

Rétablissement de la connectivité des populations de poissons dans le contexte d'un chantier routier, Tingwick, Québec

Prix de réalisation environnementale pour l'ATC Résumé de la candidature

Dans le contexte d'un projet visant la correction d'une courbe prononcée et de la reconstruction d'une structure enjambant la rivière des Rosiers, à Tingwick, la Direction de la Mauricie–Centre-du-Québec (DMCQ) du ministère des Transports du Québec a été amenée à se pencher sur une problématique environnementale. Concrétisant son intérêt pour la protection de l'environnement et la restauration des milieux touchés, le Ministère a ainsi mené les études nécessaires, puis a déployé ses travaux en utilisant des méthodes efficaces et rentables.

PRÉSENTATION DE LA PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE À CORRIGER :

La principale préoccupation environnementale résidait dans l'impossibilité pour le poisson de circuler de part et d'autre de la structure à remplacer, soit un ponceau rectangulaire (4,5 m de large sur 2,5 m de haut et 42 m de longueur). En effet, ce ponceau en béton armé présentait un affouillement et une chute verticale à la sortie de près de 2 m, le rendant infranchissable pour les poissons (voir annexe 1). L'ouverture de la structure était aussi nettement insuffisante, engendrant une accélération excessive de la vitesse d'eau et causant une seconde difficulté relative à la montaison du poisson. De surcroît, cette accélération de vitesse entraînait une érosion majeure des berges sur près de 75 mètres en aval (voir annexe 1). Ces différentes problématiques ont entraîné un blocage des échanges biologiques entre les populations de poissons. Du coup, le cours d'eau - reconnu pour sa présence d'ombles de fontaine (*salvelinus fontinalis*) et drainant une eau de qualité - voyait sa partie amont de 4,7 km de longueur et drainant 10,82 km² être inaccessible pour la fraie (voir annexe 1).

LE PROJET :

Le projet d'envergure, effectué sur plus d'un kilomètre et ayant nécessité des investissements de 4,2 M\$, se résumait en la correction du profil du chemin de Warwick, l'aménagement d'une structure au rendement hydraulique adéquat permettant la libre circulation des poissons ainsi qu'en la remise en état des lieux.

La structure de remplacement choisie consiste en un ponceau rectangulaire sur radier d'une portée de 7,5 m de large avec une hauteur intérieure de 3,5 m et une longueur de 62 m, surmontée par un remblai de plus de 12 m (voir annexe 2). Les travaux ont été menés en deux phases, s'échelonnant sur deux années. Dans un premier temps, la circulation a été maintenue sur l'ancien ponceau, alors que la construction de la nouvelle structure s'effectuait en aval. Dans un second temps, la circulation a été transférée sur le nouveau ponceau, ce qui a permis de démolir l'ancienne structure, de façon à laisser l'espace requis pour reconstruire le lit du cours d'eau.

LES ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES D'AVANT-PROJET:

En préparation de projet, de nombreuses études et vérifications ont été faites afin d'assurer la qualité des travaux tout en minimisant les impacts environnementaux. L'un des éléments fondamentaux du projet résidait dans la planification d'une remise en état des lieux pour améliorer la qualité de l'habitat du poisson, détériorée à cause des infrastructures autrefois en place.

Ci-dessous les paramètres environnementaux évalués en avant-projet.

- **Caractérisation du milieu naturel**

Les environs du chantier ont été caractérisés pour évaluer le degré de sensibilité du milieu aux perturbations et connaître précisément les répercussions des travaux. Conséquemment, la géologie du secteur a été évaluée, ainsi que le potentiel des sols. En parallèle, un relevé de la végétation et des peuplements forestiers a aussi été effectué. Les milieux humides, des habitats réglementés tels les marécages, marais et tourbières, ont aussi fait l'objet d'une vérification. Enfin, par précaution, les autorités environnementales compétentes ont été consultées pour déterminer s'il y avait présence de milieux ou d'espèces fragiles ou à statut particulier de protection (ce qui n'était pas le cas).

- **Caractérisation du cours d'eau**

Les trois cours d'eau touchés par le projet (une branche principale et deux secondaires) ont fait l'objet d'une évaluation qui a permis de caractériser plusieurs éléments, dont ceux-ci : le type d'écoulement, la morphologie, la coloration, la turbidité, la profondeur et la vitesse de l'eau, le substrat et sa granulométrie, la pente, les érosions et la présence de fosses. La délimitation de la ligne des hautes eaux a aussi été réalisée, en plus d'une étude hydraulique afin d'orienter le dimensionnement adéquat des futurs aménagements.

