

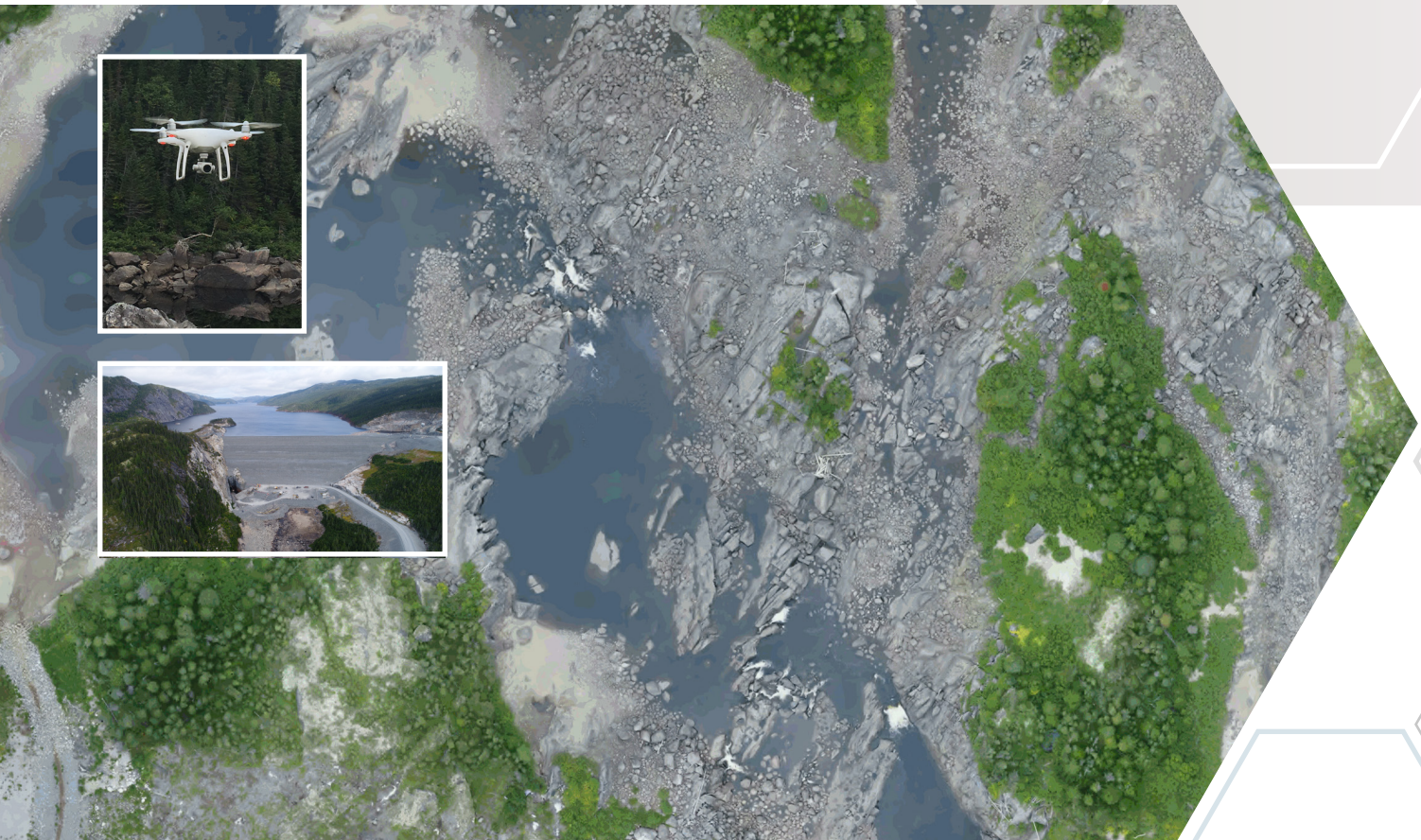
Hydro-Québec Direction Environnement

COMPLEXE DE LA ROMAINE ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE EN PHASE PROJET

**Cartographie, caractérisation et sauvetage
des poissons confinés dans le tronçon
court-circuité de la Romaine-3**

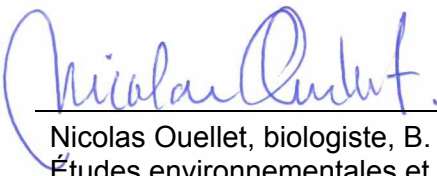
AVRIL 2019

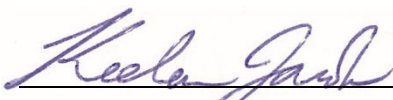
046-P-0012812-0-01-002-11-EN-R-0100-00

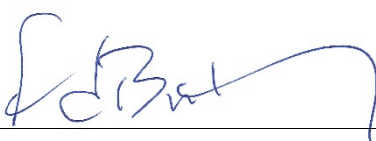


VERSION FINALE



Préparé par : 
Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc.
Études environnementales et sociales

Vérfié par : 
Keelan Jacobs, biologiste, M. Sc.
Chargé de projet
Études environnementales et sociales

Approuvé par : 
Frédéric Burton, biologiste, M. Sc.
Directeur de projet
Études environnementales et sociales

Équipe de réalisation

Client

Chargé de projet
en environnement Pierre Vaillancourt

Conseillère en environnement Patricia Johnston

Englobe Corp.

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

Chargé de projet Keelan Jacobs, biologiste, M. Sc.

Analyse et rédaction Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc.
Keelan Jacobs

Relevés de terrain Keelan Jacobs,
Laurent Gosselin, géomorphologue et coordonnateur
des opérations drones
Steve Chevarie, technicien de la faune
Tommy St-Pierre, technicien de la faune

Infographie/géocartographie Line Savoie, technicienne en cartographie et
en géomatique
Jérémy Poulin, dessinateur cartographe
Simon Arseneault, infographiste

Révision et édition Julie Korell, réviseure

Registre des révisions et émissions		
N° de révision	Date	Description
0A	2019-02-07	Émission de la version préliminaire pour commentaires
0B	2019-03-05	Émission de la version préfinale pour commentaires
00	2019-04-03	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 de son Client. 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 de son Client. 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	MISE EN CONTEXTE	1
1.1	Description du projet	1
1.2	Engagements et obligations spécifiques	1
1.3	Travaux antérieurs	2
2	OBJECTIFS	5
3	MÉTHODOLOGIE	7
3.1	Sauvetage des poissons	7
3.2	Cartographie et caractérisation du tronçon court-circuité.....	7
3.2.1	Principe cartographique	7
3.2.2	Relevé cartographique	8
3.2.3	Caractérisation de l'écoulement.....	9
4	RÉSULTATS	13
4.1	Sauvetage des poissons	13
4.2	Cartographie et caractérisation du tronçon	17
5	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	19
6	RÉFÉRENCES	21

Cartes

Carte 1	Situation du projet.....	3
Carte 2	Zones de vol et sites d'atterrissage et de décollage de l'aéronef dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3.....	11
Carte 3	Orthomosaïque du tronçon court-circuité de la Romaine-3, zones d'intérêt et stations de sauvetage et de récupération de poissons	15

Tableaux

Tableau 1	Paramètres d'acquisition du relevé cartographique réalisé à l'aide du drone.....	8
Tableau 2	Spécifications de l'orthomosaïque obtenue à partir des images captées par le drone.....	9
Tableau 3	Résultats des captures de poissons aux stations échantillonnées dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 en conditions de débit réservé, 4 juillet 2018.....	14

Annexes

Annexe 1	Répertoire photographique	
Annexe 2	Données brutes des activités de sauvetage et de récupération de poissons dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3	
Annexe 3	Description des marelles et platières inventoriées dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 en conditions de débit réservé	
Annexe 4	Orthomosaïque détaillée du tronçon court-circuité de la Romaine-3	

1 Mise en contexte

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. Ce complexe sera composé, à terme, de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. 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 projetés est de 279 km² (carte 1).

Le projet a été approuvé par décret du gouvernement du Québec le 6 mai 2009 (décret n° 530-2009), et les travaux de construction ont commencé la même année. Ils se termineront en 2020-2021 avec la mise en service de la centrale de la Romaine-4, située à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine).

La mise en eau des réservoirs et l'exploitation du complexe hydroélectrique entraîneront des modifications au régime hydrologique, et ce, particulièrement dans les tronçons court-circuités des centrales, ainsi que dans le tronçon compris entre l'embouchure et le point de restitution de la centrale de la Romaine-1. Dans les tronçons court-circuités, le débit sera considérablement réduit par rapport aux conditions actuelles, alors qu'en aval de la Romaine-1, le débit sera régularisé, sans réduction du débit moyen annuel. Ces modifications perturberont les habitats du poisson dans la rivière.

1.2 Engagements et obligations spécifiques

Dans le cas spécifique des tronçons court-circuités de la Romaine-3 et de la Romaine-4, l'autorisation délivrée par le ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO; autorisation n° 2009-12 mod. 2014) implique le respect des conditions suivantes :

Condition 5.1.10 :

La requérante devra mettre en place un dispositif de suivi agréant au MPO, permettant de vérifier que les poissons ne restent pas captifs dans les tronçons court-circuités des aménagements de la Romaine-3 et de la Romaine-4 à la suite des déversements aux évacuateurs de crues. Plus particulièrement, la requérante devra :

5.1.10.1. Présenter au MPO, au plus tard 1 an après la délivrance de la présente autorisation, le protocole du programme de suivi permettant de vérifier que les poissons ne demeurent pas captifs dans les tronçons court-circuités à la suite de déversements aux évacuateurs de crue des aménagements de la Romaine-3 et de la Romaine-4.

5.1.10.2. Effectuer le suivi des poissons captifs au cours de trois périodes de déversements suivant la mise en service des centrales.

5.1.10.3. Présenter au MPO un rapport écrit complet, comportant les données et les documents pertinents. Ce rapport devra être fourni au plus tard 6 mois suivant chaque évaluation. Le MPO pourrait, à la lumière des résultats obtenus, demander des mesures correctrices ou des modifications au suivi, le cas échéant.

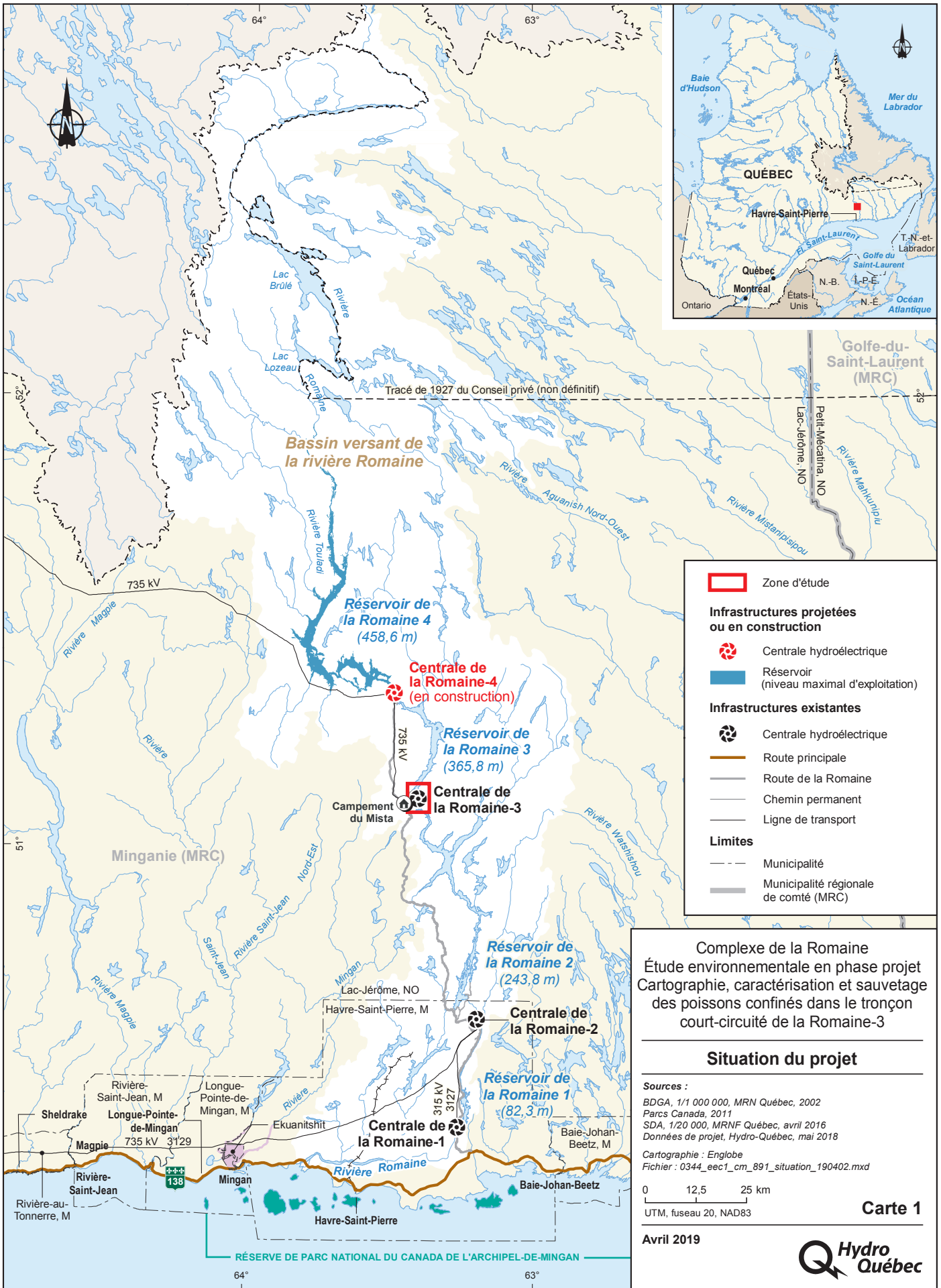
Dans une lettre transmise au ministère du Développement durable et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) le 15 juillet 2016, Hydro-Québec s'est également engagée à effectuer le sauvetage des poissons confinés dans les bassins isolés du tronçon de la Romaine-3 pendant la première phase de mise en eau du réservoir.

