mais comporte neuf classes au lieu de six. Les classes I à IV présentent la même description de l'état de maturité ; la classe V de Nikolsky correspond aux classes V et VI de Buckmann tandis que la classe VI correspond à la classe VII. Les classes VIII et IX de Buckmann précisent respectivement l'état de la post-ponte et l'état des spécimens n'ayant pas frayé.

Annexe E Caractéristiques et coordonnées des stations de pêche échantillonnées en 2017

Annexe E Caractéristiques et coordonnées des stations de pêche échantillonnées en 2017

Zone	Code Station	Début de la section		Fin de la section		Engin	Date	Substrat	
		Longitude	Latitude	Longitude	Latitude			Dominant	Sous-dominant
Perugia	PET01	63,31292	50,59004			N052	2017-06-06	Gravier	Sable
Perugia	PET02	63,32225	50,58028			N052	2017-06-18	Sable	Organique
Perugia	PEL02	63,30679	50,58983			L002	2017-09-29		
Perugia	PEL03	63,30717	50,60448			L002	2017-09-29		
Perugia	PEL04	63,32402	50,5782	63,32073	50,5815	L002	2017-09-29		
Perugia	PEL05	63,30679	50,58983	63,30984	50,59085	L002	2017-09-29		
Perugia	PEF01	63,30679	50,58983			F210	2017-09-30		
Perugia	PEL06	63,30679	50,58983	63,31307	50,58964	L002	2017-09-30		
Perugia	PEL07	63,30717	50,60448	63,30714	50,60266	L002	2017-09-30		
Perugia	PEL08	63,31297	50,58997	63,32218	50,58161	L002	2017-10-01		
Perugia	PEL09	63,30605	50,59153	63,304852	50,59585	L002	2017-10-01		
Perugia	PEL10	63,30478	50,59441	63,29582	50,59852	L002	2017-10-01		
Perugia	PEL11	63,33096	50,56667	63,33011	50,569	L002	2017-10-01		
RO4	ROL01	63,78639	51,90418	63,77253	51,91994	L002	2017-10-02	Galets	Cailloux
Perugia	PES01	63,30452	50,59538			L002	2017-10-13		

Annexe F Liste des poissons capturés en 2017

Annexe F Liste des espèces de poissons capturés en 2017

Famille	Nom latin	Nom français	Code
Catostomidae	<i>Catostomus commersoni</i>	Meunier noir	CACO
Cyprinidae	<i>Margariscus margarita</i>	Mulet perlé	MAMA
	<i>Rhinichthys cataractae</i>	Naseux des rapides	RHCA
Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Épinoche à trois épines	GAAC
Osmeridae	<i>Osmerus mordax</i>	Éperlan arc-en-ciel	OSMO
Salmonidae	<i>Salvelinus alpinus</i>	Omble chevalier	SAAL
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Omble de fontaine	SAFO
	<i>Salmo salar</i>	Ouananiche	SASO

