



Fermeture de chemin forestier

PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS



FERMETURE DE CHEMIN FORESTIER : PROJET-PILOTE D'ACQUISITION DE CONNAISSANCES SUR LA METHODE ET LES COUTS REELS.

PRESENTE A LA MRC DE PORTNEUF

4 SEPTEMBRE 2023

Organisme de bassin versant :
Rivières Sainte-Anne, Portneuf
et secteur La Chevrotière



L'ORGANISME

La CAPSA est un organisme à but non lucratif qui soutient et harmonise le développement par la mise en valeur du patrimoine écologique des cours d'eau d'une zone constituée des bassins versants des rivières Sainte-Anne, Portneuf, ainsi que ceux du secteur La Chevrotière. Créée en 1987, la CAPSA œuvre depuis 1992 dans une perspective de gestion de l'eau par bassin versant. Sa mission est d'offrir une expertise à la communauté afin d'harmoniser les activités humaines aux enjeux liés à l'eau et son écosystème.

Réalisation :



Organisme de bassin versant :
Rivières Sainte-Anne, Portneuf et
secteur La Chevrotière
111-1, route des Pionniers
Saint-Raymond (Québec) G3L 2A8

Téléphone : (418) 337-1398
Télécopieur: (418) 337-1311

Courriel : capsa@capsa-org.com
Internet : www.capsa-org.com

RAPPORT DEPOSÉ PAR :

Marie Moulin
Ingénieure forestière
Bac. Aménagement forestier

Stéphane Blouin
Coordonnateur des opérations terrain
Technicien du milieu naturel et de la faune

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	3
MISE EN CONTEXTE	3
LIEN ENTRE LE BANC D'ESSAI ET LES ENJEUX IDENTIFIÉS PAR LA TGIRT	4
OBJECTIFS	4
FINANCEMENT	5
LOCALISATION DES TRAVAUX DANS LA ZEC BATISCAN-NELSON	5
LOCALISATION GÉNÉRALE.....	5
CARACTÉRISTIQUES DU TRONÇON DE CHEMIN	7
SOMMAIRE DU DÉROULEMENT DES OPÉRATIONS	8
EXIGENCE RÉGLEMENTAIRES	10
DÉROULEMENT DES ACTIVITÉS.....	10
RESTAURATION DES COURS D'EAU (2,5 HEURES).....	10
AMEUBLEMENT DE LA SURFACE DU CHEMIN (1 HEURE).....	12
BLOCAGE DE L'ACCÈS PRINCIPAL (1,25 HEURE)	13
REBOISEMENT DU CHEMIN (5 HEURES).....	13
BILAN DU PROJET	15
BILAN DES COÛTS REELS.....	15
CONCLUSION.....	16
RÉFÉRENCES	19

Table des figures et tableaux

Figure 1: Carte de localisation des travaux de fermeture dans la ZEC Batisca Neilson.	6
Figure 2 : Signe d'érosion observé en 2021 au niveau du ponceau (a); ponceau en 2023 (b)	7
Figure 3 : Localisation des travaux et de la surface reboisée avec en fond de carte la photographie aérienne.	9
Figure 4 : Pont de bois en 2021 (a); Travaux pendant retrait pont de bois (2023).....	10

Figure 5 : Stabilisation finale au niveau du pont de bois retiré (a); Alevin observé à la fin des travaux (20 juillet 2023) (b)	11
Figure 6 : Travaux pendant le retrait du ponceau (20 juillet 2023)	11
Figure 7 : Stabilisation des berges au niveau du ponceau retiré (a); Stabilisation finale (b)	11
Figure 8 : Saignée dans le chemin permettant à l'eau d'être dévié (a). Régénération au centre du chemin (b).	12
Figure 9 : Ameublissement des surfaces avec la pelle mécanique.	12
Figure 10 : Mise en place des blocs de pierres (a) et du panneau de signalisation (b).....	13
Figure 11 : Panneau de signalisation de "Fin de voie".	13
Figure 12 : Chemin reboisé.....	14
Figure 13 : Surface remise en production.	14
Tableau 1 : Caractéristique des deux traverses de cours d'eau présente sur le chemin à fermer (CH11). 7	
Tableau 2 : Coût associé à la fermeture de chemin.	15
Tableau 3 : Temps consacré à chaque activité du projet de fermeture.	16

INTRODUCTION

MISE EN CONTEXTE

Entre 2021 et 2022, la Capsa a réalisé deux campagnes d'échantillonnage d'une partie du territoire forestier public de la région de Portneuf afin de réaliser l'inventaire des chemins forestiers et de leur impact environnemental sur les milieux aquatiques. Cette analyse fine s'inscrivait au sein du plan d'action de l'enjeu local sur la densité du réseau routier de la TGIRT de Portneuf.