- **Inventaires fauniques**

Divers paramètres fauniques ont été évalués en fonction du degré d'impact subi pour chaque espèce. De plus, une validation des espèces à statut particulier (vulnérables et menacées) a été faite.

Un inventaire sommaire a été effectué pour la faune terrestre et aviaire subissant un dérangement passager, ainsi qu'un inventaire exhaustif pour le milieu touché de façon permanente, soit le cours d'eau et la faune qui l'habite.

Grande faune : La présence d'ongulés (principalement le cerf de Virginie) ayant été relevée, une évaluation du potentiel d'établissements de ravage d'hiver a été menée.

Petite faune et avifaune : Une validation sur le terrain et une évaluation du potentiel de l'habitat a été faite pour différentes espèces animales dont la présence était connue dans le secteur, soit le rat musqué et l'avifaune en général, tout comme pour la possible sauvagine compte tenu des possibilités que présente le milieu naturel.

Amphibiens et reptiles : Trois inventaires ont permis de vérifier la présence d'amphibiens ou de reptiles à statut particulier dans les superficies visées, et plus particulièrement la présence potentielle d'une salamandre à statut protégé dans la région.

Faune aquatique : À l'aide d'un appareil de pêche électrique portatif, un inventaire ichtyologique a été réalisé dans la branche principale de la rivière des Rosiers sur 200 m en amont et en aval du chemin de Warwick afin d'identifier les espèces de poissons y vivant. Cet exercice a permis de relever la présence de plusieurs centaines de poissons et d'en connaître les espèces. Dûment répertoriés, les résultats ont servi d'intrants pour planifier adéquatement des aménagements fauniques propres aux espèces relevées.

Une attention a été portée à la présence des habitats essentiels aux poissons, comme les frayères potentielles et les zones de repos et d'alimentation.

Le Ministère a de plus considéré les périodes de fraie du poisson afin d'adapter les séquences de travaux dans la rivière et ses berges.

▪ **Milieu humain**

Le Ministère s'est également penché sur le milieu humain :

- réalisation d'une étude de puits pour qualifier les eaux souterraines et le risque qu'elles soient contaminées par des sels de voirie ou d'autres contaminants provenant de la route;
- vérifications à l'aide de forages et consultation des organismes responsables pour s'assurer de l'absence de sols contaminés sur le chantier;
- identification, pour le milieu agricole, des impacts liés à l'exploitation des sols et l'accès aux terres durant les travaux, de la perte de superficies cultivables et du détour engendré par le chantier pour les exploitants agricoles.

LES AMÉNAGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET

- Les défis :

En premier lieu, le niveau du radier de la nouvelle structure a été ajusté aux plans afin d'éliminer l'importante chute qui faisait obstacle à la montaison du poisson. Par contre, d'autres difficultés importantes subsistaient. Une structure très longue auquel on ajoute un radier de béton contribue forcément à l'accélération des vitesses d'eau. Le sévère étiage de ce cours d'eau à régime torrentiel causait une embûche supplémentaire pour la circulation du poisson, soit une lame d'eau (épaisseur d'eau) insuffisante sur le béton du radier.

Mis à part les enjeux fauniques, ce secteur habité en milieu rural, présentant un paysage au relief vallonné et pittoresque, apportait un autre défi : l'intégration harmonieuse de ce nouveau tronçon routier dans le milieu. Ceci inclus notamment le réaménagement de la portion de rivière d'environ 50 m autrefois occupée par le ponceau démoli.

-Solution globale :

La solution retenue pour rétablir la libre circulation du poisson dans le ponceau a été d'aménager des déflecteurs sur le radier, d'y déposer un gravier naturel provenant de la rivière, récupéré lors des travaux, et de construire des fosses de repos à l'entrée et la sortie de la structure. Le déploiement de ces mesures a apporté les effets escomptés, c'est-à-dire de réduire la vitesse de l'eau dans le ponceau, de concentrer l'eau dans un chenal préférentiel, puis de permettre le repos du poisson pour qu'il soit capable de franchir l'ouvrage. Afin d'intégrer l'infrastructure dans son milieu, il a été convenu de remettre en état la rivière en veillant à reproduire adroitement les caractéristiques du ruisseau, comme ses méandres, son substrat, ses fosses et ses zones de rapides. Les berges du ruisseau ont aussi été entièrement végétalisées.