1.3 Travaux antérieurs

Le tronçon court-circuité de la Romaine-3 s'étend sur une distance de 3,4 km entre le barrage et le canal de fuite de la centrale. Sa caractérisation sommaire a été effectuée à l'état naturel avant le début des travaux de construction de la centrale. Cette caractérisation suggérait que la surface d'habitats importants (chenaux et bassins) en conditions naturelles diminuerait de 26,9 ha à 4,1 ha lors de la mise en eau du réservoir de la Romaine 3. Il était alors prévu que la coupure d'eau aurait comme effet de conserver uniquement des habitats résiduels connectés par de petits filets d'eau, d'assécher les platières le long du tronçon et de créer des marelles résiduelles (GENIVAR, 2007a). Une caractérisation de ce tronçon effectuée de pair avec le sauvetage, au besoin, des poissons captifs dans les marelles résiduelles, était nécessaire.

Après l'atteinte du niveau de l'évacuateur, lors de la deuxième phase de mise en eau, ainsi qu'en mode de gestion habituel, un débit réservé de 2,2 m³/s est conservé dans ce tronçon (GENIVAR, 2007b). Toutefois, à la suite des évacuations d'eau, des poissons pourraient être à nouveau isolés dans des marelles. Un suivi permet donc de déterminer l'ampleur de la problématique de confinement de poissons à la suite de ces déversements.

La mise en eau du réservoir de la Romaine 3 a débuté le 10 mai 2017 et, dès le lendemain, une caractérisation du tronçon court-circuité et une opération de sauvetage des poissons ont été entreprises (Englobe, 2017). Toutefois, plusieurs contraintes ont affecté la réalisation des activités prévues en 2017 si bien que seulement le sauvetage de poissons pendant la première phase de mise en eau du réservoir de la Romaine 3 a pu avoir lieu. La cartographie et la caractérisation du tronçon court-circuité de la Romaine-3 à l'aide d'un drone en conditions de débit réservé ont donc été reportées à 2018. Il en va de même pour le premier des trois suivis des poissons captifs exigés par le MPO à la suite de déversements en période d'exploitation de la centrale de la Romaine-3.



2 Objectifs

Les objectifs des activités de terrain prévues en 2018 étaient :

- ▶ de cartographier et de caractériser le tronçon court-circuité de la Romaine-3 ainsi que d'évaluer la superficie des marelles isolées;
- ▶ d'effectuer le sauvetage des poissons piégés dans les marelles isolées et de documenter la présence de poissons morts sur les platières asséchées;
- ▶ d'identifier les zones ou marelles potentiellement problématiques pour le déplacement et la survie des poissons après un déversement et de proposer des mesures d'atténuation si possible.

Toutes ces activités devaient être réalisées en conditions de débit réservé (2,2 m³/s). Deux campagnes de terrain ont été nécessaires pour l'atteinte des objectifs. La première s'est déroulée du 3 au 4 juillet 2018 tandis que la seconde a eu lieu du 14 au 16 septembre 2018.

3 Méthodologie

3.1 Sauvetage des poissons

Le sauvetage et la récupération de poissons dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 en conditions de débit réservé ont eu lieu du 3 au 4 juillet 2018. Étant donné la rapidité avec laquelle l'équipe de travail a dû se mobiliser au terrain pour réaliser cette activité, la cartographie et la caractérisation du tronçon court-circuité à l'aide du drone n'ont pu être effectuées au même moment.

Le 3 juillet, avant de procéder au sauvetage, un survol en hélicoptère a permis d'identifier les différentes marelles isolées des chenaux résiduels et dans lesquelles des poissons pouvaient avoir été piégés à la suite de la fermeture des vannes de l'évacuateur de crues. Le lendemain, à l'aide d'une pêche électrique portative (Smith-Root, modèle LR20b), l'équipe de travail a procédé à la capture des poissons piégés dans l'ensemble des marelles isolées répertoriées dont la profondeur était compatible avec cette technique de pêche (≤ 1 m; annexe 1, photos 1 et 2). Les poissons récoltés ont été placés dans un bac rempli d'eau fraîche avant d'être dénombrés par espèce et transportés en rive du chenal résiduel du tronçon court-circuité ou en aval de ce dernier pour y être relâchés. Les platières récemment asséchées ont aussi été parcourues à pied pour récupérer les poissons piégés dans les flaques d'eau résiduelles et pour identifier et dénombrer les poissons morts avant d'avoir pu être sauvés. Il est à noter que certaines marelles isolées n'ont pu être pêchées et que certaines platières n'ont pu être parcourues en entier étant donné l'absence de site d'atterrissage pour l'hélicoptère à distance de marche raisonnable.

Les positions exactes des stations de sauvetage et de récupération des poissons ont été établies au moyen d'un GPS (Garmin 64st, précision de 3 à 5 m) et transférées dans une base cartographique géoréférencée (SIRS) gérée à l'aide du logiciel ArcGIS. Des cartes du secteur à grande échelle ont aussi été utilisées pour localiser les stations sur le terrain. À chaque station de pêche à l'électricité, la température de l'eau (thermomètre Hanna, modèle Checktemp, $\pm 0,2$ °C) a été notée.

3.2 Cartographie et caractérisation du tronçon court-circuité

3.2.1 Principe cartographique

La méthode photogrammétrique a été utilisée pour cartographier le secteur à l'étude à l'aide d'un drone. Cette technique consiste à utiliser la parallaxe obtenue entre des images acquises selon des points de vue différents pour positionner des points référencés dans l'espace. Ce calcul est répété automatiquement sur l'ensemble des pixels d'une image numérique afin de générer un nuage de points spatialisés dans un espace arbitraire. Celui-ci est ensuite géoréférencé par le GPS interne de l'aéronef et/ou à l'aide de points aux coordonnées connues au sol (cibles).

Pour obtenir l'orthomosaïque, une interpolation entre les points du nuage a été effectuée pour obtenir une surface tridimensionnelle unie (DEM), sur laquelle une texture basée sur les images brutes les plus près est projetée.

3.2.2 Relevé cartographique

Le relevé géospatial aéroporté a été réalisé les 14 et 15 septembre 2018 entre 8 h 30 et 16 h avec un aéronef de type DJI Phantom 4 Pro (2018). Les 16 vols ont été effectués depuis dix sites de décollage/atterrissage accédés soit par la route, soit par hélicoptère (carte 2; annexe 1, photos 3 et 4). L'aéronef a été piloté en ligne de vue directe pour l'ensemble de la durée de chaque vol.

Les vols ont été effectués à une altitude variant entre 30 et 96 m au-dessus du sol en quadrillage bidirectionnel avec un recoupement photographique horizontal et vertical de 70 %. Un total de 3 720 photographies a été acquis à une résolution de 20,1 mégapixels. Les paramètres d'acquisition de données sont détaillés au tableau 1.

La température extérieure variait entre 11 et 16 °C et les conditions météorologiques étaient généralement nuageuses, ce qui diffusait la lumière du soleil, limitait l'ombre sur les photos et permettait donc l'acquisition de données de bonne qualité.

Tableau 1 Paramètres d'acquisition du relevé cartographique réalisé à l'aide du drone

Altitude barométrique (m)	Superficie relevée (km ²)	Nombre de vols	Durée moyenne des vols (min)	Inclinaison du capteur (°)	ISO	Vitesse d'obturation (s)	Distance focale (mm)
275 à 341	4,86	16	22	70	100	1/80	35

Le 16 septembre, un autre vol de basse altitude (10 m) a été effectué au-dessus d'une marelle isolée (marelle 12) située à proximité de la sortie de la centrale de la Romaine-3 pour obtenir des détails d'élévation de haute qualité. Les données acquises ont permis d'augmenter la précision du relevé dans cette zone où un aménagement pourrait être envisagé pour favoriser l'écoulement et diminuer le risque que des poissons s'y retrouvent piégés à la suite de déversements par l'évacuateur de crues.

La correction de la déformation de la lentille a été effectuée à l'aide de l'application Agisoft Lens et le géopositionnement des photos a été déterminé par le module GPS interne de l'aéronef.

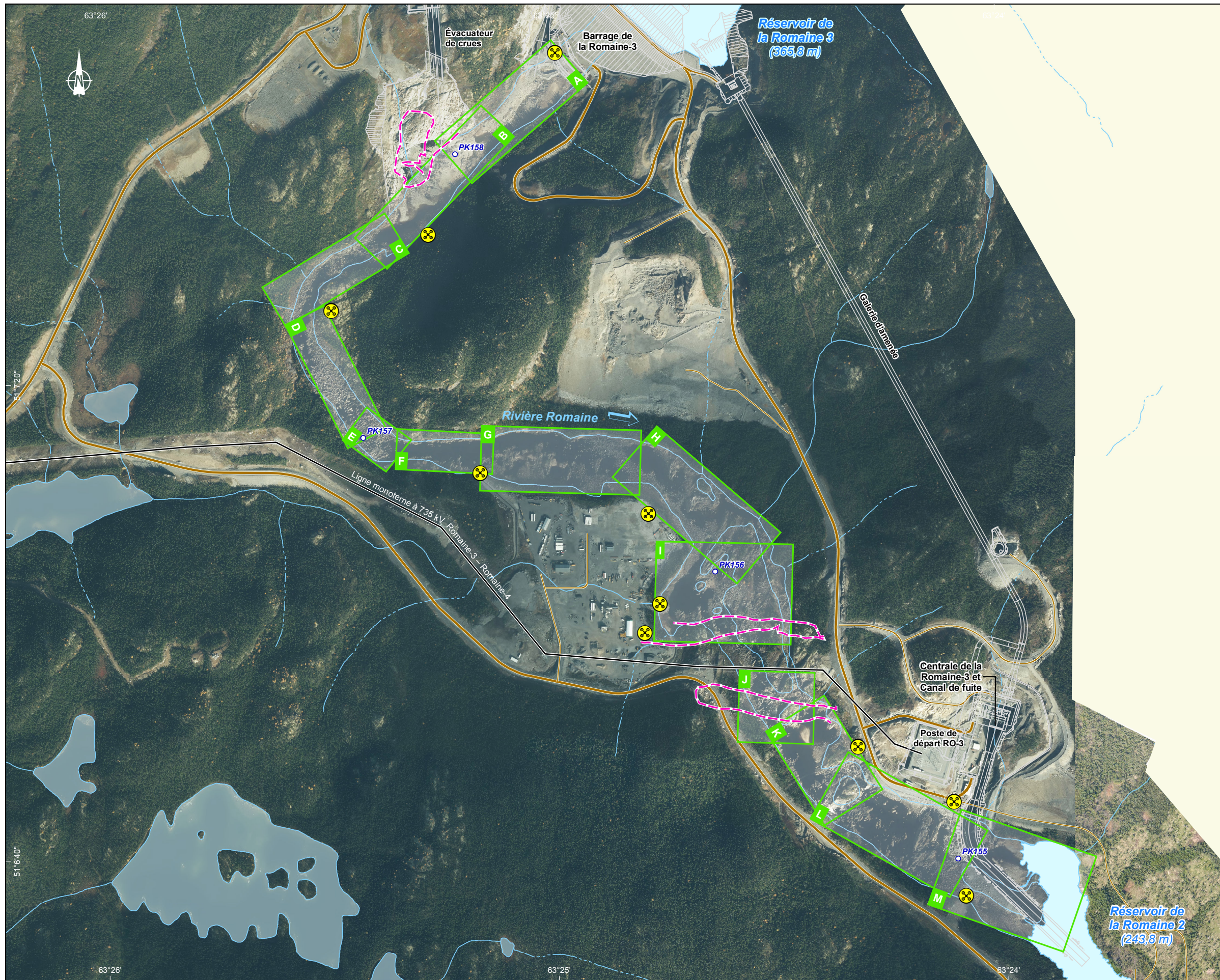
Un total de 3 710 photographies a été aligné à l'aide du logiciel Agisoft Metashape pour produire un modèle d'élévation numérique de terrain. Les spécifications du rendu produit par le logiciel sont présentées au tableau 2.