La première campagne terrain réalisée en 2021 avait permis de démontrer que les données cartographiques disponibles pour le réseau routier de l'unité d'aménagement forestière 037-71 n'étaient pas représentatives de la situation réelle. Ce premier inventaire sommaire révélait que de nombreux chemins étaient désuets, présentaient des traverses de cours d'eau non conformes ou s'étaient refermés naturellement.

Un deuxième exercice de caractérisation réalisé par la Capsa en 2022 a révélé que 70 % des chemins cartographiés étaient soit refermés ou principalement utilisés par des VTT donc, non-carrossables en camionnette ou en voiture. Des problématiques prioritaires ont aussi été ciblées, tel que les traverses de cours d'eau à entretenir ou à remplacer ainsi que les portions de chemins qui méritent des interventions correctives. Cette situation pose des problèmes pour la planification forestière et pour l'intégrité des différents écosystèmes (aquatiques).

D'un point de vue environnemental, un nombre élevé de chemins combiné au manque d'entretien de ceux-ci peut avoir des impacts importants pour les écosystèmes aquatiques. Un réseau routier déployé densément participe entre autres à fragmenter les habitats fauniques et un réseau routier vieillissant peut non seulement présenter des traverses de cours d'eau inadéquates (29 % des traverses ont été estimées sous-dimensionnées et/ou dans un état critique), mais aussi représenter des obstacles à la libre circulation du poisson (près de 26 % des traverses présentaient de telles obstructions). Enfin, il est démontré que les chemins forestiers et la construction de ponceau nuisent aux habitats aquatiques, dont celui de l'Ombre de fontaine, en augmentant significativement les apports de sédiments dans les cours d'eau (Dallaire, 2006). Le dépôt de ces particules fines peut colmater les frayères en nuisant aux œufs et aux embryons de poissons (Kondolf et al., 2008).

C'est au cours de ces caractérisations du réseau routier forestier que la Capsa a ciblé un tronçon de chemin prioritaire ayant un impact important sur l'habitat du SAFO (Situé dans la ZEC Batiscan Neilson). La

désactivation de vieux chemins existants fait aussi partie de la mise en œuvre de l'objectif local sur la densité du réseau routier adopté à la TGIRT de Portneuf. Une demande de fermeture et de financement a alors été initiée sachant que ce chemin ne représente pas d'intérêt pour les utilisateurs et que sa fermeture n'engendrera que des impacts positifs sur les milieux humides et aquatiques.

Ce banc d'essai « **Fermeture de chemin forestier : Projet-pilote d'acquisition de connaissances sur la méthode et les coûts réels** » a été appuyé par la TGIRT de Portneuf et prend la forme d'un projet pilote. Le banc d'essai a pour but de documenter les modalités administratives et techniques liées à la fermeture de chemins en terre publique à travers un rapport complet. Le projet vise aussi à encourager les entrepreneurs et industriels forestiers à utiliser l'outil de la fermeture de chemin. Ce projet d'acquisition de connaissances permettra aux intervenants d'être en mesure de connaître ce qu'implique un projet de fermeture de chemin conforme aux RADF.

LIEN ENTRE LE BANC D'ESSAI ET LES ENJEUX IDENTIFIÉS PAR LA TGIRT

Ce projet-pilote vise à répondre aux enjeux de la table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire de Portneuf et concernent principalement la « *Gestion du réseau routier* » et aussi l'enjeu sur les « *Fonctions écologiques des milieux riverains et aquatiques* » (réf. : Fiche enjeu-solution « Étendue du réseau routier » / 17 mars 2021).

En effet, le projet s'inscrit particulièrement au sein de la fiche enjeux solutions (FES) « Étendue du réseau routier » acceptée le 17 mars 2021 par la TGIRT de Portneuf. Cette FES a pour enjeu la gestion du réseau routier et a pour objectif « la gestion du développement du réseau routier multi-usage de façon à maintenir la qualité des habitats aquatiques ».

Enfin, la résolution d'appui au projet proposé, a été entérinée le 4 mai 2022 à la TGIRT de Portneuf.

OBJECTIFS

L'objectif principal du projet-pilote est de documenter sous forme d'un rapport complet les étapes et coûts réels d'un projet de fermeture de chemin.

Plus spécifiquement ce projet vise quatre objectifs :

- Documenter l'application des modalités du RADF et MFFP (procédures, consultations publiques, délais...) en vue d'une fermeture de chemin ;

- Documenter les procédures de fermeture de tronçons de chemins construits plusieurs années auparavant et comportant des traverses de cours d'eau, dans le contexte de la TGIRT de Portneuf;
- Documenter les coûts de démantèlement et de retrait des ponceaux ;
- Participer à un processus de réflexion sur les modalités de remise en production des surfaces ameublées et végétalisées.