L'installation du nouveau ponceau porte sur une superficie d'environ 745 m² dans le cours d'eau. Toutefois, son aménagement intérieur (450 m²) ainsi que la restauration du lit et des berges du cours d'eau (440 m²), qui couvre un total de 990 m², pallie la perturbation de l'habitat. Ainsi, malgré le rallongement du nouveau ponceau par rapport à celui d'origine, on ne relève aucune perte de superficie d'habitat du poisson. Celle-ci s'est même accrue.

Précisions sur les aménagements :

1-Déflecteurs : huit déflecteurs ont été aménagés dans le ponceau. Ceux-ci sont disposés sur le radier du ponceau, en alternance sur la rive gauche à la rive droite. De la pierre ronde et du gravier naturel provenant des excavations ont été récupérés pour aménager les déflecteurs, réduisant considérablement le coût des aménagements. Le recours à de la pierre ronde provenant d'un champ agricole, préalablement rincée, a aussi été possible. Pour solidifier les déflecteurs face au courant, des butées de ciment récupérées ont été insérées au centre du déflecteur plutôt que des matériaux préfabriqués. Ces butées ont aussi permis de réduire les frais de l'aménagement, tout

en offrant le même rendement. Au final, il en résulte un chenal d'écoulement en forme de « S » qui ralentit la vitesse de l'eau et concentre l'eau en période d'étiage, assurant le passage du poisson.

2-Radier et fosses : Une surface bétonnée comme radier entraîne une accélération de la vitesse de l'eau par rapport à un substrat naturel (coefficient de rugosité). Pour contrer cet effet de vitesse du béton lisse, du substrat naturel provenant du lit de la rivière a été récupéré lors des travaux de démolition et de déblai. Ce matériel, maintenant déposé sur le radier de la nouvelle structure, en augmente sa rugosité et réduit ainsi la vitesse de l'eau (voir annexe 5). Le matériel a été trié de manière à ce que les diamètres correspondent à ceux que l'on retrouve dans une frayère de salmonidés, tout en étant propre à ce qui prévaut dans le cours d'eau d'origine, soit un mélange de sable grossier, de pierres et de gravier de rivière tout à fait approprié pour l'espèce de poisson visée, l'omble de fontaine. Ces efforts se traduisent par un habitat faunique nettement amélioré, également profitable du point de vue économique. Seulement avec la réutilisation des matériaux (qui implique notamment moins de manutention et de transport), on calcule une économie appréciable estimée à 20 %.

3-Reconstruction du cours d'eau à l'amont et intégration dans le milieu : L'ancienne structure démolie laissait un grand vide en amont. Une reconstruction du lit et des berges du cours d'eau s'imposait. Ainsi, sur environ 50 m, le cours d'eau a été recréé avec des méandres, des fosses et de petits rapides. L'aval de la nouvelle structure a aussi été restauré sur environ 20 mètres en intégrant notamment des pierres placées en quinconce au centre du cours d'eau pour freiner la vitesse d'écoulement et réduire l'érosion.

En plus de l'ensemencement de graminées (ensemencement hydraulique avec matrice), les berges ont été végétalisées avec plus de 1800 arbustes indigènes bien adaptés au milieu et protégés de l'érosion par un matelas biodégradable (voir annexe 4). Les arbustes, grâce à leur enracinement, améliorent maintenant la stabilité des sols en plus de redonner aux lieux un aspect naturel. Les bas de talus ont aussi fait l'objet d'une stabilisation par génie végétal, soit par la mise en place d'environ 160 m de fagots provenant de trois espèces de plantes indigènes. Ces fagots ont l'avantage de s'ancrer fortement dans le sol et de résister au passage des eaux printanières.

La superficie totale de reboisement s'étend sur plus de 1745 m², avec des arbustes de petite taille; les espèces choisies formeront rapidement un réseau dense de racines comme elles ont été plantées dans leurs premières années de croissance.

- Mesures de mitigation environnementale durant le chantier :

Chaque étape des travaux s'est accompagnée par de nombreuses mesures de mitigation environnementales, mises en œuvre principalement pour limiter la quantité de sédiments générés par le chantier, dans l'objectif de préserver la qualité des eaux de la rivière.

Tout en respectant les périodes de protection pour la reproduction du poisson, les eaux de la rivière ont dû être dérivées dans un canal. Munie d'une membrane résistante et imperméable, le canal était alors retenu par un empierrement exempt de sédiments fins qui auraient été dommageables pour le poisson. La dérivation des eaux a permis de construire les infrastructures à sec, avec une gestion des eaux simplifiée.