Tableau 2 Spécifications de l’orthomosaïque obtenue à partir des images captées par le drone

Nombre de points spatialisés	Résolution 2D au sol (cm/pixel)	Résolution 3D au sol (cm/pixel)	Densité des points (pts/m ²)	Erreur X (m)	Erreur Y (m)	Erreur Z (m)	Erreur totale (m)
382 272 403	1,98	7,93	159	3,27	3,13	0,87	4,61

3.2.3 Caractérisation de l’écoulement

Un survol à basse altitude en hélicoptère a aussi été réalisé le 16 septembre pour vérifier l’écoulement de l’eau dans le tronçon court-circuité en conditions de débit réservé. Ces observations complémentaires ont permis de valider la connectivité des marelles avec le chenal résiduel et d’évaluer avec plus de précision les risques de confinement de poissons dans l’ensemble des marelles du tronçon court-circuité de la Romaine-3. La présence d’obstacles au déplacement des poissons et toutes autres observations pertinentes ont aussi été documentées à cette occasion.



Composantes du projet

- Site d'atterrissage et de décollage
- Zone de vol à prises de vues verticales
- Ligne de vol à prises de vues obliques

Infrastructures

- Ligne de transport
- Route d'accès permanent
- Route d'accès temporaire
- Ouvrage

Autres

- PK 156 Point kilométrique de rivière
- Sens de l'écoulement

Complexe de la Romaine
 Étude environnementale en phase projet
 Cartographie, caractérisation et sauvetage
 des poissons confinés dans le tronçon
 court-circuité de la Romaine-3

**Zones de vol et sites d'atterrissage et de
 décollage de l'aéronef dans le tronçon
 court-circuité de la Romaine-3**

Sources :
 Orthophoto, résolution 20m, Hydro-Québec, 2006
 Orthophoto, résolution 20m, Hydro-Québec, 2017
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

Inventaires et cartographie : Englobe
 Fichier : 0344_eec2_cm_887_voidrone_RO3_190402.mxd

0 100 200 m
 MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Carte 2

Avril 2019

4 Résultats

4.1 Sauvetage des poissons

Le 4 juillet 2018, 16 stations du tronçon court-circuité ont été parcourues à pied et une pêche à l'électricité y a été effectuée lorsque possible afin de permettre le sauvetage des poissons piégés et la récupération des spécimens morts à la suite de la fermeture des vannes de l'évacuateur de crues et de l'instauration du débit réservé. Chacune de ces stations correspond à une marelle isolée ou à une platière répertoriées le long du tronçon court-circuité (carte 3). Toutefois, certaines marelles de petite superficie situées dans un même secteur ont été regroupées et sont considérées comme une seule station (marelles 4, 6 et 8). Sept de ces stations étaient situées entre le barrage de la Romaine-3 et la sortie de l'évacuateur de crues (marelles 4, 5a, 6, 7 et 8 et platières 3 et 5), huit autres entre l'évacuateur de crues et la sortie de la centrale (marelles 9a, 9c, 9d, 10a, 10b et 10c et platières 9 et 10) et une dernière en rive droite de la rivière légèrement en aval de la sortie de la centrale (marelle 12). La description des stations et les résultats de pêche sont présentés en détail à l'annexe 2. Il est à noter qu'en raison de contraintes logistiques (disponibilité du responsable des travaux d'Hydro-Québec), le sauvetage des poissons a seulement pu être effectué environ 36 heures après la fermeture des vannes de l'évacuateur de crues, si bien qu'il est possible que le nombre de poissons recensés dans l'ensemble des marelles isolées et des platières soit inférieur à la réalité. En effet, certains poissons ont pu être la proie de prédateurs entre le moment de la fermeture des vannes et les opérations de sauvetage.

Au total, 209 poissons appartenant à cinq espèces différentes ont été recensés grâce à un effort d'un peu plus de trois heures de pêche (tableau 3). La température de l'eau aux stations était alors de 19,8 °C. Les meuniers noirs et rouges constituaient la majeure partie de la récolte avec un total de 130 et 42 spécimens respectivement. La troisième espèce en importance était la lotte (27 spécimens), suivie de l'omble de fontaine (9 spécimens) et du naseux des rapides (1 spécimen). Tous ces poissons ont été relâchés vivants dans le chenal résiduel du tronçon court-circuité ou en aval de celui-ci à l'exception de 3 lottes, 2 meuniers noirs et 1 omble de fontaine retrouvés morts sur des platières ou dans des marelles asséchées.

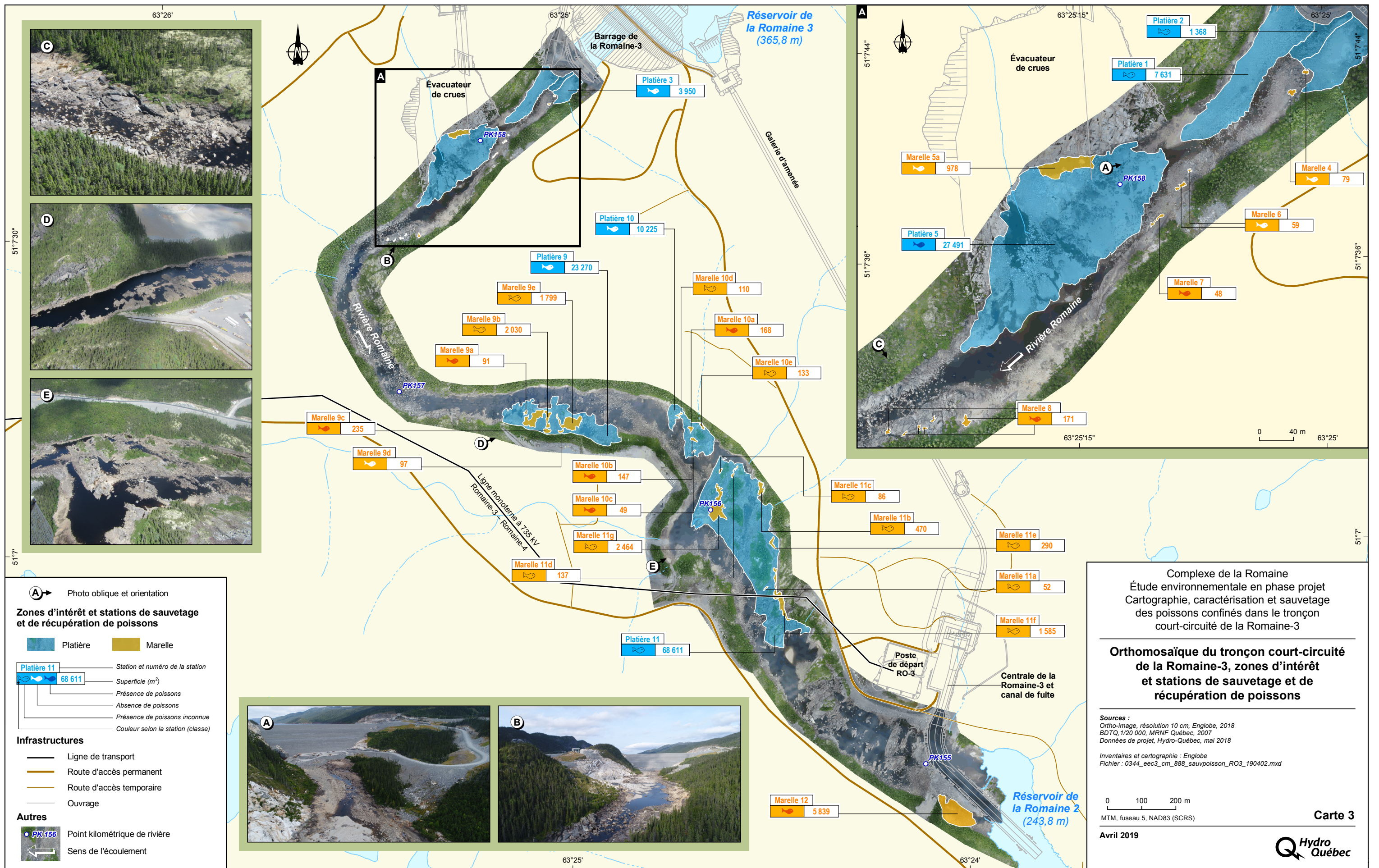
Près de 90 % de tous les poissons ont été récoltés dans la marelle 12 (tableau 3; annexe 1, photo 5). La superficie de cette marelle est de 5 839 m² et sa profondeur était d'au maximum 1 m au moment des activités de sauvetage (carte 2 et annexe 3). En conditions de débit réservé, le très faible écoulement (à travers un champ de blocs) qui la relie au réservoir de la Romaine 3 est insuffisant pour permettre le passage des poissons. Les spécimens piégés à cet endroit étaient essentiellement des meuniers noirs et rouges adultes prêts à frayer. À court ou moyen terme, en l'absence de nouvelles évacuations d'eau dans le tronçon, la reproduction et la survie de ces poissons auraient vraisemblablement été compromises si des activités de sauvetage n'avaient pas été réalisées. Il est à noter qu'étant donné la possibilité de fuite associée à la grande superficie de la marelle 12, une vingtaine de poissons n'ont pu être capturés et relâchés en aval du tronçon malgré l'effort de pêche déployé à cet endroit (2 h; annexe 2).

Aux autres stations, le nombre de poissons récupérés n'a pas dépassé cinq individus/station et aucun poisson n'a été capturé à sept stations (marelles 4, 5a, 6 et 9d et platières 3, 9 et 10; tableau 3). Dans le cas de la marelle 5a (carte 3; annexe 1, photo 6), seulement la partie de moins de 1 m de profondeur correspondante à environ 40 % de sa superficie totale a pu être pêchée. Par conséquent, la possibilité que des poissons aient été piégés à cet endroit ne peut être complètement écartée.

Tableau 3 Résultats des captures de poissons aux stations échantillonnées dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 en conditions de débit réservé, 4 juillet 2018

Station	Nombre de captures								Total
	Lotte		Meunier noir		Meunier rouge	Naseux des rapides	Omble de fontaine		
	Juvénile	Adulte	Juvénile	Adulte	Adulte	Adulte	Juvénile	Adulte	
Marelle 4									0
Marelle 5a									0
Marelle 6									0
Marelle 7	3								3
Marelle 8	1								1
Marelle 9a	3								3
Marelle 9c	2								2
Marelle 9d									0
Marelle 10a	4		1						5
Marelle 10b	1		1				2		4
Marelle 10c	1								1
Marelle 12	9	1		128	42	1		6	187
Platière 3									0
Platière 5	2						1		3
Platière 9									0
Platière 10									0
Total	26	1	2	128	42	1	3	6	209

De manière générale, les risques de mortalité de poissons associés à la baisse rapide du niveau de l'eau après des évacuations d'eau semblent relativement faibles dans la majeure partie du tronçon court-circuité. Toutefois, certaines stations n'ont pu être échantillonnées (pas de site d'atterrissage à proximité, profondeur trop élevée, repérage par photo-interprétation après la campagne de pêche seulement), notamment les marelles 9b, 11f et 11g dont la superficie totale couvre 6 079 m² (annexe 1, photos 7 et 8; annexe 3). Une vérification de la présence de poissons dans ces marelles à la suite d'un déversement permettrait donc une évaluation plus globale des risques de confinement de poissons dans le tronçon court-circuité. À cet égard, des pêches à l'électricité en embarcation pourraient être envisagées pour l'échantillonnage des marelles profondes (> 1 m).