FINANCEMENT

Les travaux ont été réalisés dans le cadre du volet 3.1 du Programme d'aménagement durable des forêts (PADF / MRC de Portneuf), ayant pour objectif de contribuer au processus d'élaboration et de consultation des plans d'aménagement forestier intégré, notamment en permettant la réalisation de projets d'acquisition de connaissances sur des enjeux liés aux préoccupations des TGIRT.

LOCALISATION DES TRAVAUX DANS LA ZEC BATISCAN-NELSON

LOCALISATION GENERALE

Le tronçon de chemin à fermer (CH11, en rouge sur la carte 1) se situe dans le COS 1012 de l'UA 037-71, dans la ZEC Batiscan Neilson Il donne accès à un chemin de VTT menant à un milieu humide (en pointillé sur la figure 1). Deux traverses de cours d'eau se trouvent sur le chemin CH11 (étoile sur la figure 1) :

Traverse	Coordonnées géographiques
P34-1	72°0'4"W 47°2'39"N
P34-2	72°0'6"W 47°2'38"N

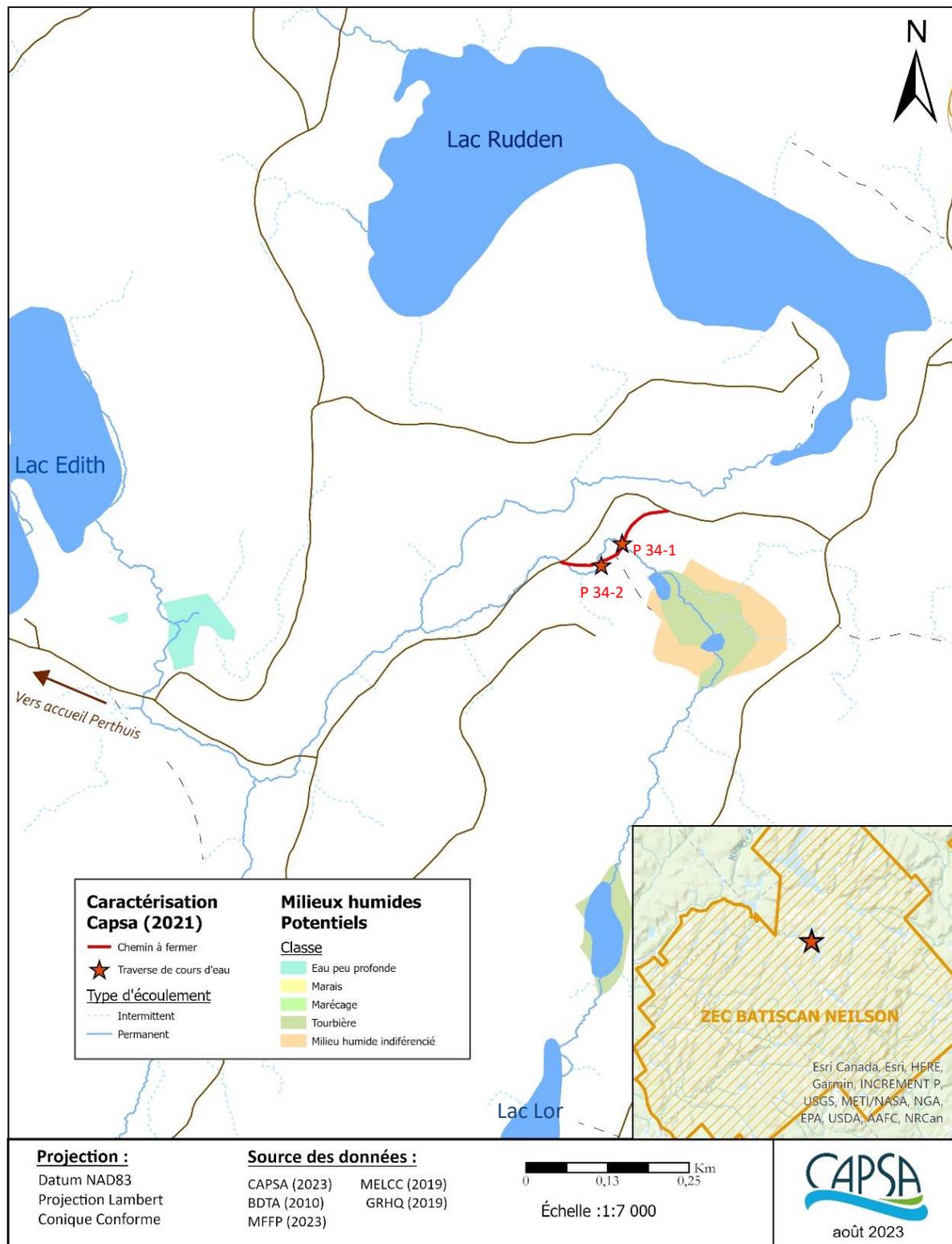


Figure 1: Carte de localisation des travaux de fermeture dans la ZEC Batiscan Neilson.