Annexe G Liste des activités de pêche de 2017

Annexe G Liste des activités de pêche de 2017

Station	Engin	Pose		Levée		Nombre de coups	Nombre de nuits	Temps de pêche (h)	Température (°C)
		Date	Heure	Date	Heure				
PET01	N052	2017-06-05	17:33	2017-06-06	10:00		1	16,45	10,9
PET01	N052	2017-06-06	10:30	2017-06-07	15:05		1	28,58	11,1
PET01	N052	2017-06-07	15:46	2017-06-08	08:25		1	16,65	14
PET01	N052	2017-06-08	08:40	2017-06-09	08:00		1	23,33	11,9
PET01	N052	2017-06-09	08:26	2017-06-10	07:50		1	23,4	13
PET01	N052	2017-06-10	08:30	2017-06-11	08:09		1	23,65	12,4
PET02	N052	2017-06-11	10:20	2017-06-12	10:15		1	23,92	12,6
PET02	N052	2017-06-12	11:00	2017-06-13	15:00		1	28	13,5
PET02	N052	2017-06-13	15:30	2017-06-14	07:55		1	16,42	15,6
PET02	N052	2017-06-14	09:00	2017-06-15	08:45		1	23,75	12,1
PET02	N052	2017-06-15	10:00	2017-06-16	07:56		1	21,93	16,3
PET02	N052	2017-06-16	08:25	2017-06-17	15:00		1	30,58	13,1
PET02	N052	2017-06-17	15:45	2017-06-20	14:00		3	70,25	14,3
PET02	N052	2017-06-20	15:00	2017-06-21	15:00		1	24	16,3
PEL02	L002	2017-09-29	09:00	2017-09-29	11:00			2	10,3
PEL03	L002	2017-09-29	11:15	2017-09-29	12:55			1,67	10,6
PEL04	L002	2017-09-29	13:45	2017-09-29	14:30			0,75	11,2
PEL05	L002	2017-09-29	10:00	2017-09-29	11:00			1	10,3
PEF01	F210	2017-09-30	12:00	2017-09-30	12:03	1		0,05	9,3
PEL02	L002	2017-09-30	07:45	2017-09-30	08:15			0,5	9,3
PEL03	L002	2017-09-30	08:45	2017-09-30	10:15			1,5	9,5
PEL03	L002	2017-09-30	14:00	2017-09-30	14:30			0,5	10
PEL04	L002	2017-09-30	10:30	2017-09-30	10:45			0,25	9,5
PEL06	L002	2017-09-30	15:30	2017-09-30	16:40			1,17	11
PEL07	L002	2017-09-30	08:45	2017-09-30	10:15			1,5	9,5
PEL03	L002	2017-10-01	08:40	2017-10-01	08:55			0,25	9,8
PEL08	L002	2017-10-01	08:30	2017-10-01	09:30			1	9,8
PEL08	L002	2017-10-01	09:30	2017-10-01	10:53			1,38	9,8
PEL09	L002	2017-10-01	11:28	2017-10-01	12:00			0,53	10,4
PEL10	L002	2017-10-01	11:30	2017-10-01	12:20			0,83	10,5
PEL11	L002	2017-10-01	12:50	2017-10-01	13:30			0,67	
ROL01	L002	2017-10-02	14:55	2017-10-02	16:15			1,33	8
ROL01	L002	2017-10-03	08:25	2017-10-03	10:45			2,33	8,2
PEL02	L002	2017-10-11	14:45	2017-10-11	16:15			1,5	10
PEL02	L002	2017-10-12	10:00	2017-10-12	11:30			1,5	8,3
PEL03	L002	2017-10-12	14:15	2017-10-12	14:45			0,5	8,4
PEL09	L002	2017-10-12	13:20	2017-10-12	13:40			0,33	8,4
PEL02	L002	2017-10-13	09:15	2017-10-13	09:35			0,33	7,4
PEL02	L002	2017-10-13	15:20	2017-10-13	16:15			0,92	8,3
PEL09	L002	2017-10-13	10:15	2017-10-13	10:45			0,5	7,4
PEL09	L002	2017-10-13	12:45	2017-10-13	13:00			0,25	8,3