Sources :
Ortho-image, résolution 10 cm, Englobe, 2018
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

Inventaires et cartographie : Englobe
Fichier : 0344_eec3_cm_888_sauvpoisson_RO3_190402.mxd

0 100 200 m
MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

De plus, le cas de la marelle 12 est jugé plus problématique en raison de sa vaste superficie et de la grande quantité de meuniers qui y est demeurée piégée à la suite de la fermeture des vannes de l'évacuateur le 3 juillet 2018. Ces poissons ont possiblement été attirés à cet endroit par l'écoulement avant la coupure d'eau et la présence de substrat offrant des conditions de fraie intéressantes. Les observations au terrain suggèrent en effet que cette marelle est potentiellement utilisée comme frayère. Ainsi, le risque de confinement de poissons dans la marelle 12 à la suite de déversements est probablement plus faible en dehors de la période de reproduction, ce qui pourra d'ailleurs être vérifié si les prochaines campagnes de sauvetage de poissons prévues au programme se déroulent à des moments de l'année différents. Un réaménagement du substrat dans ce secteur pourrait néanmoins être considéré pour faciliter la fuite des poissons vers l'aval en cas de baisse rapide du niveau de l'eau dans le tronçon court-circuité.

D'un autre côté, une investigation plus poussée de la section du tronçon court-circuité située entre les PK 157,0 et 157,3 (carte 3; annexe 1, photo 9) permet de conclure que celle-ci présente un risque de confinement relativement faible pour les poissons. En 2017, cette section avait été considérée potentiellement problématique (Englobe, 2017), mais cette évaluation avait été réalisée à partir de données incomplètes (présence de neige et de glace au sol rendant la caractérisation de l'écoulement impossible par endroits). Les observations plus précises réalisées en 2018 (grâce à un survol en hélicoptère à basse altitude et aux images haute résolution captées par le drone) démontrent que la plupart des marelles recensées dans cette zone demeurent reliées avec le chenal résiduel en conditions de débit réservé. Même si l'écoulement est généralement faible, il est probable que les poissons de petite taille puissent se déplacer d'une marelle à l'autre et rejoindre le chenal résiduel. Les possibilités de déplacement pour les poissons de plus grande taille semblent cependant plus limitées. Néanmoins, la petite superficie des marelles présentes fait en sorte que les risques de confinement de poissons dans cette zone après des évacuations d'eau sont considérés faibles. Il est à noter que les nombreux blocs métriques dans cette zone rendent les déplacements au sol périlleux et limitent considérablement les possibilités d'échantillonnage à l'aide de la pêche électrique portative. C'est pourquoi l'évaluation des risques de confinement de poissons a uniquement pu être effectuée à partir d'observations aériennes.

4.2 Cartographie et caractérisation du tronçon

La cartographie et la caractérisation du tronçon court-circuité de la Romaine-3 à l'aide du drone, jumelées aux résultats des opérations de sauvetage de poissons, ont permis d'identifier et de délimiter les principales zones d'intérêt pouvant potentiellement représenter un risque de confinement pour les poissons à la suite de déversements par l'évacuateur de crues. Ces zones correspondent aux 7 platières et 23 marelles présentées à la carte 3 dont la superficie totale est estimée à 17 116 m² et 142 547 m² respectivement (annexe 3). Pour permettre d'apprécier la qualité des images captées à l'aide du drone et d'observer plus en détail les caractéristiques du tronçon court-circuité, une version à plus grande échelle de l'orthomosaique produite à partir de ces images est présentée à l'annexe 4. Quelques photos supplémentaires prises par le drone sont aussi présentées à l'annexe 1 (photos 10 à 13).

Dans la partie amont du tronçon, quatre platières (1, 2, 3 et 5) et cinq marelles (4, 5a, 6, 7 et 8) ont été identifiées. La topographie générale des platières et le faible nombre de poissons captifs qui y ont été recensés font en sorte qu'elles présentent peu de risques de confinement pour les poissons après des évacuations d'eau. Il est à noter que la platière 2 communique avec le chenal résiduel compte tenu de l'écoulement qui provient du barrage (annexe 1, photo 14). Sans cet écoulement, le risque de confinement serait plus élevé.

Le risque de confinement est également faible dans le cas des marelles 4 à 8 qui sont petites et peu profondes, à l'exception de la marelle 5a qui est un peu plus étendue (978 m²) et dont la profondeur dépasse 1 m sur la majeure partie de sa surface. L'absence de poissons capturés ou observés dans cette marelle suggère néanmoins qu'elle présente aussi peu de risque de confinement pour les poissons, d'autant plus qu'elle est située directement au pied de l'évacuateur de crues et qu'il est peu probable que des poissons puissent se maintenir dans ce secteur pendant des évacuations.

La partie centrale du tronçon court-circuité est celle qui renferme les plus grandes superficies de platières (9, 10 et 11, soit 102 106 m²) et de marelles (9a à 11g, soit 9 943 m²). Le substrat dans cette partie est essentiellement constitué de roche mère et de blocs, mais on y aperçoit aussi quelques bandes de sable par endroits (annexe 1, photos 7 et 8; annexe 4). Sur la base des observations faites lors des opérations de sauvetage et de cartographie du tronçon (annexe 3), les risques de confinement de poissons sur les platières 9, 10 et 11 après déversements sont jugés peu probables. Ces risques sont aussi relativement faibles pour les marelles 9a, 9c, 10a, 10b et 10c où la présence de seulement quelques poissons captifs a été confirmée. Par contre, plusieurs marelles recensées dans le secteur des platières 9 à 11, dont certaines de grande superficie, n'ont pu être échantillonnées et sont plus susceptibles de renfermer des poissons captifs à la suite de déversements. D'un autre côté, le risque de mortalité des poissons captifs dans les marelles profondes de grande superficie est relativement faible durant la période libre de glace, dans la mesure où de nouvelles évacuations d'eau (à l'intérieur d'un délai raisonnable) devraient leur permettre de s'échapper. Notons toutefois que si la profondeur de ces marelles s'avérait insuffisante pour ne pas conserver un secteur profond sous glace durant l'hiver, les poissons captifs ne pourraient y survivre.

Finalement, dans la partie aval du tronçon, une seule zone est jugée problématique (marelle 12), car un grand nombre de poissons, notamment des poissons adultes en stade de fraie, y sont demeurés piégés après la fermeture des vannes de l'évacuateur de crues le 3 juillet 2018. Comme mentionné précédemment, le lit de la rivière dans cette zone pourrait être modifié de manière à favoriser l'écoulement vers le réservoir de la Romaine 2 et à assurer que des poissons ne soient pas isolés dans cette marelle lors de baisses rapides du niveau de l'eau dans le tronçon court-circuité. De plus, la présence d'une route d'accès pour la machinerie à proximité limiterait considérablement le coût de ces travaux (annexe 1, photo 5).

5 Conclusion et recommandations

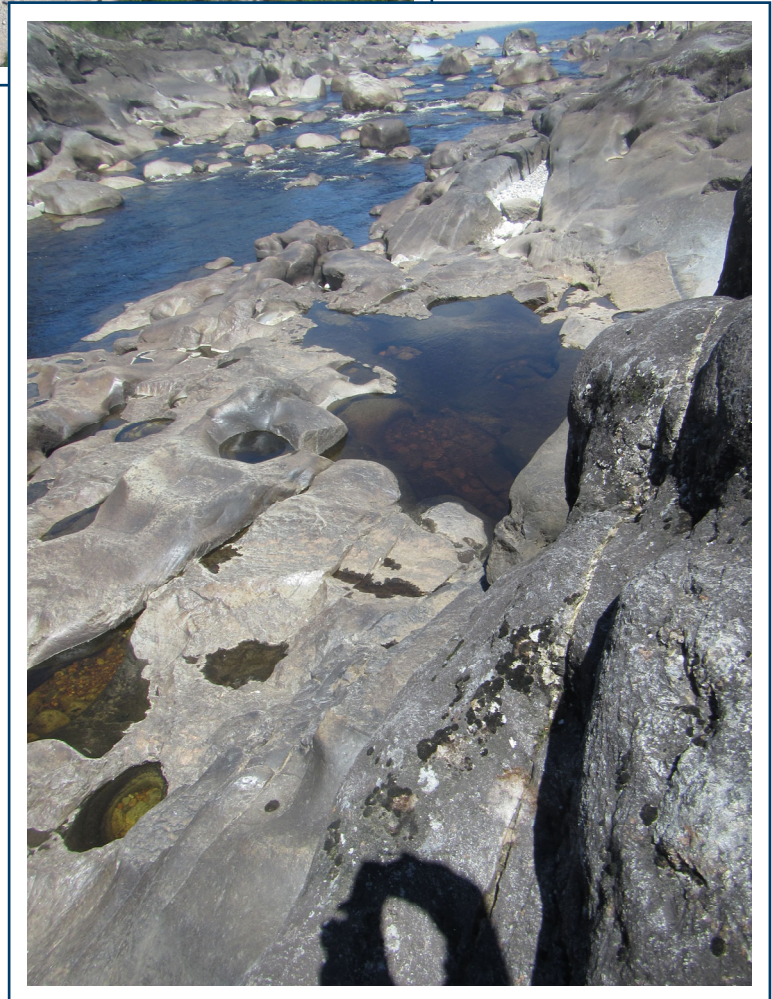
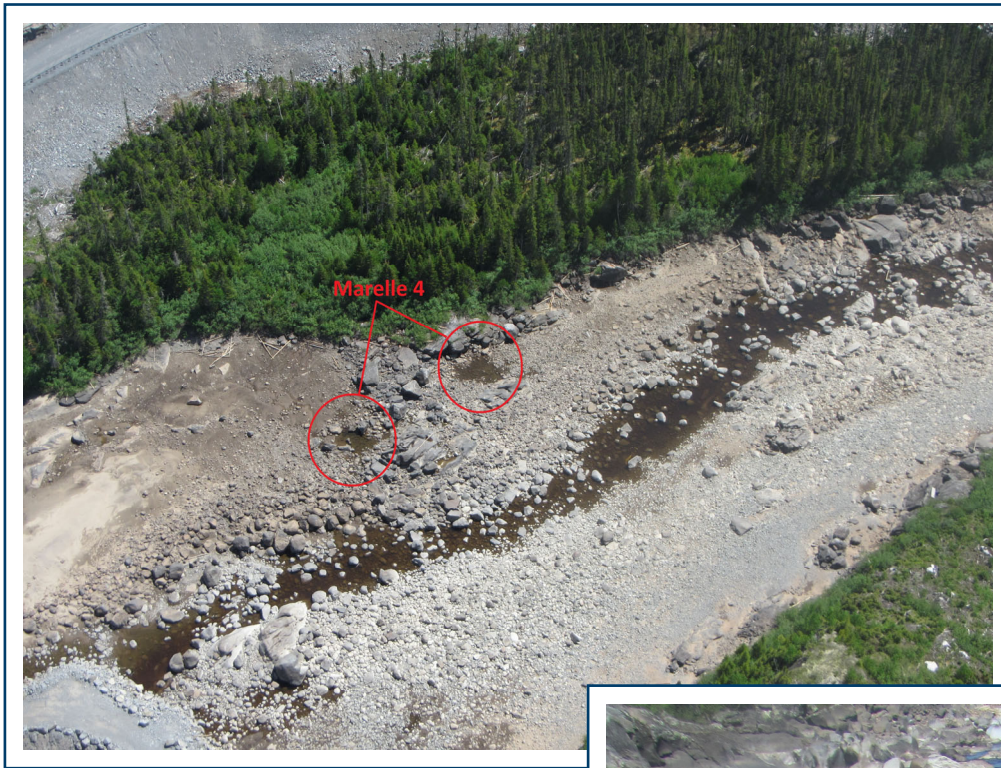
De façon générale, les risques de confinement de poissons dans la majorité des marelles et platières du tronçon court-circuité à la suite d'évacuations d'eau sont relativement faibles. Même si certaines zones apparaissent plus problématiques, notamment la marelle 12 et celles de grande superficie situées dans la partie centrale du tronçon où la présence de poissons captifs n'a pu être vérifiée, des déversements d'eau rares ou exceptionnels auraient probablement un impact limité sur les populations de poissons du secteur. Toutefois, dans l'optique où des déversements sont toujours une possibilité lors de crue importante ou lors de travaux d'entretien des turbines de la centrale, une évaluation plus exhaustive des risques de confinement de poissons pour toutes les marelles isolées du tronçon serait souhaitable. Certaines mesures pourraient également être mises en place pour réduire l'impact potentiel des évacuations d'eau sur les poissons. Ces actions sont résumées sous la forme des recommandations suivantes :

- ▶ Pour obtenir une meilleure évaluation des risques de confinement de poissons dans l'ensemble du tronçon court-circuité de la Romaine-3, porter une attention particulière aux marelles non inventoriées en 2017 et 2018 lors des deux prochaines campagnes de sauvetage prévues au programme de suivi environnemental. Étant donné la profondeur et la superficie élevée de certaines de ces marelles, des pêches à l'électricité en embarcation pourraient être considérées. Envisager l'aménagement du lit de la rivière dans le secteur de la marelle 12 pour diminuer les risques que des poissons y demeurent piégés après des épisodes de déversement par l'évacuateur de crues.
- ▶ Si de nouvelles opérations de sauvetage de poissons démontrent une problématique de confinement de poissons dans le cas d'une ou plusieurs marelles non inventoriées en 2017 et 2018, envisager l'aménagement du lit de la rivière comme proposé pour la marelle 12.