CARACTERISTIQUES DU TRONÇON DE CHEMIN

Le tronçon de chemin à fermer « CH11 » (en rouge, Figure 1) mesure 205 m, la section de chemin de VTT (en pointillé) menant au milieu humide mesure quant à elle 101 m. Les deux sections de chemin qui vont devenir inaccessibles totalisent donc une longueur de 306 mètres qui seront fermés.

Lors de l'inventaire de 2021 où le réseau routier du secteur a été caractérisé, il s'est avéré que CH11 se situe dans un habitat sensible de l'omble de fontaine. En effet, des alevins avaient été observés dans le cours d'eau permanent qui est traversé deux fois par le chemin. Cette rivière est un tributaire du lac Édithé, son bassin versant est alimenté par les lacs Rudden et Lor.



Figure 2 : Signe d'érosion observé en 2021 au niveau du ponceau (a); ponceau en 2023 (b)

En automne 2021, le chemin CH11 avait été classé comme critique étant donné qu'il présentait des signes d'érosion transversale importante (figure 2). Les deux traverses de cours d'eau avaient été classés critique (pont de bois) et médiocre (ponceau). Leurs caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-dessus. Il est à noter que les deux traverses sont des obstacles anthropiques à la libre circulation du poisson.

Tableau 1 : Caractéristique des deux traverses de cours d'eau présente sur le chemin à fermer (CH11).

Numéro traverse	Type de traverse	Matériaux	État de la traverse	Écoulement	Diamètre	Longueur	Stabilisation conforme	Remblai conforme	Problématiques
34-1	Ponceau	Plastique	Médiocre	Permanent	450 mm	6 m	Non	Non	Chute Connectivité sédiment
34-2	Pont de bois	Bois	Critique	Permanent	-	-	-	-	Fin de vie utile

Plusieurs facteurs sont favorables à la fermeture définitive de ces sections :

- Les deux sections ont des impacts négatifs sur les milieux aquatiques et humides. Ils représentent une source de sédiment dans un des tributaires du lac Édith et sont une obstruction à la libre circulation du poisson dans l'habitat de l'omble de fontaine.
- Ces chemins ne mènent pas à un droit consenti (baux de villégiatures) et sont des chemins tertiaires ne menant pas à une autre route. De plus ces sections sont près du chemin de classe 5 qu'il croise et donc, leur fermeture ne nuirait pas aux activités forestières ou récréatives.

SOMMAIRE DU DEROULEMENT DES OPERATIONS

Les travaux terrain de fermeture se sont déroulés le 19 et 20 juillet 2023. La pelle hydraulique choisie, appropriée aux types de travaux, était un modèle *New Holland E70 Bsr*, munie d'un pousse hydraulique, d'une lame ainsi qu'un système à godet réversible.

Les travaux ont débuté à l'endroit le plus éloigné de l'entrée du chemin, par le retrait du vieux pont de bois affaissé. Des travaux de stabilisation des berges ont été réalisés en utilisant de la pierre minée. La couche de roulement compactée a été ameublie progressivement par la pelle mécanique lors de son dernier passage (Article 81, RADF).

Ensuite, la deuxième traverse de cours d'eau, constituée de deux sections de tuyau PVC 450 mm, a été retirée et les berges stabilisées avec le même type de pierres. La surface de roulement a aussi été ameublie jusqu'à l'entrée du chemin.

Pendant les travaux avec la pelle et au fur et à mesure de sa progression, un ensemencement d'un mélange de graminées et légumineuses a été appliqué ainsi qu'un couvre sol de surface (paillis de balles de foin) sur tous les sols à nu. Le choix de ces applications technique est toujours dans la façon de faire de l'organisme promoteur et permet généralement un meilleur retour de végétalisation d'un milieu perturbé. L'ensemble du chemin remanié a été reboisé (200 épinettes blanches, figure 3) (article 81, RADF).

Enfin, le début du chemin du projet de fermeture a été bloqué par des blocs de pierre et un panneau de signalisation « Fin d'une voie ou d'un chemin » a été installé devant les pierres (article 115, RADF).