Annexe H Résultats des captures de poissons de 2017

Zone	Station	Date de pose	Espèce ¹ , développement ² et état ³																																			
			CACO			GAAC		MAMA			OSMO	RHCA	SAAL	SAFO						SASO																		
			J		A	A		J	A		A	J	A	AI	J		A		T				S			J	A											
			MNC	R	R	MNC	R	R	C	MNC	R	MNC	RHCA	R	R	MNC	R	MNC	R	MC	MEP	MNC	R	T	C	R	Tr	R	O	R	Tr							
Perugia	PEF01	2017-09-30														3	103																1					
Perugia	PEL02	2017-09-29																															4					
Perugia	PEL02	2017-09-30																																				
Perugia	PEL02	2017-10-11																																4				
Perugia	PEL02	2017-10-12																																4				
Perugia	PEL02	2017-10-13																																				
Perugia	PEL03	2017-09-29																																	6			
Perugia	PEL03	2017-09-30																																	3			
Perugia	PEL03	2017-10-01																																				
Perugia	PEL03	2017-10-12																																				
Perugia	PEL04	2017-09-29																																				
Perugia	PEL04	2017-09-30																																				
Perugia	PEL05	2017-09-29																																				
Perugia	PEL06	2017-09-30																																				
Perugia	PEL07	2017-09-30																																				
Perugia	PEL08	2017-10-01																																				
Perugia	PEL09	2017-10-01																																				
Perugia	PEL09	2017-10-12																																				
Perugia	PEL09	2017-10-13																																				
Perugia	PEL10	2017-10-01																																				
Perugia	PEL11	2017-10-01																																				
Perugia	PET01	2017-06-05		1		1					1				3	16			1				18	4														
Perugia	PET01	2017-06-06	2	1	2					2			2		4	2			3				2	1														
Perugia	PET01	2017-06-07		8	21			2								24		6	1				20	1			1	1				1						
Perugia	PET01	2017-06-08	1	5	10		1				1			1		11		2					10	4														
Perugia	PET01	2017-06-09		11	20		1	1	1				1			12		6					27	3														
Perugia	PET01	2017-06-10		9	20		1					1			1	9		4					14															
Perugia	PET02	2017-06-11	7	17	38	6									12	20		3				38	62			8							1					
Perugia	PET02	2017-06-12		26	29		3									14		3				4	256			8								1				
Perugia	PET02	2017-06-13	5	6	14	13	1									11	17		3			125	5			5												
Perugia	PET02	2017-06-14		15	7	1	5				1			1	9	30		3				3	188	6			5											
Perugia	PET02	2017-06-15		9	17		4								2	20		2					99			2								1				
Perugia	PET02	2017-06-16		6	25	2	5									30		16		1	2	68			18									6				
Perugia	PET02	2017-06-17		47	80	3	7								10	82		8			18	374			3	35								4				
Perugia	PET02	2017-06-20		45	35	1	25									17		7				306			1	7	17								3			
Romaine	ROL01	2017-10-02																																1			1	
Romaine	ROL01	2017-10-03																																				

1 CACO : meunier noir, GAAC : épinoche à trois épines, MAMA : mulot perlé, OSMO : éperlan arc-en-ciel, RHCA : naseux des rapides, SAAL : omble chevalier, SAFO : omble de fontaine, SASO : ouananiche

2 T : tacon, S : smolt, J : juvénile, A : Adulte

3 R : relâché, MNC : mort non conservé, C : conservé, O : observé, Tr : transféré, MEP : mort en pisciculture, MC : mort conservé

Annexe I Données de caractérisation des sites potentiels de fraie au PK 285 de la rivière Romaine

Annexe I Données de caractérisation des sites potentiels de fraie au PK 285 de la rivière Romaine

Site/tracé	WPT	Longitude	Latitude	Vitesse à 0,1 m du fond (m/s)	Vitesse à 0,1 m de la surface (m/s)	Vitesse moyenne à la surface (m/s)	Profondeur totale (m)	Profondeur moyenne (m)	Substrat						Note
									Limon	Sable	Gravier	Cailloux	Gallet	Bloc	
POT1				0,60			0,60	0,65		En sous-couche	20	70	10		Petite aire avec substrat dominé par des cailloux. Amont île 1.
POT2	274	63,78225	51,90836	0,70	1,24		1,15	0,75		En sous-couche		80	20		Amont île 2.
POT3				0,43			0,84	0,80	Présent	10	10	70	20		Aire à l'aval des rapides en rive droite.
POT3				0,77			1,00								Aire à l'aval des rapides en rive droite.
POT4	275	63,78302	51,91039	0,22			1,20			10	20	60	10		Amont de la deuxième île.
POT4	275	63,78302	51,91039	0,38			1,00								Amont de la deuxième île.
POT5						0,7 à 0,8		0,90		20		30	35	15	Petit chenal.
POT6						0,60		0,40		20	30	40	10		Chenal entre les îles. Profondeur trop faible par endroits, environ 50 % de la zone est utilisable à haute eau.
POT7	276	63,78354	51,91335	0,68			0,55	0,55 à 0,75		10	30	50	10		En rive gauche en bordure d'une île. Profondeur un peu faible, mais le substrat est bon.
POT8						0,7 à 0,8		0,25 à 0,3		10	10	60	20		Tracé non complété car trop peu profond. Potentiel surtout en bordure de la rive droite de l'île.