6 Références

- ENGLLOBE. 2017. *Complexe de la Romaine – Études environnementales en phase projet – Sauvetage et récupération des poissons dans le tronçon court-circuité de RO-3 – Rapport de mission 2017*. Rapport produit par Jacobs, K. et F. Burton et présenté à Hydro-Québec, Direction Environnement. 12 p. et 1 annexe.
- GENIVAR. 2007a. *Complexe de la Romaine – Faune ichthyenne : Habitats et production de poissons*. Rapport sectoriel. GENIVAR Société en commandite pour Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 202 p. et annexes.
- GENIVAR. 2007b. *Complexe de la Romaine – Détermination du régime de débits réservés*. Rapport de GENIVAR Société en commandite pour Hydro-Québec, unité Équipement, Direction de l'Environnement et services techniques. 94 p. et annexes.

Annexe 1 Répertoire photographique



PHOTOS 1 ET 2 — Exemples de marelles de faible profondeur isolées du chenal résiduel (marelles 4 et 8) dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 en conditions de débit réservé, 4 juillet 2018



PHOTOS 3 ET 4 — Exemples de sites d'atterrissage et de décollage du drone lors de la cartographie du tronçon court-circuité de la Romaine-3, 14 et 15 septembre 2018





PHOTO 5 — Vue aérienne de la marelle 12 isolée du chenal résiduel en conditions de débit réservé, 3 juillet 2018



PHOTO 6 — Vue aérienne de la marelle 5a et de la platière 5 situées à l'aval immédiat de l'évacuateur de crues après la fermeture des vannes de ce dernier, 3 juillet 2018



PHOTO 7 — Vue aérienne de la marelle 9b et d'une partie de la platière 9, 3 juillet 2018



PHOTO 8 — Vue aérienne des marelles 11a à 11g et de la platière 11, 3 juillet 2018



PHOTO 9 — Vue aérienne du champ de blocs situé entre les PK 157,0 et 157,3 du tronçon court-circuité de la Romaine-3, 3 juillet 2018



PHOTO 10 — Vue aérienne du barrage et réservoir de la Romaine-3, 14 septembre 2018



PHOTO 11 — Vue aérienne de l'évacuateur de crues et barrage (arrière-plan) de la Romaine-3, 14 septembre 2018



PHOTO 12 — Vue aérienne de l'évacuateur de crues de la Romaine-3 avec un débit réservé de 2,2 m³/s, 14 septembre 2018



PHOTO 13 — Vue aérienne de la centrale de la Romaine-3, 14 septembre 2018



PHOTO 14 — Présence d'écoulement au pied du barrage de la Romaine-3, 4 juillet 2018

Annexe 2 Données brutes des activités de sauvetage et de récupération de poissons dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3

Annexe 2-1 Description des stations de sauvetage et de récupération de poissons dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, 4 juillet 2018

Station	Coordonnées géographiques		Substrat dominant	Substrat sous-dominant	Description de la station
	Latitude	Longitude			
Marelle 4	51,12848	-63,41722	Blocs	Galets	2 petites fosses en aval de la platière 3
Marelle 5a	51,12775	-63,42068	Roche mère	Blocs	Grosse fosse en rive droite sur platière en face de l'évacuateur. Fosse située au pied d'un cran de roche mère.
Marelle 6	51,12750	-63,41906	Blocs	Sable	Fosse en rive gauche en face de l'évacuateur
Marelle 7	51,12720	-63,41942	Roche mère	Blocs	Fosse en rive gauche en face de l'évacuateur
Marelle 8	51,12498	-63,42411	Roche mère		Quelques petite fosses dans la roche mère en rive gauche
Marelle 9a	51,12019	-63,41852	Roche mère	Blocs	
Marelle 9c	51,11993	-63,41742	Roche mère	Blocs	Fosse collée sur la rive droite
Marelle 9d	51,11984	-63,41698	Roche mère	Blocs	Fosse collée sur la rive droite
Marelle 10a	51,11986	-63,41153	Roche mère	Blocs	
Marelle 10b	51,11955	-63,41148	Roche mère	Blocs	
Marelle 10c	51,11922	-63,41133	Roche mère	Blocs	
Marelle 12	51,10955	-63,40092	Blocs	Galets	Fosse en rive droite en face de la sortie de la centrale
Platière 3	51,12913	-63,41607	Sable	Limon	Platière en rive gauche en amont de l'évacuateur et aval du barrage. Quelques petites fosses inventoriées.
Platière 5 (site 1)	51,12783	-63,42007	Blocs	Cailloux	Petite fosse
Platière 5 (site 2)	51,12784	-63,41959	Gravier	Sable	Petite fosse presque asséchée
Platière 9	51,12012	-63,41773	Blocs	Roche mère	
Platière 10	51,11949	-63,41089	Roche mère	Blocs	

Annexe 2-2 Activités de pêche et de récupération de poissons dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, 4 juillet 2018

Station	Type d'intervention	Début		Fin		Temps de pêche ou d'observation (h)	Profondeur (m)		Note
		Date	Heure	Date	Heure		Min	Max	
Marelle 4	Pêche électrique portative	2018-07-04	12:13	2018-07-04	12:16	0,05	0,1	0,3	
Marelle 5a	Pêche électrique portative	2018-07-04	12:30	2018-07-04	12:35	0,08	0,2	0,7	Pêcher 40 % de la fosse, section peu profonde seulement.
Marelle 6	Pêche électrique portative	2018-07-04	12:20	2018-07-04	12:21	0,02	0,1	0,3	
Marelle 7	Pêche électrique portative	2018-07-04	12:24	2018-07-04	12:27	0,05	0,1	0,4	
Marelle 8	Pêche électrique portative	2018-07-04	13:24	2018-07-04	13:30	0,10	0,2	0,9	Plusieurs petites marelles pêchées
Marelle 9a	Pêche électrique portative	2018-07-04	13:48	2018-07-04	13:56	0,13	0,1	0,9	
Marelle 9c	Pêche électrique portative	2018-07-04	14:01	2018-07-04	14:10	0,15	0,1	0,9	
Marelle 9d	Pêche électrique portative	2018-07-04	14:14	2018-07-04	14:16	0,03			
Marelle 10a	Pêche électrique portative	2018-07-04	14:47	2018-07-04	14:56	0,15	0,1	0,4	
Marelle 10b	Pêche électrique portative	2018-07-04	14:59	2018-07-04	15:08	0,15	0,1	0,5	
Marelle 10c	Pêche électrique portative	2018-07-04	15:10	2018-07-04	15:13	0,05	0,1	0,8	
Marelle 12	Pêche électrique portative	2018-07-04	15:50	2018-07-04	17:50	2,00	0,2	1,0	
Platière 3	Pêche électrique portative	2018-07-04	12:02	2018-07-04	12:04	0,03	0,1	0,2	Écoulement au pied de la digue: photo 6326, vidéo 6327
Platière 5 (site 1)	Pêche électrique portative	2018-07-04	12:37	2018-07-04	12:38	0,02	0,1	0,3	
Platière 5 (site 2)	Pêche à la main	2018-07-04	12:38	2018-07-04	12:40	0,03	0,05	0,05	Poissons pris dans petite marelle presque à sec. Photo 6430-6433.
Platière 9	Observation visuelle	2018-07-04	14:20	2018-07-04	14:40	0,33	0,0	0,0	
Platière 10	Observation visuelle	2018-07-04	15:20	2018-07-04	15:45	0,42	0,0	0,0	

Annexe 2-3 Résultats des captures de poissons dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3, 4 juillet 2018

Station	Type d'intervention	Espèce capturée	Nbre de captures	Développement	Statut
Marelle 4	Pêche électrique portative				
Marelle 5a	Pêche électrique portative				
Marelle 6	Pêche électrique portative				
Marelle 7	Pêche électrique portative	Lotte	3	Juvénile	Capturés
Marelle 8	Pêche électrique portative	Lotte	1	Juvénile	Capturés
Marelle 9a	Pêche électrique portative	Lotte	3	Juvénile	Capturés
Marelle 9d	Pêche électrique portative				
Marelle 9c	Pêche électrique portative	Lotte	2	Juvénile	Capturés
Marelle 10a	Pêche électrique portative	Meunier noir	1	Juvénile	Capturés
Marelle 10a	Pêche électrique portative	Lotte	4	Juvénile	Capturés
Marelle 10b	Pêche électrique portative	Omble de fontaine	1	Juvénile	Morts
Marelle 10b	Pêche électrique portative	Lotte	1	Juvénile	Morts
Marelle 10b	Pêche électrique portative	Meunier noir	1	Juvénile	Capturés
Marelle 10b	Pêche électrique portative	Omble de fontaine	1	Juvénile	Capturés
Marelle 10c	Pêche électrique portative	Lotte	1	Juvénile	Capturés
Marelle 12	Pêche électrique portative	Meunier noir	126	Adulte	Capturés
Marelle 12	Pêche électrique portative	Meunier rouge	42	Adulte	Capturés
Marelle 12	Pêche électrique portative	Lotte	9	Juvénile	Capturés
Marelle 12	Pêche électrique portative	Omble de fontaine	6	Adulte	Capturés
Marelle 12	Pêche électrique portative	Naseux des rapides	1	Adulte	Capturés
Marelle 12	Pêche électrique portative	Meunier noir	2	Adulte	Morts
Marelle 12	Pêche électrique portative	Lotte	1	Adulte	Morts
Platière 3	Pêche électrique portative				
Platière 5 (site 1)	Pêche électrique portative				
Platière 5 (site 2)	Pêche à la main	Lotte	1	Juvénile	Capturés
Platière 5 (site 2)	Pêche à la main	Lotte	1	Juvénile	Morts
Platière 5 (site 2)	Pêche à la main	Omble de fontaine	1	Juvénile	Capturés
Platière 9	Observation visuelle				
Platière 10	Observation visuelle				