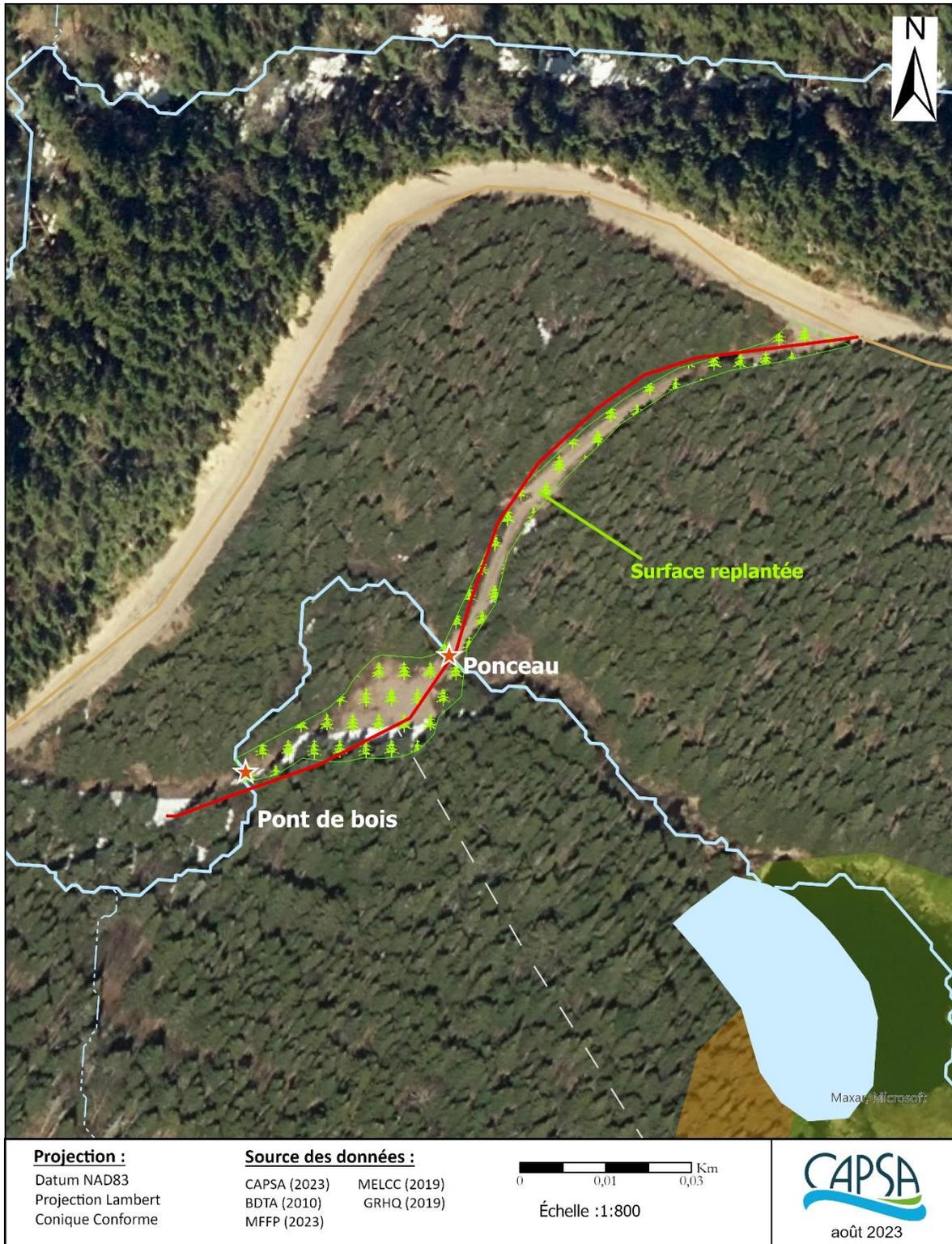


Figure 3 : Localisation des travaux et de la surface reboisée avec en fond de carte la photographie aérienne.

EXIGENCE REGLEMENTAIRES

Pour une fermeture de chemin, la libre circulation de l'eau doit être assurée en évitant la sédimentation et les obstructions dans les cours d'eau. Le libre passage des poissons doit aussi être assuré après la fermeture du chemin (excepté situation décrite à l'article 103 du RADF), de plus les lieux doivent être remis en production forestière. Toutes ces étapes doivent respecter l'article 81 du RADF.

Concernant la signalisation de « Fin de chemin » qui doit être installée, à l'intersection du chemin croisant le chemin fermé, celle-ci doit être conforme à l'article 115 du RADF.