Lors de l'aménagement et du démantèlement du canal de dérivation, l'entrepreneur a été tenu de procéder à la répulsion des poissons restés coincés dans les aménagements asséchés qui, autrement, auraient succombé.

Soulignons également que lors de l'aménagement intérieur du ponceau, les eaux ont été tassées sur les côtés du ponceau, afin de permettre à la machinerie de travailler en étant le moins possible en contact avec l'eau de la rivière (voir annexe 3). La quantité de sédiments émise a ainsi été considérablement réduite avec cette méthode.

Le contrat laissait par ailleurs place à la possibilité de combiner plus de neuf différentes méthodes de captation des sédiments. Ainsi, barrières à sédiments, filtres en ballots de paille, boudins de fibre de bois, filtre naturel de végétation, bermes filtrantes, empierrement de fossés, ensemencement, membrane géotextile au sol et matelas de fibre de paille ont été utilisés sur le chantier.

Parmi les autres mesures de protection environnementales appliquées sur le chantier, notons l'utilisation d'huile biodégradable dans la machinerie utilisée à proximité de la rivière, la présence d'une trousse de récupération des produits pétroliers, la gestion des matières dangereuses et l'utilisation d'empierrements exempts de saletés et de contaminants.

CONCLUSION :

Il s'agit là d'une belle réussite en matière environnementale, attribuable notamment à une préparation bien ficelée, et qui a valu des félicitations adressées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec pour l'atteinte de résultats au-delà des attentes.

Il faut dire que le cours d'eau réagit fort bien actuellement et des habitats très intéressants ont été constatés, notamment à l'intérieur du ponceau. L'accès au cours d'eau à l'amont a été rétabli pour le poisson, augmentant de 10,82 km² les habitats éventuels. Des habitats du poisson fort intéressants se forment. Pensons par exemple à la présence de fossés et de zones oxygénées sur fond de gravier, rendant possible l'établissement d'une frayère.

Enfin, mentionnons que les interventions retenues sont reproductibles pour divers autres chantiers, d'autant plus qu'elles peuvent être réalisées à faible coût. Les mesures environnementales retenues pour ce projet ont nécessité des investissements de l'ordre de 100 000 \$, ce qui représente un peu plus de 2 % du coût total du projet.

Bénéficiant d'une certaine flexibilité et de mesures de mitigation variées, le projet peut effectivement être exporté pour toute intervention touchant de manière significative le milieu naturel.

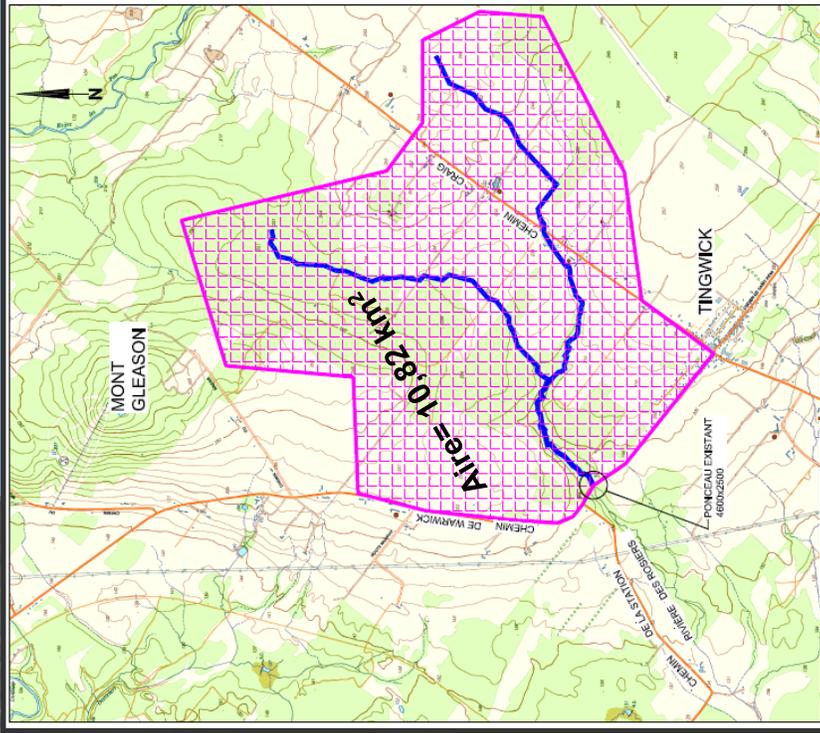
Avec la détermination de poursuivre sans cesse l'apprentissage, un suivi des aménagements et de leur évolution dans le temps sera réalisé.