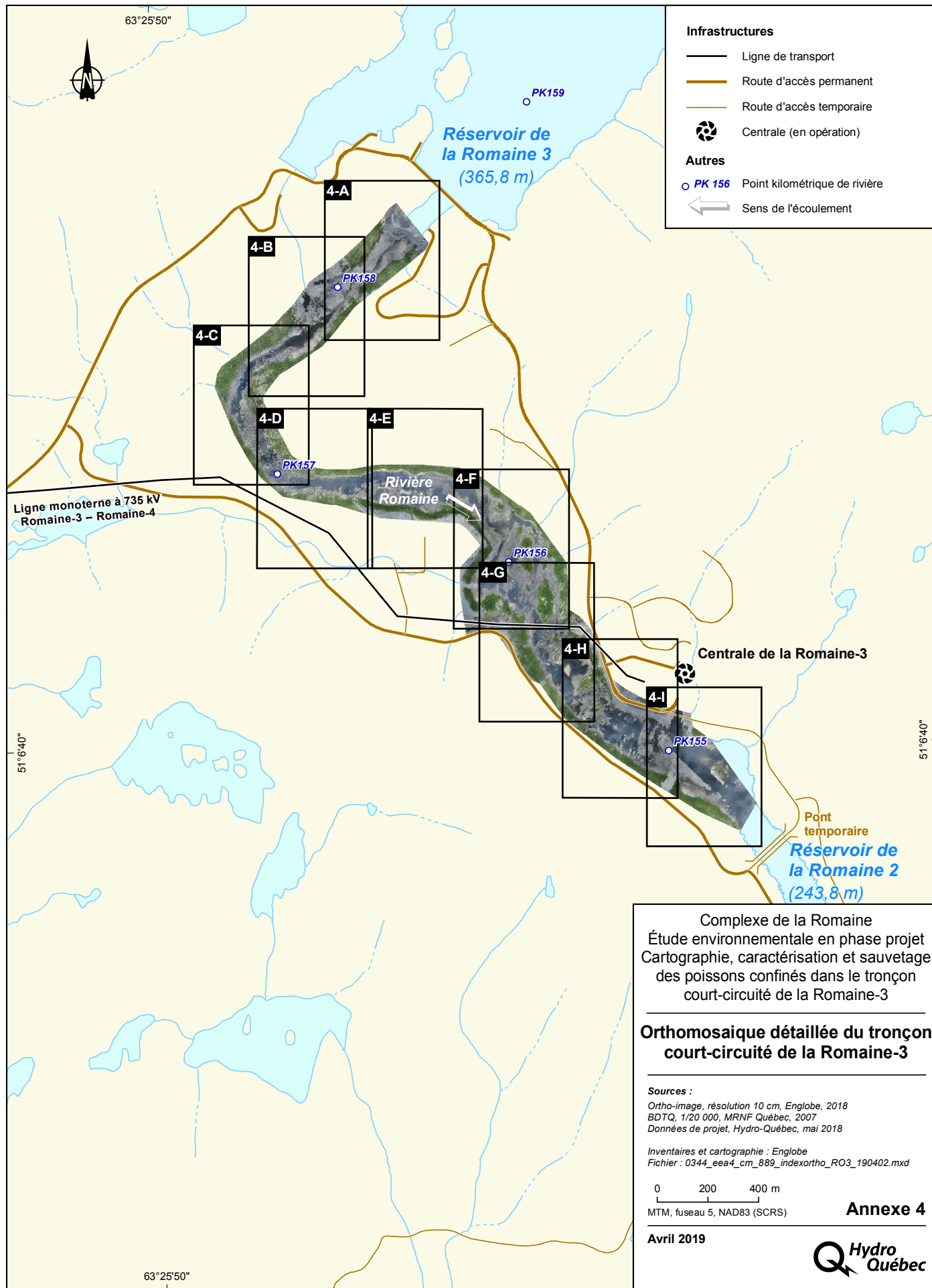
Annexe 3 Description des marelles et platières inventoriées dans le tronçon court-circuité de la Romaine-3 en conditions de débit réservé

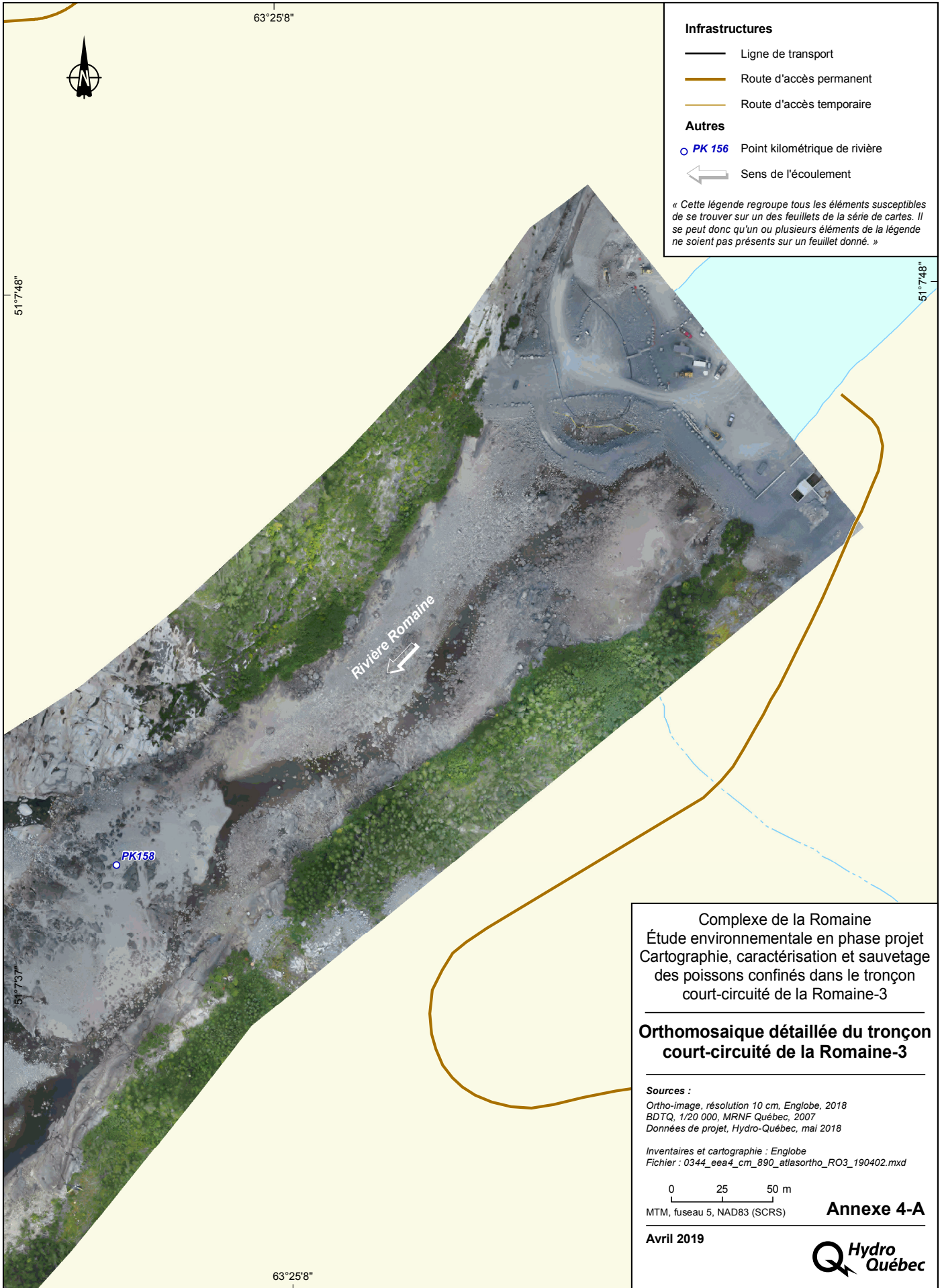
Annexe 3 Description des marelles et platières inventoriées dans le tronçon en conditions de débit réservé

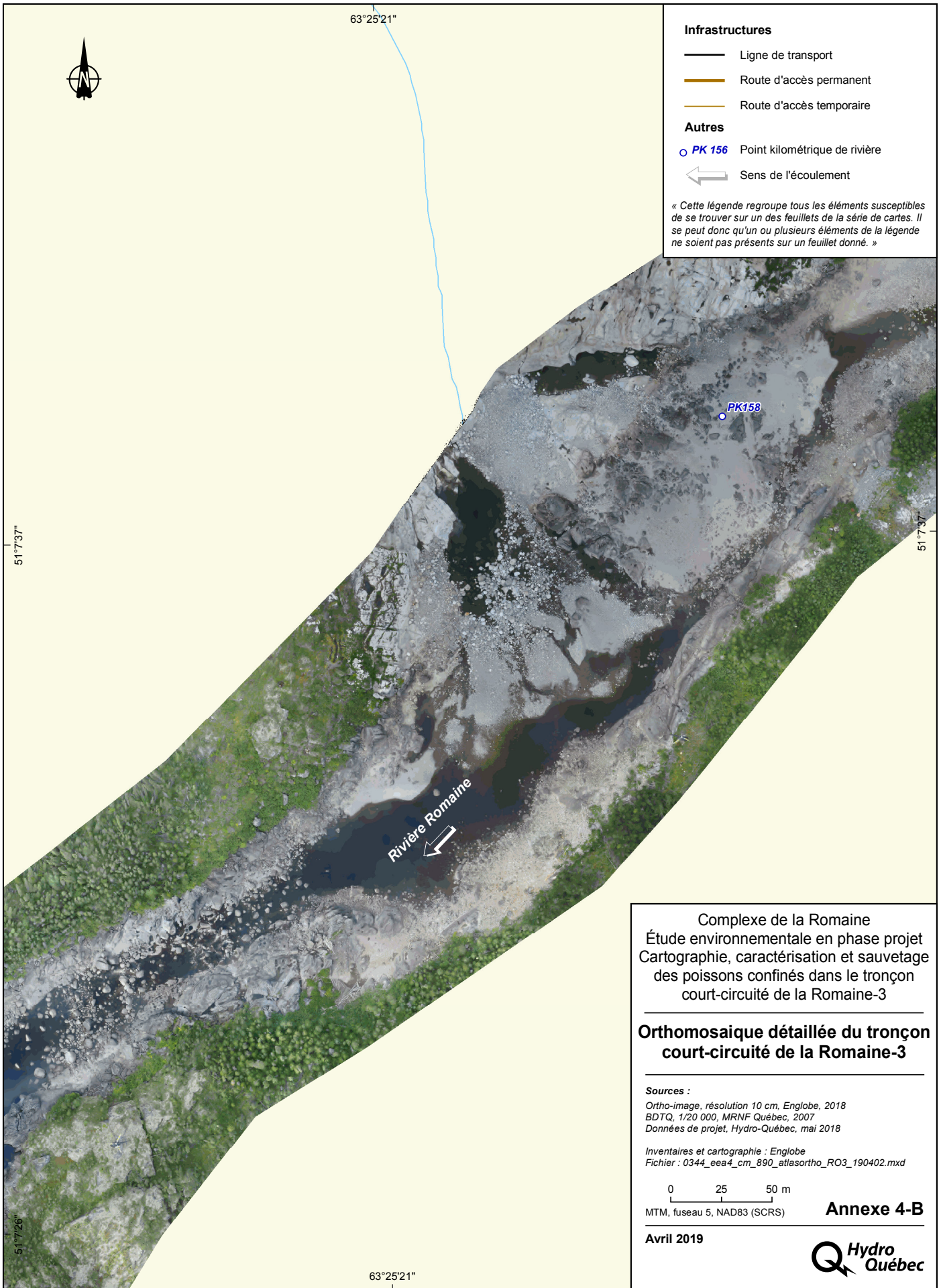
Station	Superficie (m ²)	Prof. max. (m)	Échantillonnage en 2018	Nb de poissons capturés en 2018
Marelle 4	79	0,3	Oui	0
Marelle 5a	978	> 1,0	Partiel (seulement la partie peu profonde a été échantillonnée, soit ≈ 40 % de sa superficie)	0
Marelle 6	59	0,3	Oui	0
Marelle 7	48	0,4	Oui	3
Marelle 8	171	0,9	Oui	1
Marelle 9a	91	0,9	Oui	3
Marelle 9b	2 030	> 1,0	Non (marelle trop profonde pour pêche électrique portative)	N.A.
Marelle 9c	235	0,9	Oui	2
Marelle 9d	97		Oui	0
Marelle 9e	1 799		Non (marelle non isolée)	N.A.
Marelle 10a	168	0,4	Oui	5
Marelle 10b	147	0,5	Oui	4
Marelle 10c	49	0,8	Oui	1
Marelle 10d	110		Non (repérée par photointerprétation après la campagne de pêche)	N.A.
Marelle 10e	133		Non (repérée par photointerprétation après la campagne de pêche)	N.A.
Marelle 11a	52		Non (difficilement accessible)	N.A.
Marelle 11b	470		Non (difficilement accessible)	N.A.
Marelle 11c	86		Non (difficilement accessible)	N.A.
Marelle 11d	137		Non (difficilement accessible)	N.A.
Marelle 11e	290		Non (difficilement accessible)	N.A.
Marelle 11f	1 585	> 1,0	Non (difficilement accessible)	N.A.
Marelle 11g	2 464	> 1,0	Non (difficilement accessible)	N.A.
Marelle 12	5 839	1,0	Oui	187
Sous-total	17 116			
Platière 1	7 631		Non	N.A.
Platière 2	1 368		Non (écoulement résiduel suffisant pour permettre le passage des poissons)	N.A.
Platière 3	3 950		Oui	0
Platière 5	27 491		Oui	3
Platière 9	23 270		Oui	0
Platière 10	10 225		Oui	0
Platière 11	68 611		Non (difficilement accessible)	N.A.
Sous-total	142 547			
Total	159 663			