DEROULEMENT DES ACTIVITES

RESTAURATION DES COURS D'EAU (2,5 HEURES)

Le retrait des deux traverses de cours d'eau et les stabilisations des berges auront nécessité au total 2,5 heures de travail de pelle hydraulique. La pierre minée a été placée sur une épaisseur de 25 à 30 cm. Il a été choisi de ne pas faire d'empierrement de lit mais plutôt de miser sur un retour à l'état naturel du cours d'eau. D'ailleurs, moins de 4 heures après ces travaux, deux truites juvéniles ont été observées à l'emplacement où le pont de bois a été enlevé (Figure 4 à 7).



Figure 4 : Pont de bois en 2021 (A); Travaux pendant retrait pont de bois 2023(B).



Figure 5 : Stabilisation finale au niveau du pont de bois retiré (A); Alevin observé à la fin des travaux (20 juillet 2023) (B)



Figure 6 : Travaux pendant le retrait du ponceau (20 juillet 2023)



Figure 7 : Stabilisation des berges au niveau du ponceau retiré (A); Stabilisation finale (B)

AMEUBLISSEMENT DE LA SURFACE DU CHEMIN (1 HEURE)

La surface replantée (en vert clair sur la carte 3) a d'abord été ameublie par la pelle mécanique, elle couvre une superficie de 797 m² (Dont 113 m de chemin). Le scarifiage aura pris 1 h d'opération de pelle mécanique et aura permis de faire ressortir beaucoup de pierres de différentes dimensions. Ce remaniement important a ameubli le sol sur une profondeur de 20 à 30 cm (Figure 9).

Il est à noter que certaines parties du chemin étaient en train de se végétaliser naturellement (jeunes repousses d'arbres et d'arbustes bien implantés). Pour ne pas détruire la régénération indigène, seules les « roulières » des véhicules ont été ameublies sur ces zones et non le centre de la chaussée (Figure 8b).

Sur la section en pente du chemin, entre l'entrée principale et le ponceau, un fossé de déviation des eaux de ruissellement a été creusé. La saignée est située au 1/3 de la pente pour faire dévier l'eau de la trajectoire du chemin qui était assez encaissée à ce niveau (Figure 8 A).

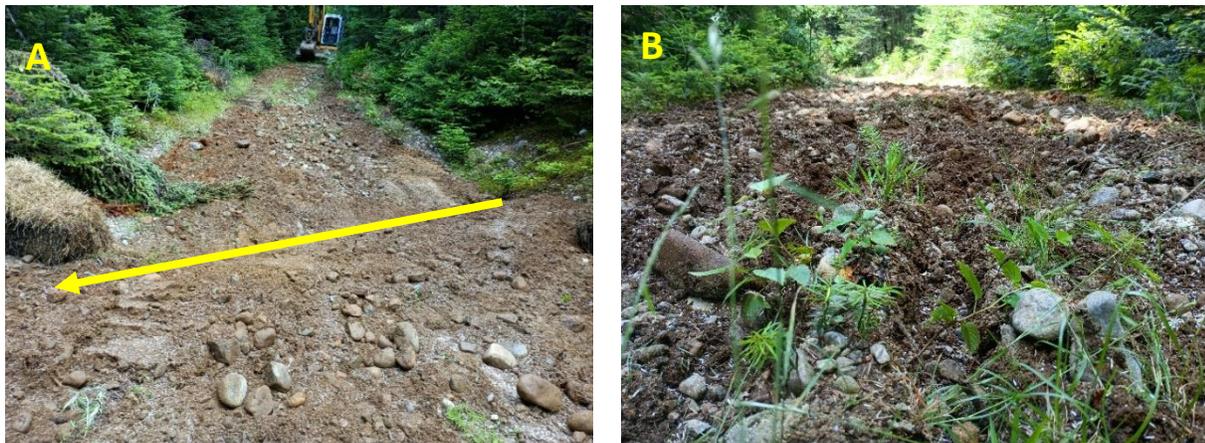


Figure 8 : Saignée dans le chemin permettant à l'eau d'être déviée (A). Régénération naturelle au centre du chemin (B).