ANNEXE 1: ÉTAT DES LIEUX AVANT LES TRAVAUX

Chute de 2 m,
infranchissable pour
le poisson

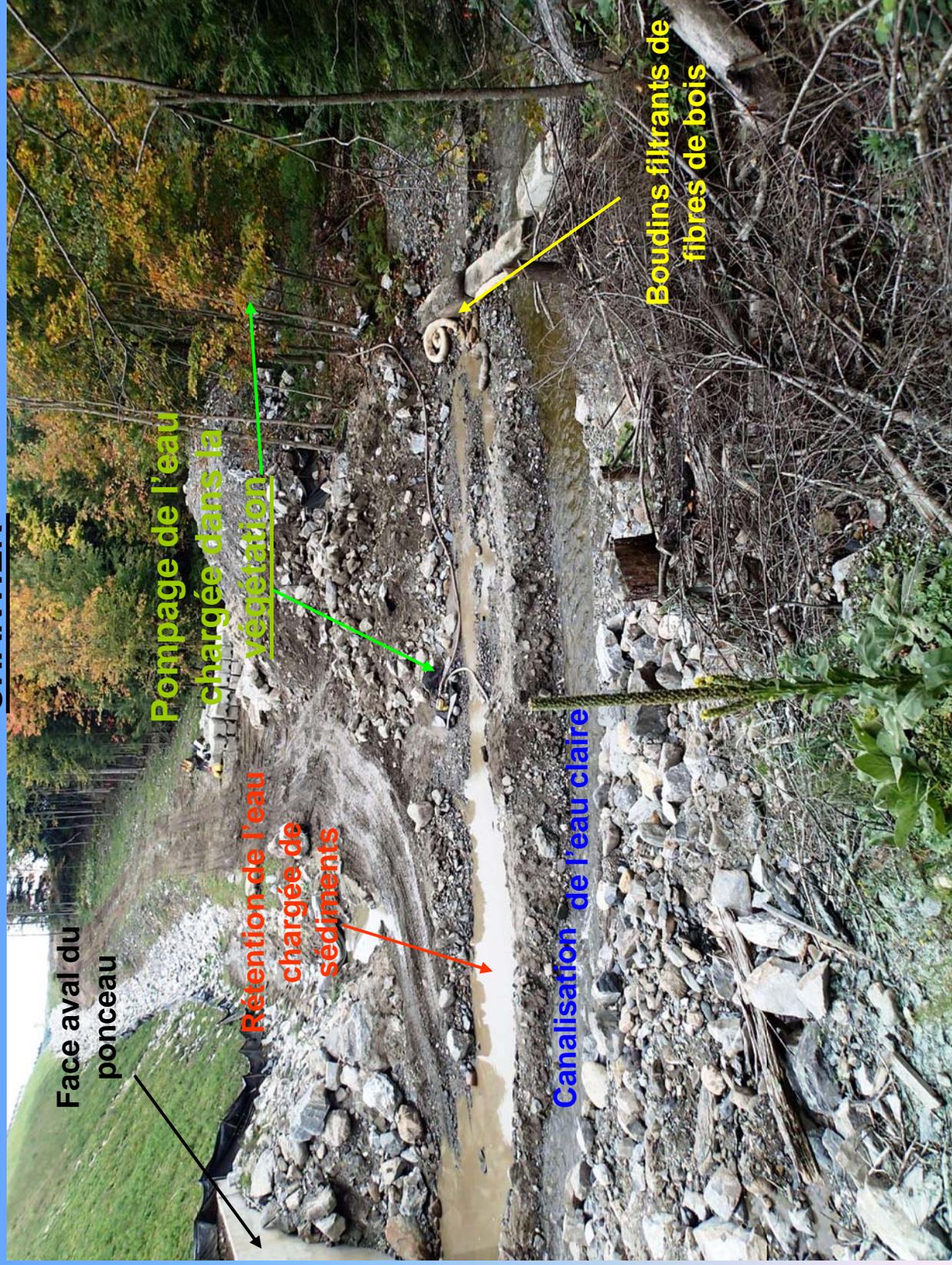
Affouillement

Érosion des berges

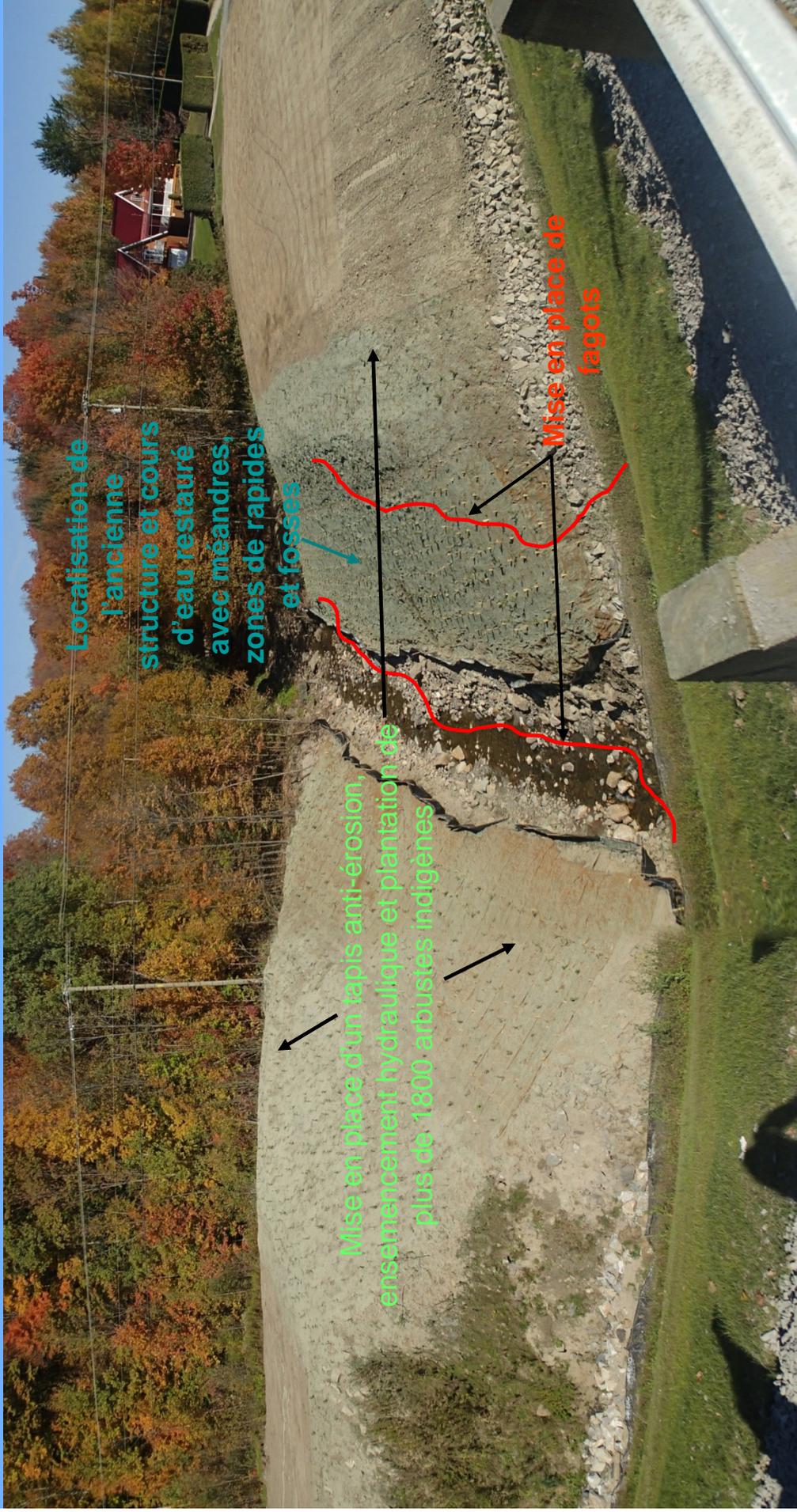


**BASSIN VERSANT À L'AMONT
DE LA STRUCTURE ET ZONE
INACCESSIBLE AU POISSON**

ANNEXE 3: MESURES DE MITIGATION ENVIRONNEMENTALE DURANT LE CHANTIER



ANNEXE 4: COURS D'EAU RESTAURÉ



ANNEXE 5: VUE GÉNÉRALE DES AMÉNAGEMENTS À L'INTÉRIEUR DU PONCEAU

Défecteur en matériaux récupérés

Chenal d'écoulement en « S »

Fosse

Substrat naturel récupéré avec lit de gravier favorable pour les salmonidés