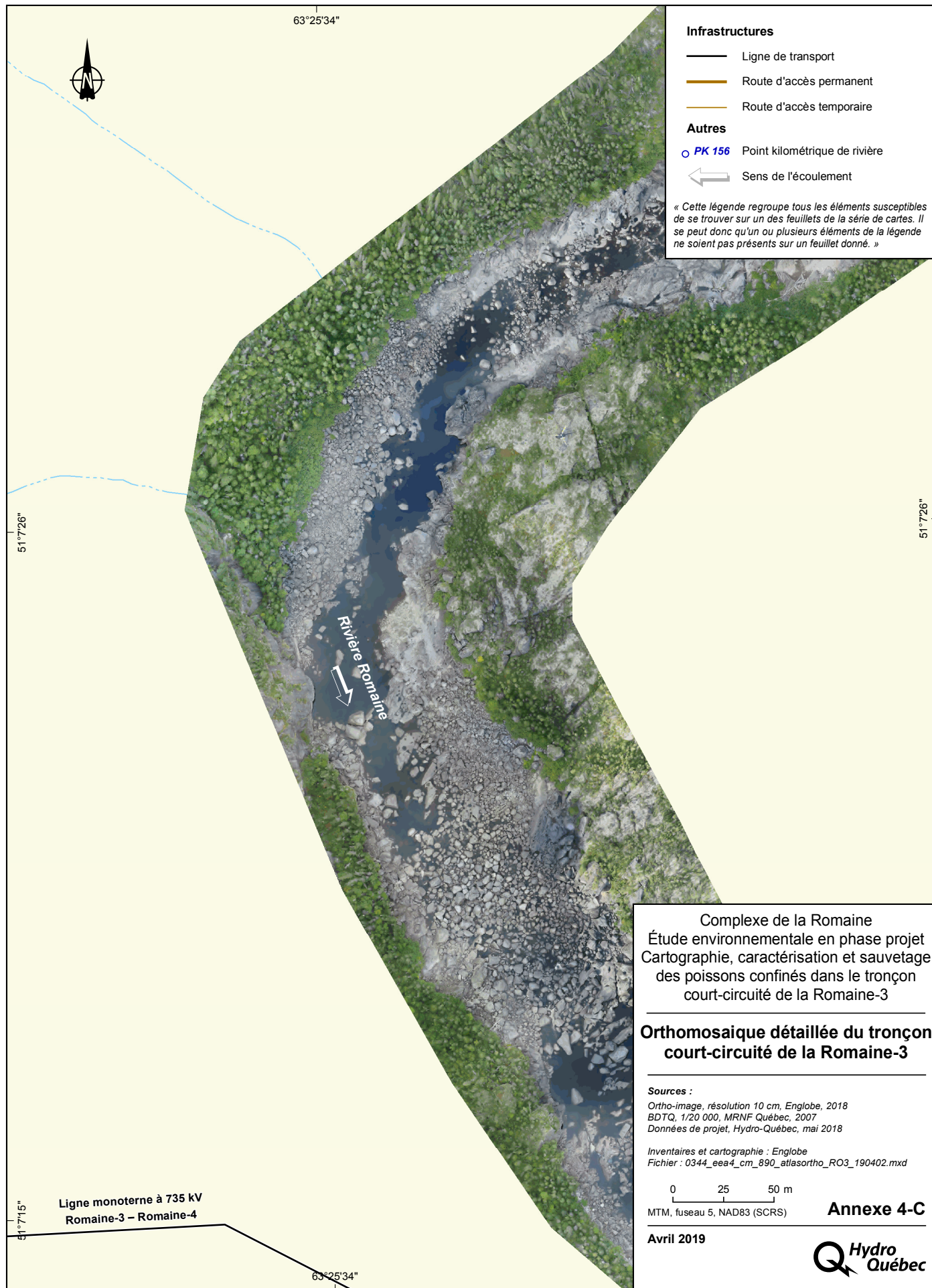
N.A. = non applicable

Annexe 4 Orthomosaïque détaillée du tronçon court-circuité de la Romaine-3









Infrastructures

- Ligne de transport
- Route d'accès permanent
- Route d'accès temporaire

Autres

- PK 156 Point kilométrique de rivière
- ← Sens de l'écoulement

« Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets de la série de cartes. Il se peut donc qu'un ou plusieurs éléments de la légende ne soient pas présents sur un feuillet donné. »

Complexe de la Romaine
 Étude environnementale en phase projet
 Cartographie, caractérisation et sauvetage
 des poissons confinés dans le tronçon
 court-circuité de la Romaine-3

**Orthomosaique détaillée du tronçon
 court-circuité de la Romaine-3**

Sources :

Ortho-image, résolution 10 cm, Englobe, 2018
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

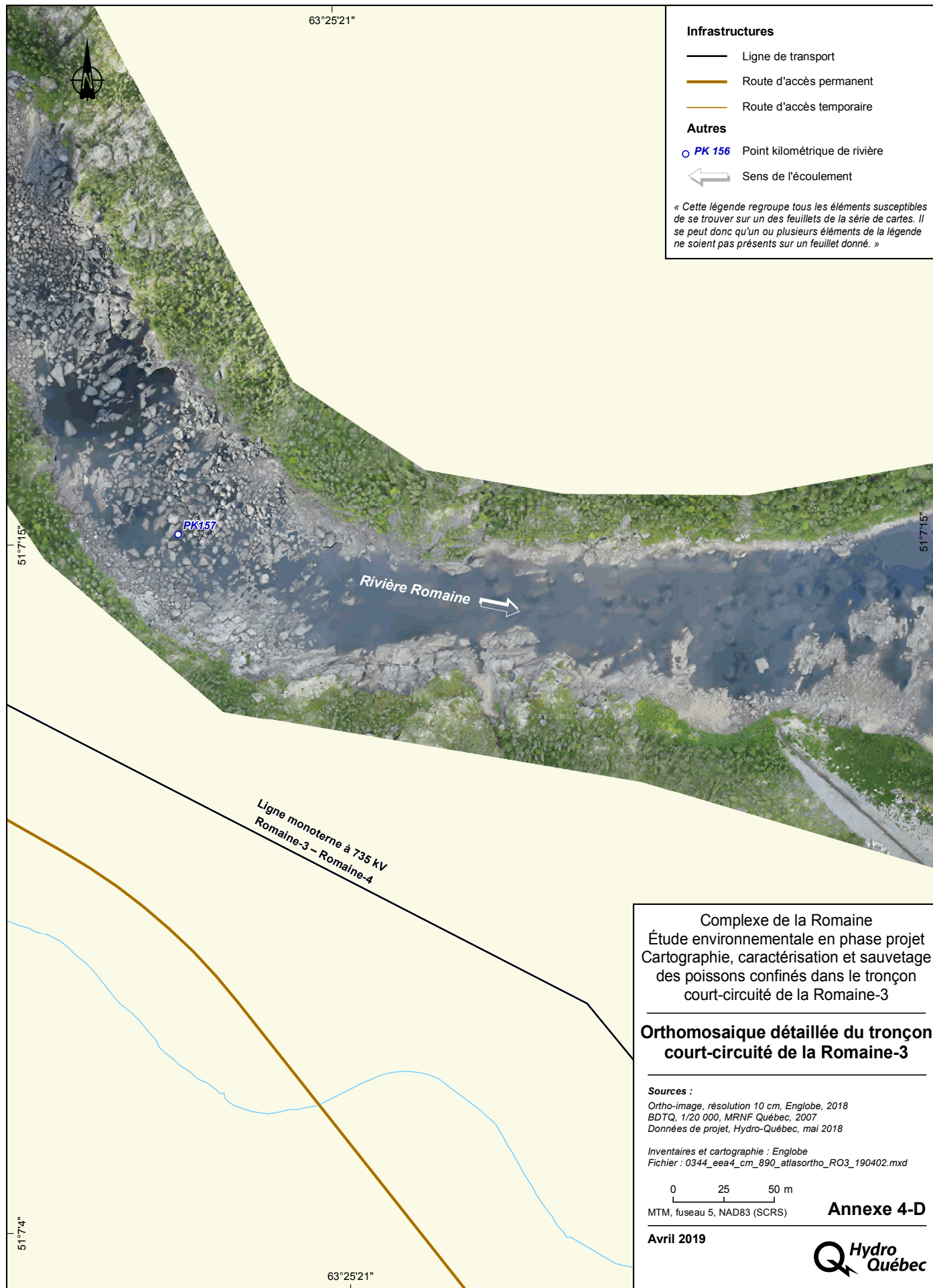
Inventaires et cartographie : Englobe
 Fichier : 0344_eea4_cm_890_atlasortho_RO3_190402.mxd

0 25 50 m
 MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Annexe 4-C

Avril 2019





Infrastructures

- Ligne de transport
- Route d'accès permanent
- Route d'accès temporaire

Autres

- PK 156 Point kilométrique de rivière
- ← Sens de l'écoulement

« Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets de la série de cartes. Il se peut donc qu'un ou plusieurs éléments de la légende ne soient pas présents sur un feuillet donné. »

Complexe de la Romaine
 Étude environnementale en phase projet
 Cartographie, caractérisation et sauvetage
 des poissons confinés dans le tronçon
 court-circuité de la Romaine-3

**Orthomosaïque détaillée du tronçon
 court-circuité de la Romaine-3**

Sources :
 Ortho-image, résolution 10 cm, Englobe, 2018
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

Inventaires et cartographie : Englobe
 Fichier : 0344_eea4_cm_890_atlasortho_RO3_190402.mxd

0 25 50 m
 MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Annexe 4-D

Avril 2019



63°24'55"



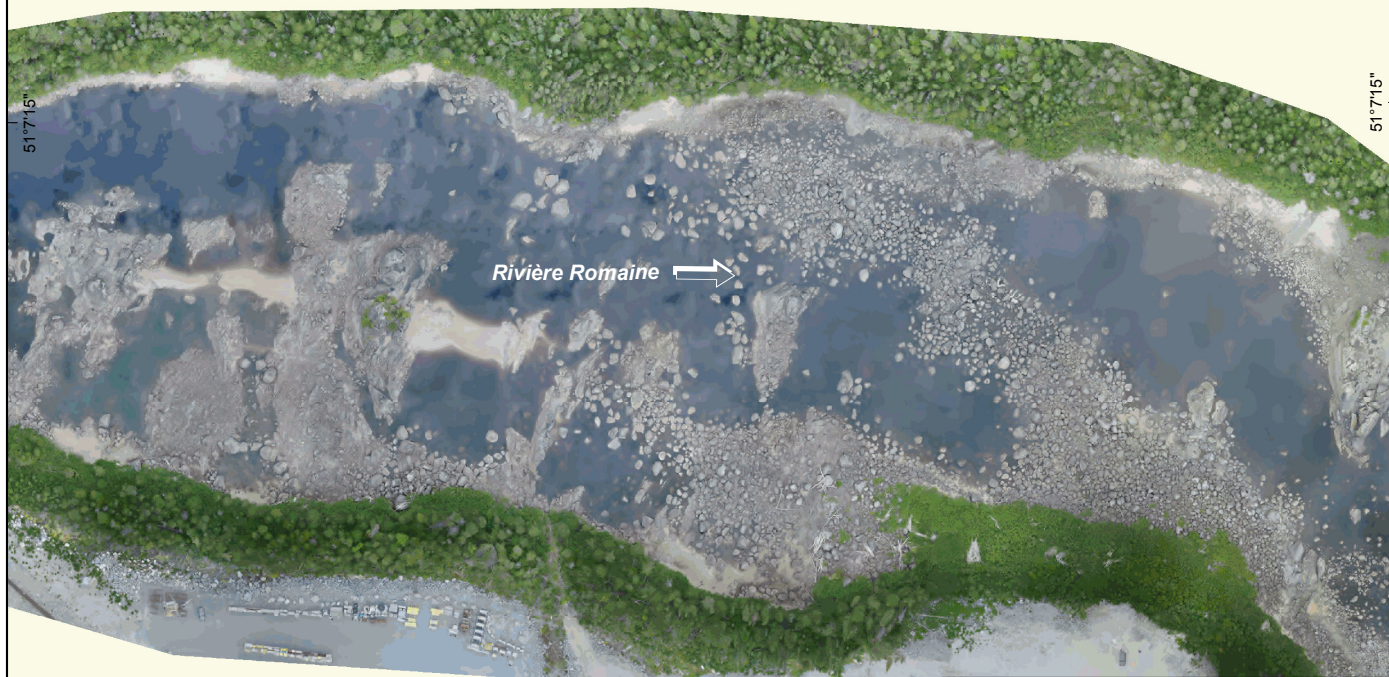
Infrastructures

- Ligne de transport
- Route d'accès permanent
- Route d'accès temporaire

Autres

- PK 156 Point kilométrique de rivière
- ← Sens de l'écoulement

« Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets de la série de cartes. Il se peut donc qu'un ou plusieurs éléments de la légende ne soient pas présents sur un feuillet donné. »



51°7'15"

51°7'15"

Rivière Romaine →

Complexe de la Romaine
Étude environnementale en phase projet
Cartographie, caractérisation et sauvetage
des poissons confinés dans le tronçon
court-circuité de la Romaine-3

**Orthomosaique détaillée du tronçon
court-circuité de la Romaine-3**

Sources :

Ortho-image, résolution 10 cm, Englobe, 2018
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

Inventaires et cartographie : Englobe
Fichier : 0344_eea4_cm_890_atlasortho_RO3_190402.mxd

0 25 50 m

MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Annexe 4-E

Avril 2019



51°7'4"

63°24'55"



Infrastructures

- Ligne de transport
- Route d'accès permanent
- Route d'accès temporaire

Autres

- PK 156 Point kilométrique de rivière
- ← Sens de l'écoulement

« Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets de la série de cartes. Il se peut donc qu'un ou plusieurs éléments de la légende ne soient pas présents sur un feuillet donné. »

Complexe de la Romaine
 Étude environnementale en phase projet
 Cartographie, caractérisation et sauvetage
 des poissons confinés dans le tronçon
 court-circuité de la Romaine-3

**Orthomosaique détaillée du tronçon
 court-circuité de la Romaine-3**

Sources :

Ortho-image, résolution 10 cm, Englobe, 2018
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

Inventaires et cartographie : Englobe
 Fichier : 0344_eea4_cm_890_atlasortho_RO3_190402.mxd

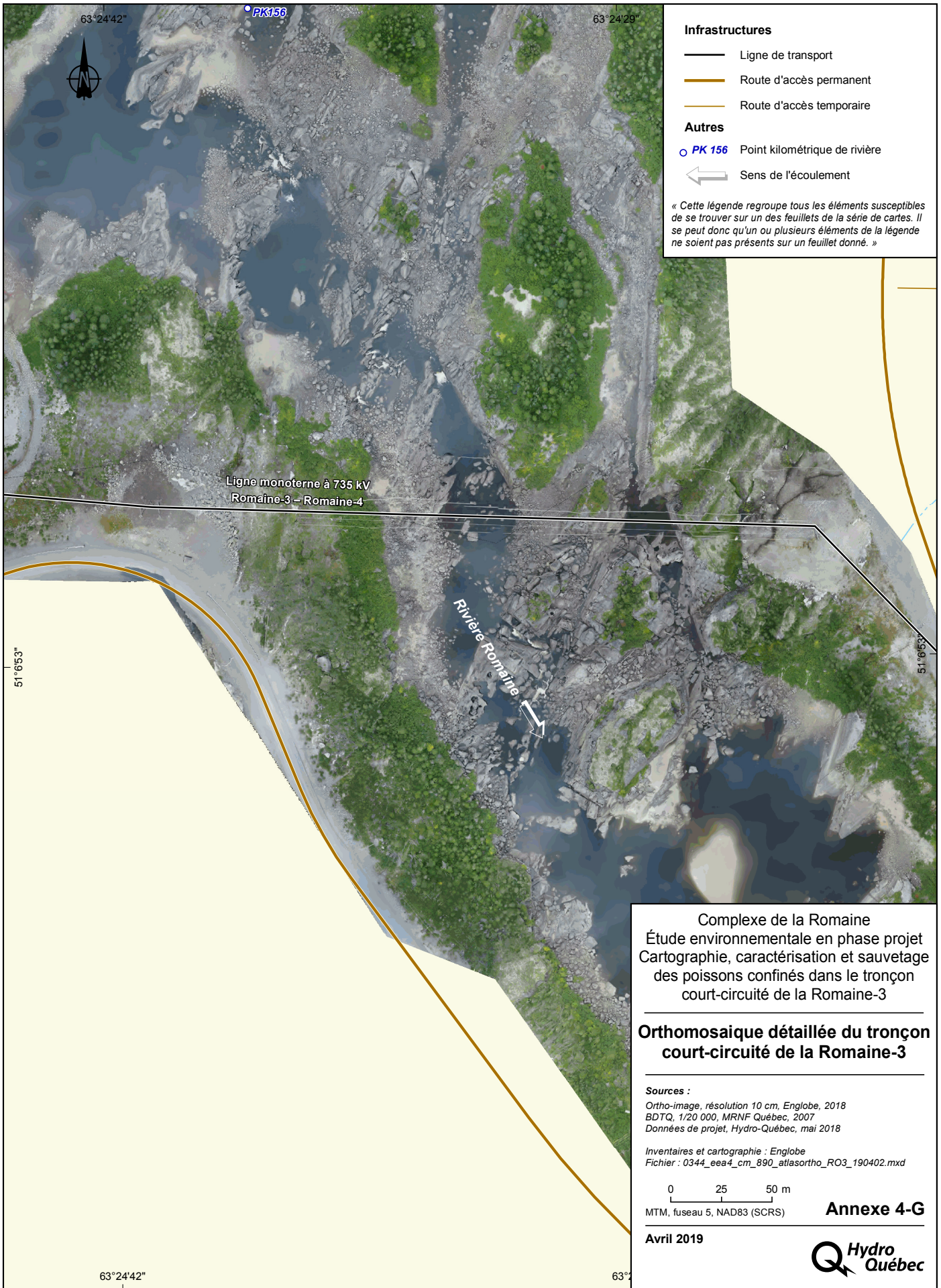
0 25 50 m
 MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Annexe 4-F

Avril 2019



Ligne monoteur à 735 kV
 Romaine-3 – Romaine-4



Infrastructures

- Ligne de transport
- Route d'accès permanent
- Route d'accès temporaire

Autres

- PK 156 Point kilométrique de rivière
- ← Sens de l'écoulement

« Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets de la série de cartes. Il se peut donc qu'un ou plusieurs éléments de la légende ne soient pas présents sur un feuillet donné. »

Ligne monoterne à 735 kV
Romaine-3 – Romaine-4

Rivière Romaine

Complexe de la Romaine
Étude environnementale en phase projet
Cartographie, caractérisation et sauvetage
des poissons confinés dans le tronçon
court-circuité de la Romaine-3

**Orthomosaique détaillée du tronçon
court-circuité de la Romaine-3**

Sources :

Ortho-image, résolution 10 cm, Englobe, 2018
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

Inventaires et cartographie : Englobe
Fichier : 0344_eea4_cm_890_atlasortho_RO3_190402.mxd

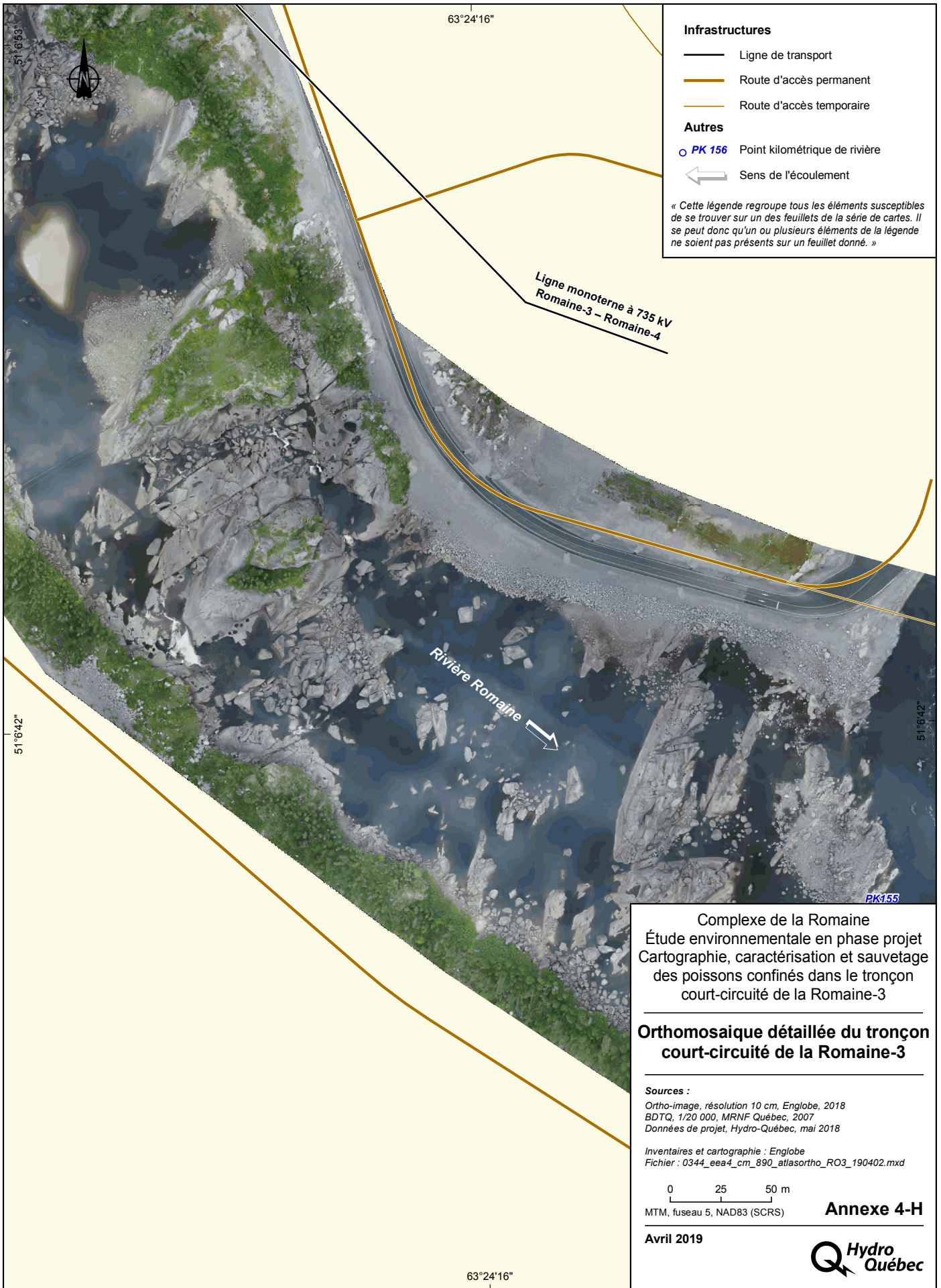
0 25 50 m

MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Annexe 4-G

Avril 2019





Infrastructures

- Ligne de transport
- Route d'accès permanent
- Route d'accès temporaire

Autres

- PK 156 Point kilométrique de rivière
- ← Sens de l'écoulement

« Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets de la série de cartes. Il se peut donc qu'un ou plusieurs éléments de la légende ne soient pas présents sur un feuillet donné. »

Ligne monoterne à 735 kV
Romaine-3 - Romaine-4

Rivière Romaine

PK156

Complexe de la Romaine
Étude environnementale en phase projet
Cartographie, caractérisation et sauvetage
des poissons confinés dans le tronçon
court-circuité de la Romaine-3

**Orthomosaïque détaillée du tronçon
court-circuité de la Romaine-3**

Sources :

Ortho-image, résolution 10 cm, Englobe, 2018
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
Données de projet, Hydro-Québec, mai 2018

Inventaires et cartographie : Englobe
Fichier : 0344_eea4_cm_890_atlasortho_RO3_190402.mxd

0 25 50 m

MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)

Annexe 4-H

Avril 2019