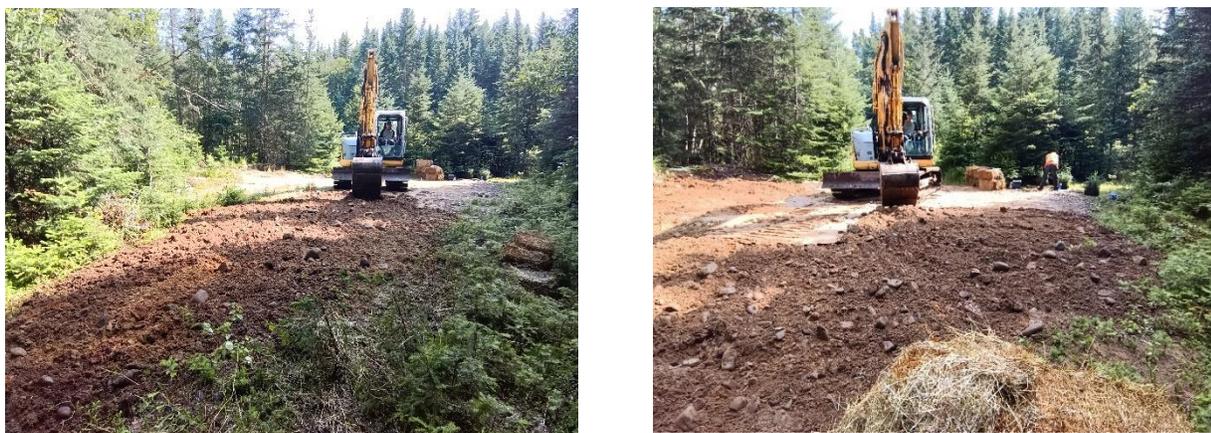


Figure 9 : Ameublissement des surfaces avec la pelle mécanique.

BLOPAGE DE L'ACCES PRINCIPAL (1,25 HEURE)

Pour terminer, l'accès a été bloqué définitivement en utilisant de gros blocs de pierres afin d'empêcher tout véhicule de circuler sur la section le chemin fermé. Le temps de débarquer et de placer les roches a nécessité 1 h de travail à l'opérateur de la pelle (Figure 10).

Enfin, l'installation d'une signalisation adéquate (un panneau indiquant la fermeture) a été implantée à l'extrémité de l'endroit de fermeture, soit juste devant les blocs de pierre. L'installation complète aura pris 15 minutes (Figure 11).



Figure 10 : Mise en place des blocs de pierres (A) et du panneau de signalisation (B).



Figure 11 : Panneau de signalisation de "Fin de voie" installé.

REBOISEMENT DU CHEMIN (5 HEURES)

L'entièreté du chemin d'accès a été reboisé avec de jeunes arbres (épinette blanche : 200 tiges). Le temps de plantation, dans ces conditions de fortes « pierrosité », aura nécessité 5 heures (Figure 12 à 13).



Figure 12 : Chemin reboisé.



Figure 13 : Surface remise en production avec couverture de sol à nu (paillis de foin avec ensemencement de graminées et légumineuses).

BILAN DU PROJET

BILAN DES COÛTS REELS

Puisque certains volets du projet-pilote d'acquisition de connaissances ne peuvent pas être reproductibles ailleurs, les coûts et le nombre d'heures présentés dans la section « Bilan du projet » n'incluent pas les éléments suivants :

- Le temps de transport de la machinerie vers le lieu de fermeture ;
- Le temps de transport de la pierre en camion 10-roues ;
- Le transport des tuyaux retirés ;
- La mobilisation des 2 employés de la Capsa en charge de la réalisation et de la supervision des travaux ;
- Le temps de gestion de projet (incluant le volet signalisation) ;
- Le temps de gestion des plants de reboisement ;
- La rédaction du présent rapport.

Le Tableau ci-dessous indique les coûts associés à la fermeture de chemin.

Tableau 2 : Coût associé à la fermeture de chemin.

	Quantité prévue	Coût prévu (Hors taxes)	Quantité réelle	Coût réel (Hors taxes)
Pelle mécanique et Transport fardier	20 heures	4 600 \$	9,25 heures	1 330 \$
Pierre minée 100-200 mm (25\$/tonne)	25 tonnes	625 \$	13,260 tonnes	225,42 \$
Panneau signalisation	1	1 000 \$	1	167,97 \$
Géotextile (16.50 \$/m)	30 mètres	495 \$	0	0
Foin (5\$/balle)	30 balles	150 \$	12 balles	60 \$
Semences	25 kg	260 \$	25 kg	275 \$
Plant épinette blanche	300	0 \$	200	0 \$
	Total	7 130 \$		2 058,39 \$

BILAN DU TEMPS PAR ACTIVITES

Le tableau ci-dessous reprend le temps associé à chaque volet de la fermeture de chemin avec la période de temps où elle s'est réalisée.

Tableau 3 : Temps consacré à chaque activité du projet de fermeture.

Volet du projet de fermeture de chemin	Date de réalisation (2023)	Temps consacré
Consultations publiques et résolutions favorables au projet*	18 janvier au 20 mars	6 heures
Autorisation* (MFFP)	22 mars au 2 juin	0.5 heure <i>(n'inclut pas le temps du ministère)</i>
Reboisement (MFFP)		
-Demande et réception des plants (300 épinettes)	16 au 24 mai	4 heures
-Plantation	20 juillet	5 heures
Signalisation*	15 au 22 juin	4.5 heures
-Mise en place du panneau	20 juillet	0.25 heure
Planification et gestion des travaux avec l'entrepreneur*	29 juin au 22 juillet	1.5 heures
Gestion du matériel, équipements et fourniture des travaux*	10 au 20 juillet	2 heures
	Total	
	18 janvier au 20 juillet (6 mois et 2 jours)	23.75 heures

*Temps qui inclut les communications, la gestion de documents, formulaires, permis et paiement.

DISCUSSIONS DES RESULTATS

Les coûts ne sont pas excessifs pour faire une fermeture de chemin et remettre en production un site (2 058 \$). La principale source de dépense provient de la manœuvre. Pour optimiser les coûts il serait à privilégier de cibler pour la fermeture de plus grosses sections de chemins ou plusieurs tronçons de chemins proches. Cela, permettrait d'optimiser le déplacement de la machinerie et leurs opérations. Dans le cas où le demandeur de la fermeture serait une entreprise, une coordination stratégique entre les opérations et la fermeture de chemins pourrait également être envisagée.

Pour les chemins qui ne nécessitent pas d'être ouvert sur une longue période de temps, l'emploi de traverse amovible aurait permis d'éviter le temps consacré aux retraits des traverses et la stabilisation des berges, en plus du matériel nécessaire (pierre minée).

Concernant le temps passé par le promoteur sur le projet, la consultation publique et le reboisement ont été les étapes les plus consommatrices. L'importance de cibler des zones qui vont faire un consensus au sein des parties prenantes est alors primordiale.

Il est aussi important de mentionner que le temps consacré à la gestion des plants et au reboisement a été relativement long. Il serait pertinent dans les situations où la régénération naturelle a des chances de se remettre en place toute seule de faire du scarifiage au niveau des sols compactés et de ne pas replanter. Dans notre situation, la régénération naturelle était déjà présente au centre du chemin et celle-ci avait l'avantage d'être plus varié que la monoculture d'épinette qui a été plantée.

Enfin, le choix des équipements appropriés aux situations est aussi un élément déterminant pour réduire au maximum les coûts (modèle, dimensions et équipements sur la pelle hydraulique...).

CONCLUSION

Ce projet-pilote aura permis d'obtenir les coûts et le temps nécessaire à la fermeture de 306 mètres de chemin et le reboisement de 797 m² de surface (incluant le chemin).

Le processus de fermeture de chemin nécessite une consultation publique et une résolution favorable de projet. Le processus de fermeture ainsi que les temps de gestion de projet et de communication auront nécessité **6 mois** entre le début des démarches et la réalisation des travaux. Cependant, la réalisation des travaux aurait pu débuter plus tôt et coûter moins cher mais les conditions météorologiques extrêmes ne l'ont pas permis (cf : inondation juillet dans la région et chemins inaccessibles).

Le temps de gestion en vue de la réalisation des travaux par la Capsa aura nécessité 24 heures. Les coûts associés aux travaux terrain du projet s'élèvent à 2 058 \$ comparativement à 7 130 \$ prévus lors de la demande, soit environ le 1/4 des investissements projetés au départ !

Aussi, un élément important à considérer dans le cadre d'un tel projet, concerne la remise en production des sites. Il y a un choix à faire concernant le retour en pleine végétalisation dite naturelle et / ou une remise en production d'espèces d'intérêts en foresterie. Ces décisions influencent les coûts reliés à la fermeture de tronçons de chemin. Le promoteur (Capsa / organisme de bassin versant) choisit toujours de ne laisser aucun sol à nu et respecte aussi l'établissement de la régénération naturelle sur un site. Pour les besoins liés à la réglementation (RADF), en plus du reboisement exigé, il y a eu un investissement en couverture de sol (ensemencement sous paillis de foin) qui aura coûté au projet 335 \$ de plus en matériel.

Enfin, il serait intéressant que d'autres projets de fermeture de chemin puissent être répertoriés et documentés dans des contextes différents. Un plus grand nombre d'essais serait nécessaire pour améliorer la connaissance des procédures et des coûts associés à différents contextes.

RÉFÉRENCES

Capsa (2023), « Plan d'intervention et de restauration du COS 1012 / UA 031-71 »

Dallaire (2006), "Impact of Forest Practices on Fish Habitat". En ligne (consulté le 9 août 2023)
<https://ctri.qc.ca/wp-content/uploads/2021/07/Impact-of-forest-practices-on-fish-habitat.pdf>

Kondolf et al. (2008), "Assessing physical quality of spawning habitat."

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état. En ligne (consulté le 9 août 2023), Gouvernement du Québec.
[\[mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide\]](https://mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide).