Projet de gestion du castor dans la réserve faunique des Laurentides

Rapport des travaux effectués en 2014

par La Fédération des Trappeurs Gestionnaires du Québec

Grâce au soutien financier de

Réserve faunique des Laurentides

Fondation de la faune du Québec

Conférence régionale des élus de la Capitale-Nationale

Rédaction
Louis-Philippe Ménard, ingénieur forestier (chargé de projets, FTGQ[1])

Collaborateurs
Gaétan Fournier, technicien de la faune senior (Direction de la faune terrestre et de l'avifaune, MFFP[2])
Francis Goulet (FTGQ)
Jean-François Provencher, ingénieur forestier (chargé de projets, FTGQ)
Philippe Tambourgi, biologiste (directeur général, FTGQ)
Martin Thomassin (FTGQ)
Langis Tremblay, technicien de la faune (FTGQ)

Remerciements
La réalisation de ce projet a été rendue possible grâce à une implication financière de la Fondation de la faune du Québec, de la Conférence régionale des élus de la Capitale-Nationale et de la SÉPAQ[3] (réserve faunique des Laurentides). De plus, par l'intermédiaire des employés de la réserve faunique des Laurentides, la SÉPAQ a aussi été d'une aide inestimable du point de vue technique. Nous tenons donc à remercier Denis Baribeau, Martin Bilodeau, Sylvain Boucher, Priscilla Demers, Roberto Fortin, David Harvey, Sébastien Kouri, Sébastien Massé, Bruno Sergerie et Kim Tremblay pour toute l'aide qu'ils nous ont apportée.

La FTGQ est aussi reconnaissante envers Amélie Carignan, Francis Goulet, Antoine Martineau-Rousseau et Martin Thomassin qui nous ont offerts bénévolement de leur temps et de leur énergie afin de nous aider à accomplir ce projet et à en faire la promotion.

Nous voulons aussi remercier Gaétan Fournier qui s'est grandement impliqué dans la mise en place et la réalisation de ce projet.

[1] Fédération des Trappeurs Gestionnaires du Québec.
[2] Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.
[3] Société des établissements de plein air du Québec.

Table des matières

INTRODUCTION 1

MISE EN CONTEXTE 1

PROBLÉMATIQUE 1

PRÉSENTATION DU PROJET 3

PRÉSENTATION DES SYSTÈMES UTILISÉS AU COURS DU PROJET 6

LE CÔNE 7

LE PRÉBARRAGE 12

LE CYLINDRE 16

LE DISPOSITIF EN FORME DE FLÈCHE 22

TRAVAUX EFFECTUÉS AU COURS DE 2014 28

LES SYSTÈMES INSTALLÉS 28

SUIVI 31

Suivi de juin 2014 31

Suivi d'octobre 2014 32

LES COÛTS 32

Estimation des coûts associés à la gestion du castor. 32

Coûts associés à chaque type de système. 35

VISIBILITÉ DU PROJET 38

CONCLUSION 40

ANNEXE 1 : INFORMATIONS DÉTAILLÉES POUR CHAQUE SITE 41

ANNEXE 2 : AIDE-MÉMOIRE. 61

LE CÔNE 62

LE PRÉBARRAGE 64

LE CYLINDRE 66

LE DISPOSITIF EN FORME DE FLÈCHE 68

Introduction

Mise en contexte

Depuis 2012, la Fédération des Trappeurs Gestionnaires du Québec (FTGQ) et ses partenaires[4] travaillent sur un projet de gestion du castor dans la réserve faunique des Laurentides. Le projet a été mis en place après que la FTGQ ait constaté que les problématiques liées aux castors constituaient un irritant majeur pour la plupart des intervenants forestiers et que très peu de personnes semblaient avoir recours à des méthodes durables pour remédier à la situation. Un travail de recherche a donc été fait pour identifier des méthodes durables, simples, économiques et respectueuses permettant de gérer les problématiques de castors. Par la suite, nous avons entrepris des démarches afin de tester les techniques sélectionnées et de démontrer leur efficacité. Ainsi, un partenariat a été formé avec la SÉPAQ qui nous a permis d'avoir accès à un territoire d'étude (la réserve faunique des Laurentides) ainsi qu'à un soutien matériel, technique et financier. La fondation de la faune du Québec et la CRÉ de la Capitale-Nationale ont aussi accepté de contribuer financièrement au projet afin de permettre sa réalisation.

À chaque année depuis 2012, un rapport a été rédigé pour dresser un bilan des travaux effectués. Le présent document vise à expliquer le travail ayant été fait au cours de la troisième et dernière année du projet et vient compléter les rapports de 2012 et 2013.

Problématique

En aménageant son habitat, le castor créé des écosystèmes qui vont servir à plusieurs espèces animales. Toutefois, lorsque cet habitat est construit à proximité d'infrastructures humaines, bien des problèmes peuvent survenir: des segments de routes et des bâtiments peuvent être endommagés, des terres agricoles ou forestières risquent d'être inondées, des arbres ornementaux sont abattus, l'accès à diverses zones

[4] La Fondation de la faune du Québec et la réserve faunique des Laurentides pour les années 2012, 2013 et 2014 ainsi que la Conférence régionale des élus de la Capitale-Nationale pour les années 2012 et 2014.

est enclin à être bloqué, etc. Tout cela peut coûter une petite fortune en réparations. De plus, les ouvrages du castor peuvent empêcher la libre circulation des poissons et entraîner de la sédimentation dans les frayères.

Photo 1. Route inondée après qu'un castor ait bouché un ponceau.

En ce moment, la solution la plus envisagée est d'éliminer le castor lorsqu'il se trouve à proximité de sites d'intérêt pour l'homme. Cependant, cela ne permet pas de régler le problème de façon durable. En effet, en règle générale, un castor est présent sur un site lorsque ce dernier possède des caractéristiques intéressantes pour lui. Si on ne fait qu'éliminer le castor, un autre devrait venir prendre sa place, puisque le site sera toujours attrayant pour cet animal. De plus, cette approche est souvent utilisée une fois qu'il est trop tard et que les dommages ont été causés. Aussi, les castors sont souvent éliminés en dehors de la saison de piégeage ce qui entraîne un gaspillage de la ressource.

Différentes solutions préventives visant à limiter les dommages causés par les castors de façon durable existent déjà. Pourtant, elles sont méconnues et peu utilisées. Peu d'études cherchant à démontrer leur efficacité et leur rentabilité ont été publiées, ce qui peut contribuer à expliquer leur manque de popularité. Ces types de systèmes visent à favoriser une coexistence avec les castors et donnent la possibilité d'intervenir avant que les dommages ne soient causés. En outre, dans les zones plus sensibles, ces systèmes peuvent permettre de « tolérer » le castor jusqu'à la saison de piégeage. À ce moment, un trappeur pourra effectuer son travail de gestion de la population de l'animal.

Présentation du projet

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, nous en sommes à la troisième année pour ce projet. Lors de la première phase, en 2012, nous avons fait un inventaire des différents sites de la réserve faunique des Laurentides ayant un historique de problématiques de castors, puis nous avons recommandé des interventions pour chacun d'eux. La deuxième phase a eu lieu en 2013 et consistait à construire et installer des systèmes sur une partie des sites inventoriés en se basant sur les recommandations de 2012, puis a en faire un suivi. La troisième phase a eu lieu au cours de 2014 et visait à construire plus de systèmes et à les installer sur des sites n'ayant pas bénéficié d'interventions lors de la phase 2. Un suivi des systèmes a aussi eu lieu au cours de la 3e phase. Le tableau qui suit permet de bien situer l'exécution des travaux dans le temps :

Phase	Activité	Période
1	Inventaire	Juin 2012
	Rédaction du 1er rapport	Août 2012-février 2013
2	Vérification des sites où des interventions sont prévues	Juillet 2013
	Construction des systèmes	Juillet-août 2013
	Installations des systèmes	Juillet-août 2013
	Suivi des systèmes installés	Octobre 2013
	Rédaction du 2e rapport	Septembre 2013-mars 2014
3	Suivi des systèmes de 2013/ Vérification des sites où de nouvelles interventions sont prévues	Juin 2014
	Construction des systèmes	Juillet 2014
	Installations des systèmes	Août 2014
	Suivi des systèmes de 2013 et 2014	Octobre 2014
	Rédaction du 3e rapport	Septembre 2014-décembre 2014

Tableau 1. Calendrier des activités.

On peut résumer les objectifs du projet par les points suivants :

- Proposer des méthodes de gestion du castor qui soient durables, simples, peu coûteuses et en valider la rentabilité et l'efficacité;
- Favoriser une utilisation durable de la ressource qu'est le castor;
- Initier un changement majeur de mentalité d'opération auprès des divers utilisateurs du milieu forestier dans un contexte de véritable gestion intégrée et

d’un réel effort de coexistence et de mise en valeur de la ressource qu'est le castor;

- Changer la perception négative que plusieurs personnes ont développée pour cette espèce;
- Assurer l’accessibilité au territoire tout en visant une diminution des coûts associés à la machinerie et à la main-d’œuvre;

Comme nous l’avons mentionné plus tôt, l’ensemble du projet a eu lieu dans la réserve faunique des Laurentides. Cette réserve a une superficie de 7861km^2 et se situe entre les régions de Québec et du Saguenay-Lac-Saint-Jean. La carte qui suit permet de situer le territoire touché par l’étude.

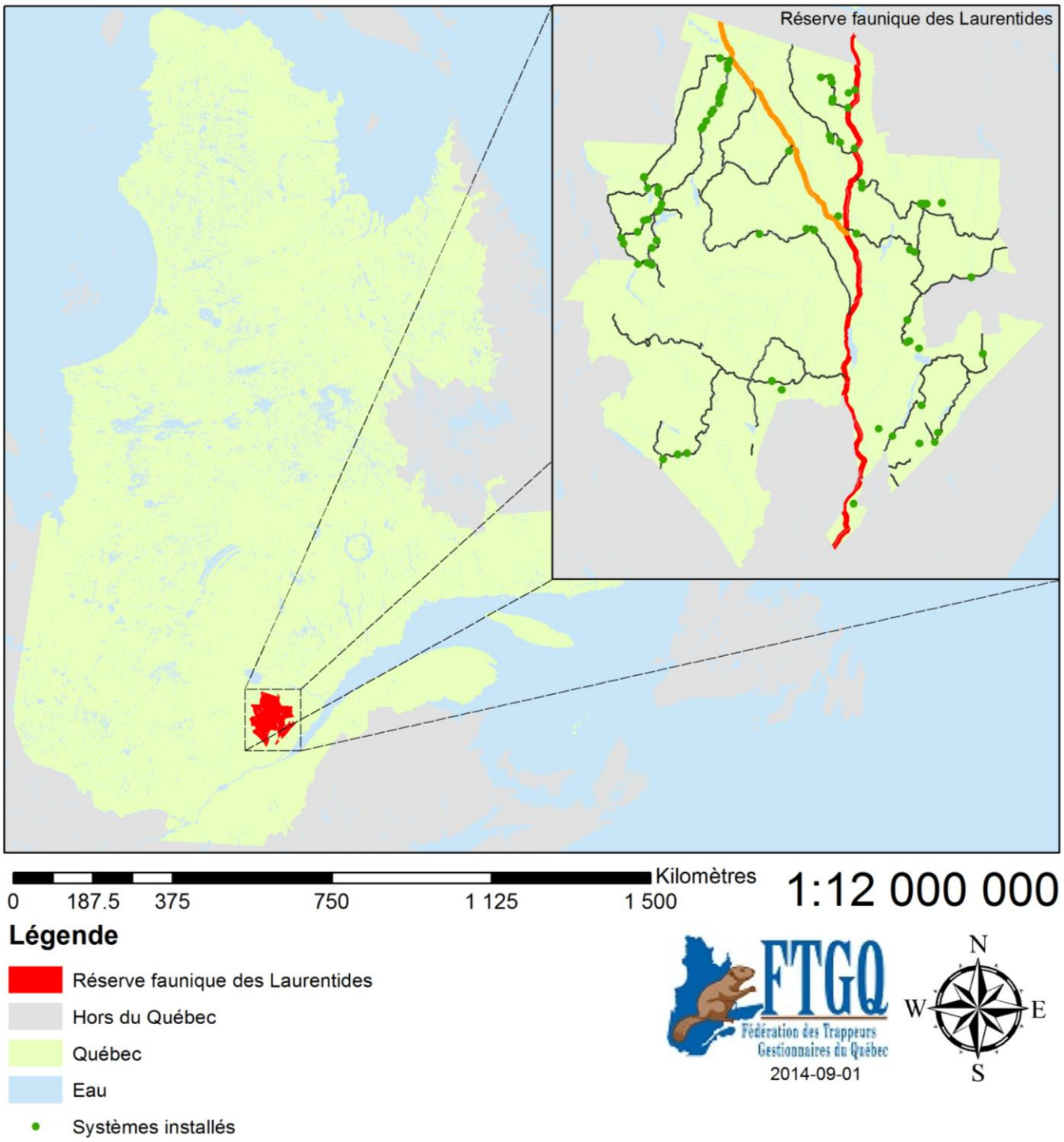


Figure 1. Localisation de la réserve faunique des Laurentides par rapport à la province de Québec.

Présentation des systèmes utilisés au cours du projet[5]

Dans cette section, nous présenterons les quatre différents systèmes ayant été installés au cours du projet, soit :

- Le cône
- Le prébarrage
- Le cylindre
- Le dispositif en forme de flèche

Bien qu'ils soient présentés séparément, certains de ces systèmes peuvent être combinés pour permettre une protection accrue des ponceaux. Ainsi, un prébarrage pourrait être combiné à un cône, un cylindre ou un dispositif en forme de flèche. De plus, un bouchon (voir photo 2) pourrait être ajouté en aval d'un cône ou d'un cylindre ou d'un dispositif en forme de flèche pour s'assurer que le castor n'ait pas accès à l'intérieur du ponceau.

Photo 2. Bouchon en aval d'un ponceau.

[5] Cette section est une mise à jour d'une section semblable présentée dans le rapport de l'an dernier.

Le cône

Photo 3. Un cône installé sur un ponceau en plastique.

Comme on peut le voir sur la photo précédente, ce système a la forme d'un cône composé de tiges de fer et il est relié à l'extrémité d'un ponceau à l'aide d'une penture. La penture permet de redresser le cône, au besoin, pour compléter le nettoyage du système dans le cas où des débris s'y seraient accumulés. Ce nettoyage doit être effectué manuellement pour éviter d'abîmer le système et la structure qui l'accueille. Le cône a pour objectif d'éviter le colmatage de l'intérieur du ponceau.

Temps de construction : 2h15 en moyenne

Le temps de construction varie en fonction de la taille du cône. Plus le cône sera gros, plus il sera long à assembler et plus il prendra de temps à peindre. En moyenne, on peut estimer qu'il faut 2h15 pour construire et peindre un cône.

Temps d'installation : de 10 à 30 minutes à 2 personnes.

Le temps d'installation varie en fonction du site. Si l'extrémité du ponceau est bien dégagée, l'opération devrait prendre environ 10 minutes. Toutefois, on devra compter plus de temps si des branches, des roches ou autres choses nuisent à la pose du système. En moyenne, au cours des étés 2013 et 2014, il nous fallait 15 minutes pour installer un cône, à deux personnes.

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- Le ponceau n'est pas abîmé. (Un ponceau abîmé peut empêcher une fixation adéquate du système et laisser des espaces par lesquels les castors pourraient se faufiler (voir photo 4).)
- Aucune roche étant trop grosse pour être enlevée manuellement ne vient entraver l'installation du système.

Photo 4. Ponceau déformé qui n'est pas propice à l'installation d'un cône.

- Le ponceau a un diamètre se situant entre 61 et 122cm. (De trop petits cônes seraient trop faciles à boucher et de trop gros cônes deviendraient plus difficiles à installer et à entretenir en raison de leur poids.)

Comment avons-nous construit et installé ce système?

Matériel et outils nécessaires :

- Tiges d'armature (⅜'') coupées selon la quantité et la longueur désirée
- Bande en acier (« flat board », 3'' x ⅛'')
- Matériel de soudure
- Peinture à métal
- 1 Perceuse avec une mèche à fer (½'')
- 2 vis ½'' x 3'' avec écrous et rondelles plates (« washer ») assortis
- 1 Penture
- 1 Meuleuse
- Pinceaux

Pour concevoir ce type de système, il faut commencer par former un cerceau avec une bande en acier ayant un diamètre légèrement supérieur au ponceau sur lequel le cône sera fixé (voir photo 5). Un diamètre d'environ 4cm de plus que le ponceau devrait être suffisant afin de permettre que le cône s'emboîte dans celui-ci.

Photo 5. Base d'un cône en construction.

Par la suite, il faut couper des tiges d'armatures (⅜'') d'une longueur d'environ 1m à 1,2m et les souder au cerceau afin de former le cône. Idéalement, il faut laisser un espacement d'environ 15cm entre les barreaux, à la base du cône. Pour déterminer le nombre de tiges nécessaires, vous pouvez utiliser la formule suivante :

Nombre approximatif de tiges nécessaires = (diamètre du ponceau (en cm) x π) /15cm.

Pour les grands cônes, il est possible d'installer des tiges plus courtes, en diagonale, tel qu'illustré à la photo 6. Cela permettra d'alléger le cône.

Photo 6. Cône avec tiges obliques.

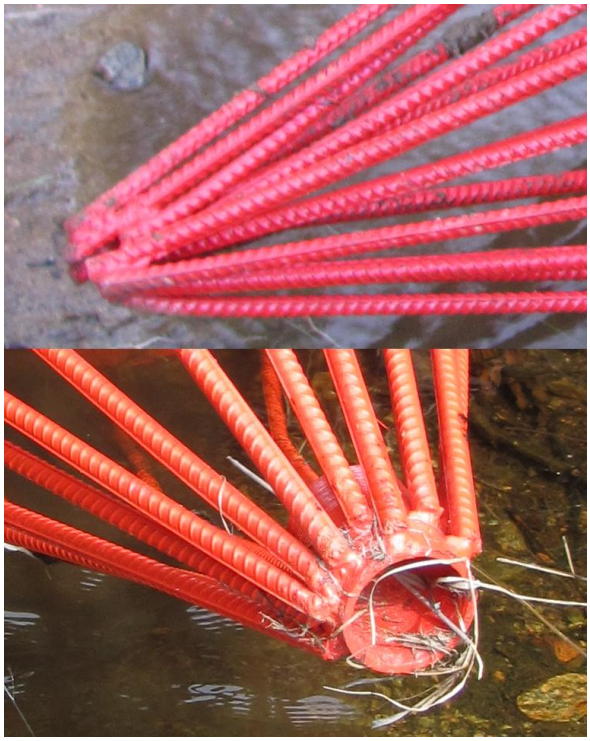


Photo 7. Haut: tiges soudées ensemble pour former la pointe d'un cône. Bas : Tiges soudées à un bout de tuyau.

Pour former la pointe du cône, vous pouvez souder les tiges entre elles ou bien les souder à un petit bout de tuyau métallique (photo 7).

La prochaine étape consiste à installer une penture sur le cône. Si vous voulez installer le cône sur un ponceau en métal, vous pouvez utiliser des bandes d'acier et de la tige d'armature pour former une penture semblable à celle de la photo 8. Sur la penture, il

faut ajouter deux vis ayant chacune une rondelle plate et un écrou afin de pouvoir fixer le cône au ponceau. Si vous désirez fixer le cône sur un ponceau en plastique, vous devriez utiliser des bandes d'acier et de la tige d'armature pour former une penture semblable à celle de la photo 9. Dans ce cas, on remplace les rondelles plates par une petite bande en acier pour éviter qu'à l'installation et à l'usage, les écrous finissent par se creuser un chemin au travers du plastique.

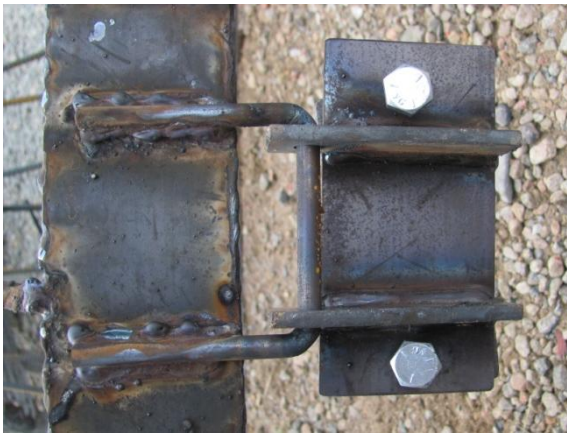


Photo 8. Penture pour ponceau en métal.

Photo 9. Penture avec bande en acier permettant d'éviter que les vis endommagent un ponceau en plastique.

Ensuite, il faut peindre le cône afin de le rendre plus visible et de limiter la rouille. Dans notre cas, nous avons choisi de le peindre en rouge.

Une fois que la peinture est sèche, il ne reste plus qu'à percer deux trous dans le ponceau afin d'y fixer le cône par la penture, à l'aide de vis, de rondelles plates et d'écrous.

Trucs et astuces :

- À la base du cône (la section ayant le plus gros diamètre), il faut essayer d'avoir un espacement d'environ 15cm entre les barreaux. Un espacement plus faible pourrait favoriser une plus grande accumulation de débris et nuire à la libre circulation de la faune aquatique tandis qu'un espacement plus grand permettrait au castor de s'introduire et de boucher le système (voir photo 10.)

Photo 10. Cône avec des tiges trop espacées

Photo 11. Cône détruit par une pelle mécanique.

- Si le castor parvient à obstruer le cône, il faut dégager ce dernier de façon manuelle. Le fait de le dégager à l'aide d'une pelle mécanique peut abîmer le ponceau et le cône, comme on peut le voir à la photo 11.
- Il est fortement recommandé de peindre le cône pour augmenter sa durée de vie en limitant la rouille. Le choix d'une couleur vive (comme le rouge) est à prioriser pour favoriser une meilleure visibilité.
- Ce système peut être combiné avec un bouchon ou un prébarrage pour assurer une plus grande protection du ponceau

Le prébarrage

Photo 12. Prébarrage.

Un prébarrage est un empilement de roches au centre duquel on laisse un petit espace pour favoriser un écoulement plus rapide de l'eau. Le déversoir créé par le système a pour but d'inciter le castor à débuter sa construction directement sur le prébarrage plutôt que de boucher le ponceau.

Temps de construction : de 1 à 2 heures avec une pelle mécanique

Le temps de construction d'un prébarrage peut être influencé par plusieurs facteurs. Premièrement, si le prébarrage est construit manuellement, le temps nécessaire sera plus élevé que si une pelle mécanique est utilisée. Évidemment, si le barrage est construit à la main, plus il y aura de main d'œuvre, plus le travail sera terminé rapidement. De plus, si le remblai de la route a besoin d'être renforcé, il faudra aussi compter plus de temps. En outre, plus la distance nécessaire pour que le prébarrage atteigne la rive de part et d'autre du ponceau sera élevée, plus il faudra installer de roches et plus le temps de construction sera long. Selon notre expérience, construire un prébarrage à la pelle mécanique prend généralement entre 1h et 2h. À titre indicatif, le seul prébarrage que nous avons construit à la main a été fait, en 2h30, par 6 personnes.

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- La route est assez haute pour être en mesure de supporter une augmentation du niveau d'eau si le prébarrage est utilisé par le castor.
- Les remblais de la route sont étanches

Comment avons-nous construit ce système?

Matériel et outils nécessaires :

- Des roches de petites et de moyennes tailles (environ 60cm et moins de largeur).
- Une pelle mécanique (le travail peut aussi être fait manuellement).
- Un camion de dix roues, pour le transport des roches (ou une camionnette, si le travail est fait manuellement).

Pour construire ce système, nous avons installé des roches en amont du ponceau, de façon à former une demi-lune. Au centre de la demi-lune, nous avons laissé un espace afin de créer un déversoir orientant le courant de l'eau directement vers le ponceau. Nous avons installé les roches de façon à ce que le déversoir soit situé à environ 4,6m du ponceau (voir photos 12 et 13). De plus, les roches ont été installées de façon à limiter les espaces entre elles afin que le prébarrage soit le plus imperméable possible. Pour imperméabiliser le prébarrage, il est possible d'ajouter une toile de géotextile juste avant de finir le prébarrage et de recouvrir la toile de roches (voir photos 14 et 15).

Photo 13. Courant orienté vers le ponceau.

Photo 14. Installation d'une toile géotextile par-dessus un premier empilement de roches pour imperméabiliser le prébarrage.

Photo 15. D'autres roches ont été ajoutées par-dessus la toile géotextile de la photo 14 pour compléter le prébarrage.

Trucs et astuces :

- Idéalement, le prébarrage devrait se retrouver à 4,6m et plus de l'extrémité du ponceau, afin d'éviter d'éroder les approches et l'assise du ponceau. Il faut donc prévoir une pelle mécanique ayant la capacité de déposer des roches à une telle distance. Dans le cadre de ce projet, nous avons eu recours à une pelle ayant une flèche (plus communément appelée « boom ») de 5.15m et un bras de 2,61m. Dans certains cas où la route était plus élevée et le fond de l'eau plus creux, une pelle possédant une plus grande portée se serait avérée utile.
- Une toile de géotextile peut être ajoutée au prébarrage pour en augmenter l'étanchéité (voir photos 14 et 15).

- Pour éviter une érosion des berges, il faut s'assurer que le courant créé par le prébarrage soit orienté vers le ponceau.
- Il est possible de combiner un prébarrage avec un cylindre, un cône ou un dispositif en forme de flèche pour assurer une plus grande protection du ponceau.

Photo 16. Des castors ont construit leur barrage par-dessus un prébarrage.

Le cylindre

Photo 17. Un cylindre.

Ce système consiste à placer un grillage métallique de façon à ce qu'il forme un cylindre à l'amont du ponceau. Des tiges de fixation sont ajoutées pour stabiliser le système. Le cylindre vise à décourager un castor qui voudrait colmater un ponceau.

Temps de construction : Environ 1h45 à 2 personnes

Pour minimiser le temps de construction et faciliter le transport, nous avons décidé de construire des sections de cylindre de 1,83m de long avant de les emmener sur le terrain. Une section de 1,83m sur deux était fermée à une extrémité. Ainsi, lorsque nous arrivions sur le terrain, il ne restait qu'à joindre deux sections et à installer le système. Le temps de construction était similaire d'un cylindre à l'autre.

Temps d'installation : Entre 30 minutes et 1h15 à 2 personnes

Le temps d'installation varie généralement en fonction des caractéristiques du site. Dans certains cas, on doit enlever des éléments (comme des roches, des branches, etc.) pour permettre de raccorder le cylindre au ponceau ou d'enfoncer les tiges de fixation. En moyenne, il nous fallait environ 45 minutes pour installer ce type de système.

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- Le fond du cours d'eau descend brusquement.
- La configuration du site fournit un espace suffisant pour installer un cylindre. (L'extrémité la plus éloignée du ponceau et les côtés du système ne doivent pas se situer trop près d'une rive, car cela faciliterait le travail d'un castor désirant colmater le système.).

Comment avons-nous construit et installé ce système?

Matériel et outils nécessaires :

- Broche de calibre 9
- Tiges d'armature (⅝'' ou plus) d'une longueur de 2,4m
- Masse
- Attaches en broche galvanisée (broche d'érablière)
- Enrouleur de broche (pour attaches en broche galvanisée)
- Pinces d'électricien
- Coupe-boulon
- 1 Perceuse avec une mèche à fer (½'')
- Treillis métallique avec carreau de 6''x6'' et broche de calibre 6

Pour construire ce système, il faut commencer par couper du treillis de façon à obtenir deux cylindres de 1,83m de long, d'un diamètre légèrement inférieur à celui du ponceau et ayant deux rangées de carreaux superposées au point de jonction (voir photo 18). Dans notre cas, nous avons d'abord utilisé des attaches en broche galvanisée et un enrouleur de broche pour joindre deux des extrémités du grillage de façon à former un cylindre (voir photo 19). Par la suite, nous avons fortifié le joint en enroulant des bouts de broches qui dépassaient du grillage sur des carreaux de l'extrémité opposée (voir photo 20). Dans certains cas, nous avons aussi ajouté de la broche de calibre 9 pour fortifier le joint davantage. Pour l'une des deux sections de cylindre, nous bouchions une des extrémités avec du grillage.

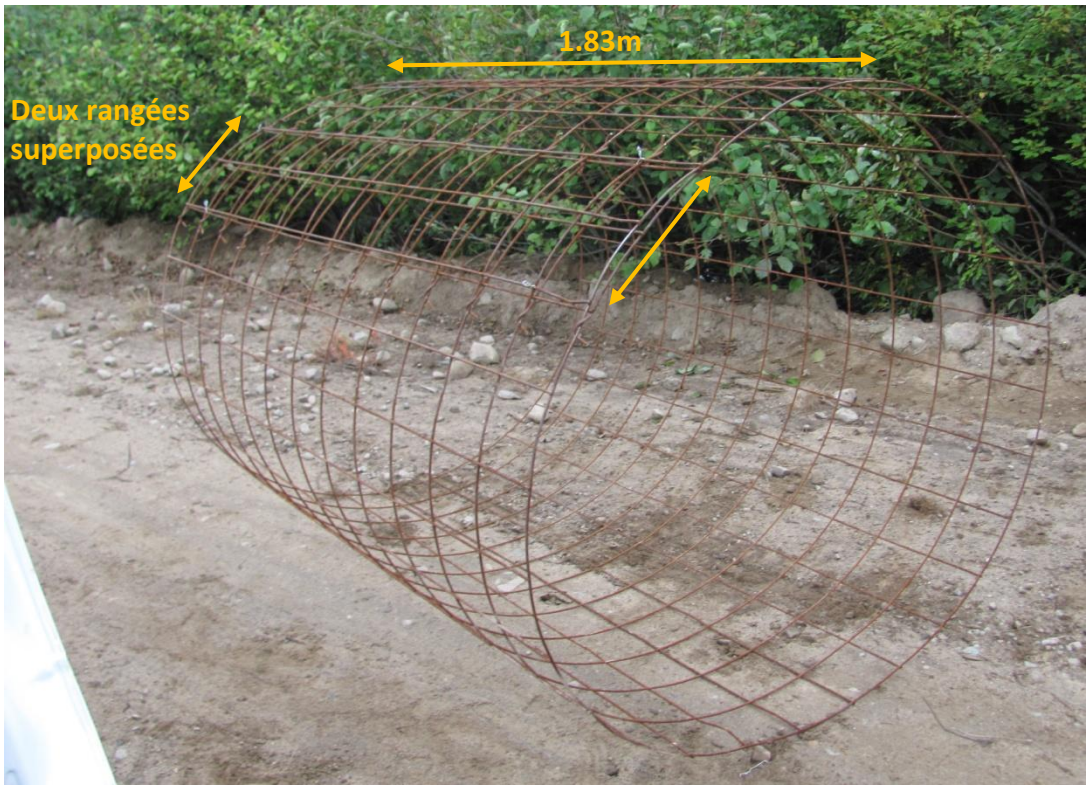


Photo 18. Une section de cylindre de 1,83m de long avec deux rangées de carreaux superposées au point de jonction.

Photo 19. Joint d'un cylindre avec une attache galvanisée et un excédant de broche entortillé.

Photo 20. Enroulement d'un excédant de broche.

La prochaine étape consistait à relier les deux sections de cylindres avec de la broche afin d'obtenir un cylindre de 3,66m de long fermé à l'une de ses extrémités et de l'installer devant le ponceau (voir photo 17). Pour plus de stabilité, nous insérions une partie du cylindre à l'intérieur du ponceau. Une profondeur d'environ 46 à 61cm (trois à quatre carreaux) était suffisante.

Pour ancrer le système en place, nous ajoutions une tige de fixation de chaque côté du cylindre, puis deux autres en formant un 'X' au bout du système (voir photo 17). Pour plus de solidité, nous percions aussi des trous de chaque côté du ponceau pour permettre de le raccorder au cylindre avec de la broche (voir photo 21).

Photo 21. Broche rattachant le cylindre au ponceau.

Trucs et astuces :

- Au cours de la construction, lorsqu'il est temps de raccorder les deux côtés du grillage métallique pour former un cylindre, il est préférable de superposer deux à trois rangées de carreaux pour donner de la rigidité au joint du système (voir photos 18 et 22).

Photo 22. Rangées de carreaux superposées dans un joint du système pour donner plus de rigidité. Les cercles mettent des points de jonction en évidence.

Photo 23. Cylindre raccordé à un ponceau de plus grand diamètre à l'aide d'un adaptateur.

- Lorsqu'un cylindre doit être raccordé à un ponceau d'un plus grand diamètre, une grille servant d'adaptateur doit être ajoutée pour stabiliser le système et surtout, pour éviter qu'il y ait des ouvertures par lesquelles un castor pourrait se glisser (voir photo 23).
- Pour de meilleurs résultats, mieux vaut éviter de construire un cylindre très court (moins de 1,8m) ou d'utiliser un grillage de broches de trop faible calibre.

- Pour plus de stabilité, vous pouvez insérer le cylindre d'une profondeur de 46 à 61cm (trois à quatre carreaux) à l'intérieur du ponceau.
- Si possible, nous conseillons d'utiliser du grillage galvanisé pour augmenter la durée de vie du système.
- Il est possible d'installer un bouchon en aval du cylindre pour assurer que le castor n'aura pas accès à l'intérieur du ponceau. Il est aussi possible de le combiner à un prébarrage.
- Pour éviter que des cylindres de grands diamètres s'affaissent sous le poids de la neige, vous pouvez ajouter une tige de fer parcourant l'intérieur du système sur sa longueur. Cette tige doit être installée à l'intérieur du cylindre, dans le haut, à l'aide de broches. Elle doit aussi être soutenue par d'autres tiges positionnées à la verticale. Des tiges courbées en forme de demi-cercles peuvent être ajoutées pour éviter un affaissement latéral du cylindre (voir photos 24, 25 et 26).

Photo 24. Cylindre fortifié en phase d'installation (il est difficile de l'apercevoir sur la photo, mais l'extrémité du cylindre est fermée par un grillage).

Photo 25. Tige servant à soutenir le cylindre

Photo 26. Cylindre fortifié

Le dispositif en forme de flèche

Photo 27. Dispositif en forme de flèche.

Ce système est constitué de tiges de fer disposées de manière à former une barrière triangulaire à l'extrémité d'un ponceau. Comme c'était le cas pour le cône et pour le cylindre, l'objectif du dispositif en forme de flèche est d'empêcher un castor d'obstruer l'intérieur du ponceau.

Temps de construction : Environ 2h

Puisque le matériel et les dimensions (deux côtés de 2,44m et un de 1,22m) sont les mêmes d'un dispositif en forme de flèche à un autre, le temps de fabrication est plutôt standard. On peut compter 2h pour produire ce système.

Temps d'installation : Entre 30 minutes et 1 h15 pour 2 personnes.

Le temps d'installation peut varier selon divers facteurs. Parfois, il est nécessaire d'enlever des roches ou des branches pour dégager le ponceau afin de créer de l'espace pour le système ou pour enfoncer les tiges de fixation. En moyenne, il nous a pris 1heures à deux personnes pour installer ce type de système.

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- Le fond du cours d'eau est plat. (Un fond plat offre une meilleure stabilité au système et évite de fournir des espacements qui permettraient au castor de se faufiler dans le ponceau.)
- Le fond du cours d'eau est peu rocheux. (Des roches peuvent empêcher d'enfoncer adéquatement les tiges dans le sol et ainsi nuire à la stabilité et à l'efficacité du système.)

Comment avons-nous construit ce type de système?

Matériel et outils nécessaires :

- Profilé tubulaire carré (1'' x 1'' x ⅛'') coupé en 3 tiges de 91cm de long
- 52 Rondelles plates pour souder à l'extrémité des tiges (« washers » ⅜'')
- 5 Poteaux en « U » galvanisés de 2,44m
- Meuleuse
- Masse
- Perceuse à colonne avec mèche à fer (9/16'')
- Tiges d'armature (⅜'') coupées en 52 tiges de 1,2 à 1,5m de long
- 6 vis ½'' x 4'' avec écrous et rondelles plates (« washer ») assortis
- 3 Tiges d'armature (⅝'') de 1,83m de long
- Matériel de soudure
- Broche de calibre 9

Pour construire ce type de système, nous avons coupé des poteaux en « U » galvanisés en 4 morceaux de 2,44m et 2 morceaux de 1,22m. Pour chacune de ces sections, nous avons agrandi un trou sur deux à l'aide d'une perceuse à colonne et d'une mèche à fer de ½'' (voir photos 28 et 29).

Photo 28. Poteaux en «U»

Photo 29. Un trou sur deux d'agrandi sur un poteau en «U»

Ensuite, nous avons coupé des profilés tubulaires carrés en 3 tiges de 91 cm, puis nous avons soudé des vis (½'' x 4'') à chacune des extrémités de ces tiges (voir photos 30 et 31).

Photo 30. Profilé tubulaire carré de 91cm avec une vis soudée à chaque extrémité.

Photo 31. Vis soudée au bout d'un profilé tubulaire carré.

Après, avec une meuleuse, nous avons coupé des tiges d'armature (⅜'') en 40 sections de 1,2m et en 12 sections de 1,5m. Sur une des extrémités des tiges de 1,2m et de 1,5m, nous avons soudé une rondelle plate (⅜'') (voir photos 32 et 33).

Photo 32. Tiges d'armatures avec des rondelles plates soudées sur une des extrémités.

Photo 33. Rondelle plate soudée sur une extrémité d'une tige d'armature.

Le reste de la construction de ce système s'effectuait sur le terrain. Nous formions deux triangles ayant chacun 2 poteaux en « U » de 2,44m et un de 1,22m. Par la suite, nous avons relié les pointes de ces deux triangles entre elles avec trois profilés tubulaires de 91cm, de façon à former un prisme triangulaire. Des écrous et des rondelles plates étaient ajoutés sur les vis soudées aux profilés tubulaires carrés pour tenir le système en place (voir photo 34).

Photo 34. Dispositif en forme de flèche en construction.

La prochaine étape consistait à installer le prisme triangulaire devant le ponceau et à ajouter les tiges de 1,2 et de 1,5m dans chacun des trous ayant été agrandis sur le poteau en « U » (à l'exception de la partie se situant directement devant le ponceau). La sélection des tiges de 1,2m et de 1,3m se faisait en fonction de la profondeur du sol et de la présence de roches.

Pour solidifier le tout, nous ancrions deux tiges d'armature (⅝'') de chaque côté du dispositif ainsi qu'une autre dans la pointe du système (voir photos 35 et 36). Ces tiges étaient ensuite rattachées au système avec de la broche de calibre 9.

Photo 35. Tige fixée sur le côté du système pour augmenter sa stabilité.

Photo 36. Tige fixée à l'extrémité du système pour augmenter sa stabilité.

Trucs et astuces :

- Pour assurer plus de stabilité au système, il est nécessaire d'ancrer des tiges de chaque côté ainsi que dans la pointe du dispositif et de les y attacher avec de la broche (voir photos 35 et 36).
- Il est possible d'installer un bouchon en aval du dispositif en forme de flèche pour s'assurer que le castor n'aura pas accès à l'intérieur du ponceau. Il est aussi possible de le combiner à un prébarrage.
- Il est possible d'adapter la forme du système aux particularités du terrain. Par exemple, un système de forme rectangulaire peut être installé de façon à englober une roche qui rend impossible l'installation d'un système de forme triangulaire.

Travaux effectués au cours de 2014

Les systèmes installés

Au cours de l'été 2014, nous avons poursuivi l'installation de systèmes de protection de ponceaux en différents endroits stratégiques de la réserve faunique des Laurentides. Comme c'était le cas l'année précédente, la sélection des sites s'est faite en se basant sur le potentiel du site en matière d'habitat à castor, sur son historique de récurrence de problématiques de castor et en priorisant des tronçons de route ayant une plus grande importance pour la SÉPAQ (des sections de routes donnant accès à des chalets, des lacs importants pour la pêche, etc.).

Le tableau 2 présente le nombre de chacun des types de systèmes ayant été installés au cours de l'été. En le regardant, on remarque qu'il y a un moins grand nombre de cylindres et de prébarrages. Cela s'explique principalement par le fait que la plupart des sites sur lesquels nous sommes intervenus se prêtaient mieux à l'installation de cônes ou de flèches. De plus, au cours de l'été 2013, nous avons reçu le matériel servant à la construction de cylindre pendant la dernière semaine du projet. Cela a entraîné une légère baisse du nombre de cylindres installés.

D'autre part, il faut mentionner qu'avant la mise en place du présent projet, la réserve faunique des Laurentides avait déjà installé des systèmes de protection de ponceaux sur quelques sites. Certains de ces systèmes étaient adéquats et ont été intégrés au projet. Toutefois, certains d'entre eux étaient inadéquats (comme des cônes ayant de trop grands espacements entre leurs barreaux) et ont été modifiés ou remplacés.

Systèmes	Nouveaux systèmes (2014)	Systèmes installés en 2014 pour modifier ou remplacer des systèmes existants	Systèmes Installés en 2013	Systèmes installés en 2013 pour modifier ou remplacer des systèmes existants	Systèmes qui étaient déjà en place et qui ont été intégrés au projet	Total
Cône	11***	1	8*	5	1	**26**
Prébarrage	2	0	9	0	3	**14**
Flèche	17***	1**	9	3	0	**30**
Cylindre	10	0	3**	1	2	**16**
Total	**40**	**2**	**29****	**9**	**6**	**86**

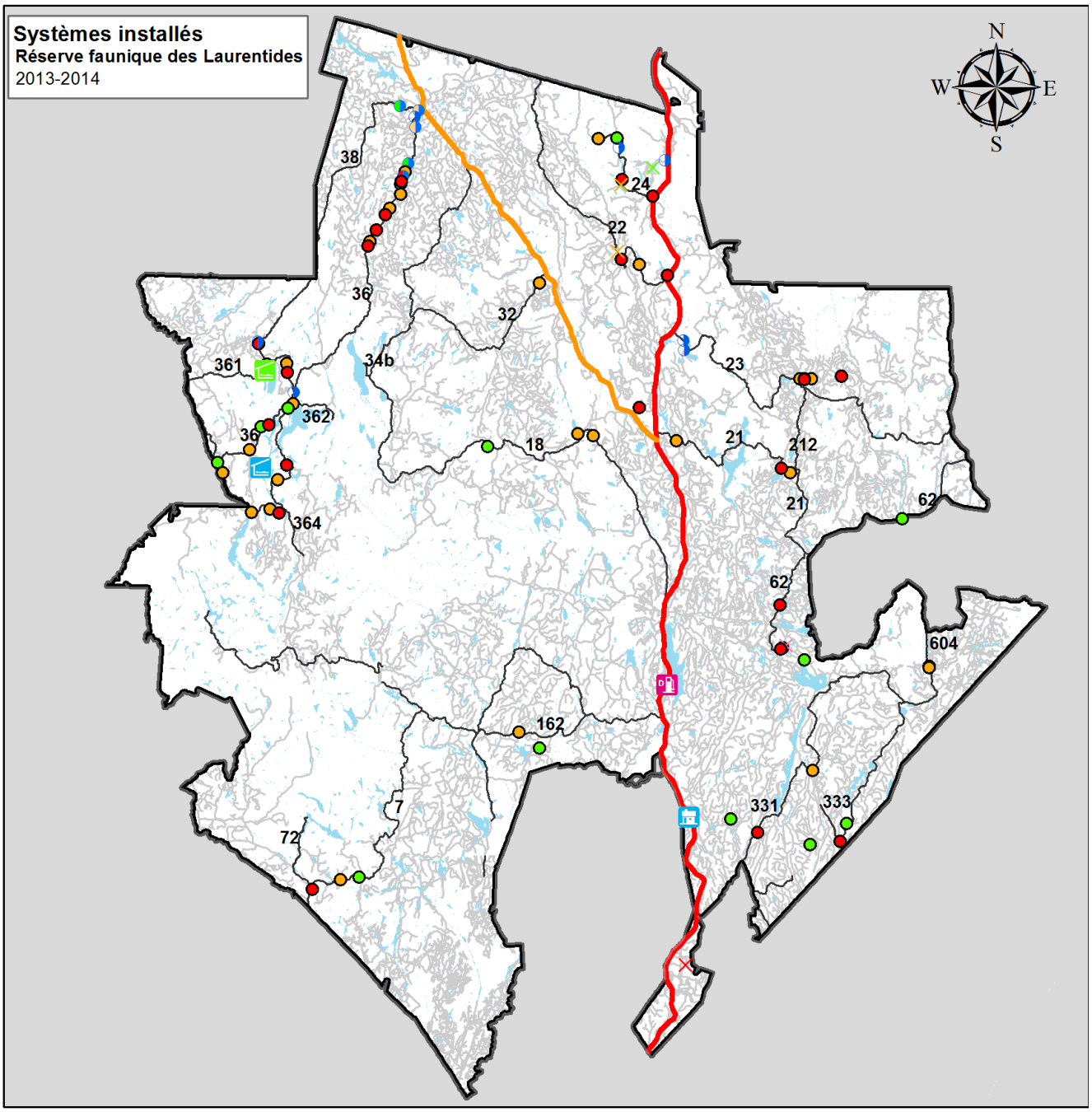
Tableau 2. Systèmes installés ou intégrés en 2013 et 2014.

* En 2013, nous avions installé un cône sur le site « Castor 50-2 » par principe, pour « blinder » un chemin, mais nous ne l'avions pas comptabilisé en raison de l'absence d'historique du site. Or, au cours de la phase 3, un castor s'est installé à quelques mètres du système. Nous avons donc cru bon de rectifier le tir en comptabilisant le système.

** Un cylindre installé en 2013 a été brisé et a été remplacé par une flèche en 2014. D'autres parts, un des trois cylindres de 2013 est combiné à un prébarrage.

*** En 2014, deux flèches et un cône ont été ajoutés à des prébarrages installés en 2013.

La figure 2 qui se trouve à la page suivante nous renseigne sur la position de ces systèmes. Des cartes à plus petites échelles permettant de mieux repérer chaque système sont aussi présentées dans l'annexe 1.



Légende

Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Camp Hirondelle
- Camp Montagnais
- L'étape
- Vieux moulin
- Route 169
- Route 175
- Lacs et rivières
- Chemins for. primaires
- Chemins for. secondaires

1:610 000 0 5 10 20 30 40 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-11-28

Figure 2. Carte permettant de localiser les différents systèmes installés dans la réserve faunique des Laurentides.

Suivi

Comme nous l'avons mentionné dans les rapports précédents, les castors sont actifs tout au long de l'année, mais la majorité des problèmes surviennent au cours de deux périodes bien précises : au printemps (de la mi-avril à la mi-juin) et de la fin de l'été au début de l'automne (de la mi-août à la mi-octobre). Le suivi doit tenir compte de ces périodes. Elles permettront de vérifier l'efficacité des systèmes installés lors des moments où les problématiques de castor sont les plus intenses et de réagir rapidement en cas de problème.

Pour la troisième phase du projet, nous avons donc fait un suivi vers la mi-juin ainsi qu'un autre vers la mi-octobre.

Suivi de juin 2014

Sur 44 systèmes, seulement trois avaient été déjoués. Dans tous les cas, il s'agissait de prébarrages (un de ces cas avait été mentionné dans le rapport précédent). Nous avons débouché chacun de ces ponceaux puis nous leur avons ajouté un nouveau dispositif pour éviter que la situation se répète. Pour deux de ces prébarrages, nous avons ajouté un dispositif en forme de flèche et pour l'autre, nous avons ajouté un cône.

D'autre part, un des cylindres que nous avions installé en 2013 a été détruit. Tout indique que le bris était d'origine humaine, mais nous n'avons pas été en mesure de savoir

De la mi-avril à la mi-juin *a lieu une première phase de dispersion des sous-adultes, rattachés jusqu'alors à la colonie. Il est probable que la femelle dominante (si gestante) chasse les sous-adultes dans les semaines précédant la mise bas. De plus, c'est probablement le moment de l'année où les colonies quittent les sites devenus désuets dans le but de se réinstaller dans un milieu propice.*

De la mi-août à la mi-octobre*, semble survenir une seconde phase de dispersion des sous-adultes et assurément une augmentation du niveau d'activité de l'ensemble des castors en prévision de l'hiver.*

ce qui est arrivé. Nous avons remplacé le système par une flèche.

Suivi d'octobre 2014

Sur 86 systèmes, seulement deux avaient été déjoués. Il s'agissait d'un prébarrage et d'un dispositif en forme de flèche. Dans le cas du dispositif en forme de flèche, nous avons de bonnes raisons de penser que le castor soit passé par l'arrière du ponceau (du côté aval). Il s'agit d'un phénomène peu fréquent, mais dans ce cas-ci, il n'y avait pratiquement aucun courant ayant pu dissuader le castor et de la nourriture était présente en aval. De plus, nous avons constaté que le dispositif en forme de flèche était intact et qu'aucune branche ne venait l'obstruer. L'ajout d'un bouchon du côté aval du ponceau pourrait être bénéfique pour ce type de situation.

D'autre part, nous avons pu constater que des castors ont utilisé trois de nos prébarrages. Deux d'entre eux faisaient partie des sites problématiques du suivi de mi-juin.

Les coûts

Estimation des coûts associés à la gestion du castor.

Pour obtenir un aperçu des coûts associés à la gestion du castor dans la réserve faunique des Laurentides, trois types de données sont disponibles :

- Les captures et relocalisations de castors problématiques
- Les coûts associés à la gestion des problématiques de castor sur des habitats de l'omble de fontaine[6]
- Les interventions faisant appel à de la machinerie pour réparer les dommages causés par les castors.

[6] Des coûts associés aux problématiques de castor ont été répertoriés précisément lorsque des habitats d'ombles de fontaine étaient touchés. Nous ignorions l'existence de ces données lors de la rédaction du rapport de la phase 2. Elles seront prises en compte dans ce rapport pour améliorer la précision des données.

Malheureusement, dans la plupart des cas, il nous manque certaines variables pour déterminer les coûts exacts qui ont été engendrés par la gestion du castor. Le mieux que l'on peut faire est de fournir une estimation en se basant sur les données disponibles.

Les captures de castors problématiques et les coûts associés à la gestion des problématiques de castor sur des habitats de l'omble de fontaine.

Chaque année, des employés de la réserve faunique des Laurentides procèdent à la capture et à la relocalisation de castors problématiques. Lorsque ce type d'opération survient sur des habitats de l'omble de fontaine, les coûts réels des activités sont systématiquement pris en note. Toutefois, lorsque les problématiques n'ont pas lieu sur ce type d'habitat, les données qui sont récoltées sont : la date, le lieu approximatif, le nombre de captures et une courte justification pour chaque intervention.

En se basant sur notre expérience des deux dernières années, on sait qu'une intervention (incluant l'installation des cages et la relocalisation) peut facilement prendre trois heures de travail et nécessite en général deux intervenants. Si à cela nous ajoutons un taux horaire moyen de 25$ par intervenant, nous pouvons obtenir une estimation des coûts engendrés pour les interventions sur les sites ne se trouvant pas sur des habitats de l'omble de fontaine.

Le tableau qui suit permet d'obtenir un ordre de grandeur des coûts annuels associés à ce type d'opération. Il faut toutefois garder en tête qu'il s'agit d'une estimation, que le nombre d'heures varie d'un cas à l'autre et que les salaires peuvent varier en fonction du personnel impliqué.

Année	Nombre d'interventions	Nombre de captures[7]	Estimé des coûts[8]
2003	28	33	**6107$**
2004	32	40	**4644$**
2005	32	57	**5427$**
2006	39	61	**5527$**
2007	19	42	**2743$**
2008	18	37	**2270$**
2009	17	30	**2474$**
2010	37	56	**4092$**
2011	23	30	**3465$**
2012	16	32	**3047$**
2013	19	52	**2934$**
2014	24	36	**3986$**
Moyennes annuelles	**25**	**42**	**3893$**

Tableau 3. Estimé des coûts annuels associés à la capture et à la relocalisation des castors dans la réserve faunique des Laurentides

Le tableau 3 ne montre pas de tendance à la baisse pour les coûts de gestion du castor de façon manuelle par les employés de la SÉPAQ depuis que nous avons commencé l'installation de nos dispositifs. Il est toutefois intéressant de mentionner qu'à deux exceptions près, l'équipe de la SÉPAQ est intervenue sur des sites où il n'y avait pas de dispositifs de protection de ponceau d'installés.

Les interventions faisant appel à de la machinerie pour réparer les dommages causés par les castors.

Pour les années 2012, 2013 et 2014, nous disposons de certaines informations concernant les travaux visant à réparer les dommages causés par les castors et qui ont nécessité de la machinerie. Pour chaque intervention, le lieu approximatif, les dates de début et de fin des travaux, le type de travaux effectués ainsi que la machinerie utilisée ont été pris en note. À partir de ces informations, nous sommes en mesure de fournir une estimation des coûts liés à la réparation des dommages causés par les castors pour

[7] Le nombre de captures n'a pas été utilisé pour calculer les coûts. L'information est affichée à titre indicatif.

[8] Les coûts estimés dans le rapport de l'an dernier ont pu être mis à jour grâce aux données associées à l'aménagement des habitats de l'omble de fontaine.

la réserve faunique des Laurentides au cours des années 2012, 2013 et 2014. Cette estimation est présentée dans le tableau suivant. Il faut noter que le temps associé aux interventions a été noté au jour près et que les coûts présentés ci-après doivent être pris avec une certaine précaution.

Année	Nombre d'interventions	Pelle mécanique[9]($)	10 roues[10]($)	Pépine[11]($)	Estimé des coûts
2012	13	6800	9600	8680	**25080 $**
2013	5	3200	2560	4480	**10240 $**
2014	4	800	640	2240	**3680 $**
Moyenne	**7**	**3600**	**4267**	**5133**	**13000 $**

Tableau 4. Estimations des coûts associés à la réparation des dommages causés par les castors dans la réserve faunique des Laurentides.

Le tableau 4 montre une tendance vers une diminution des coûts associés à l'utilisation de la machinerie pour gérer les problématiques de castor. Cela va dans le même sens que les observations des employés responsables de la voirie de la réserve faunique des Laurentides. Ces derniers ont constaté avoir consacré moins de temps pour la gestion des problématiques de castor en 2014 qu'à l'habitude. Cela est encourageant, mais il faut tout de même rester prudent puisque nous ne disposons pas de données précises évoluant sur une grande période de temps.

Coûts associés à chaque type de système.

Notre expérience de terrain des étés 2013 et 2014 nous a permis d'avoir une meilleure idée des coûts associés à la construction, à l'installation et à l'entretien des systèmes.

Le tableau qui suit montre le coût moyen associé à la construction et à l'installation de chaque type de système. Il s'agit d'une mise à jour du tableau présenté dans le rapport de l'an passé.

[9] Taux horaire de 100$/h
[10] Taux horaire de 80$/h
[11] Taux horaire de 70$/h

Type de système	Main d'œuvre[12]	Machinerie	Matériel	Coût par système
Cône	69$	-	30$	**99$**
Prébarrage (machinerie)[13]	38$	790$	-	**828$**
Prébarrage (à la main)	412$	-	-	**412$**
Cylindre	125$	-	76$	**201$**
Dispositif en forme de flèche	100$	-	193$	**293$**

Tableau 5. Coût moyen par système de protection de ponceau en se basant sur l'expérience de l'été 2013.

Ce tableau nous montre que le cône est considérablement plus économique que les autres types de systèmes, tandis que le prébarrage construit avec de la machinerie est plus dispendieux. Les coûts de construction des prébarrages auraient pu être beaucoup plus faibles si une quantité suffisante de roches avait été disponible à proximité de chaque site. Dans plusieurs cas, il a été nécessaire de faire des voyages de camions pour transporter les roches et cela a fait grimper les coûts.

Quand on compare les données du tableau 5 avec celles du tableau 3, on se rend compte que dans la majorité des cas, les coûts d'installation d'un système sont un peu plus élevés que l'estimé des coûts associés à une capture suivi d'une relocalisation (environ 155$ par capture et relocalisation en moyenne). Toutefois, à long terme, les systèmes de protection de ponceaux pourraient s'avérer plus rentables, puisqu'ils visent à régler le problème de façon durable.

Ensuite, si l'on compare les données du tableau 5 avec celles du tableau 4, on voit que l'installation d'un système est toujours moins dispendieuse que l'estimé d'une seule intervention visant à réparer les dommages causés par le castor à l'aide de machinerie (un peu plus de 1600$ par intervention en moyenne).

[12] Tient compte de la construction et de l'installation. Nous avons considéré un taux horaire de 25$/h. Nous avons utilisé les temps d'installation et de construction moyens.

[13] Le matériel n'était pas disponible sur place. Il a été nécessaire de faire des voyages de 10 roues pour transporter les roches nécessaires. Ces voyages sont inclus dans les coûts.

D’autre part, il est important de garder en tête qu’un entretien des systèmes doit être effectué pour maintenir leur efficacité et que des coûts sont rattachés à cette activité.

Le tableau suivant nous renseigne sur les coûts associés à l’entretien des systèmes de protection de ponceaux en 2014.

Type de système	Nombre de systèmes	Nombre de systèmes ayant nécessité un entretien	Coûts d’entretien
Cône	26	2	**17$**
Prébarrage	14	4	**385$**
Cylindre	16	1	**10$**
Dispositif en forme de flèche	30	3	**12$**
Total	**86**	**10**	**424$**

Tableau 6. Coût moyen par système de protection de ponceau en se basant sur l'expérience de l'été 2013.

En observant le tableau 6, on s’aperçoit que les frais d’entretien des systèmes ont été relativement peu élevés. Comme les systèmes ont été installés récemment, dans la plupart des cas, nous n’avons pas eu à effectuer d’entretien. Parfois, nous n’avions qu’à nous arrêter 5 minutes pour enlever des débris qui s’étaient accumulés avec le temps. Dans le cas de certains prébarrages qui avaient été déjoués par des castors, nous avons dû passer plus de temps pour déboucher les ponceaux, ce qui explique les coûts plus élevés. Il serait intéressant de poursuivre la collecte de données relatives à l’entretien des systèmes sur une plus longue période de temps afin d’avoir une idée plus juste des coûts.

Visibilité du projet

Comme c'était le cas l'an dernier, le projet a fait parler de lui à diverses occasions.

- Au mois de juin 2014, une présentation du projet a été réalisée au Forum national sur les lacs.

- Des articles traitants du projet sont parus dans les éditions de printemps et d'automne 2014 de la revue de la FTGQ intitulée *Le Coureur des bois*.

- Au mois d'août 2014, une équipe de tournage de la France qui était venue réaliser un documentaire sur le piégeage est passée capter des images du projet.

- En septembre 2014, les avancements du projet ont été présentés aux représentants trappeurs des tables GIRT et aux présidents des différentes associations de trappeurs pour les familiariser avec le projet.

- Une présentation du projet a aussi eu lieu lors du congrès annuel de la pourvoirie, en décembre 2014.

- Une autre présentation portant sur le projet a été planifiée pour le 20 janvier 2015, dans le cadre d'un café-conférence organisé par l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec.

- De plus, comme c'était le cas l'an dernier, pour chacun des sites sur lesquels nous sommes intervenus au cours de l'été, nous avons installé des pancartes qui rendent les systèmes plus facilement repérables pour les équipes d'entretien et les autres intervenants du territoire impliqués dans le réseau routier (voir figure 3 et photo 37). Ces affiches permettent aussi aux personnes qui passent dans les parages de savoir que les installations servent à protéger les ponceaux.

Figure 3. Design des pancartes installées à proximité des systèmes de protection de ponceau.

Photo 37. Pancarte installée à proximité d'un système de protection de ponceau.

Conclusion

Les travaux des deux dernières années nous ont permis de bien définir les coûts associés à la construction et à l'installation de chacun des quatre types de systèmes de protection de ponceau testés. De plus, si l'on se fie aux estimations des coûts liés à la réparation des dommages causés par les castors, on peut se douter qu'il est plus avantageux de prévenir les problèmes. Nous avons aussi un meilleur aperçu des coûts rattachés à l'entretien des systèmes. Toutefois, il serait avantageux de continuer à récolter les données liées à l'entretien pour être en mesure de dresser un portrait plus précis.

Les trois phases de ce projet ont aussi permis à la FTGQ d'acquérir une expertise dans le domaine des systèmes de protection de ponceau, ce qui l'aidera grandement à en faire la promotion. La FTGQ croit toujours fermement que l'approche préconisée par ce projet permettra de résoudre les problématiques de castors de façon durable et favorisera une meilleure coexistence avec cet animal. À en croire l'intérêt que ce projet a suscité, nous sommes convaincus que bon nombre d'usagers de la forêt partagent notre point de vue.

Nous espérons que ce rapport amènera un grand nombre de gens à considérer des approches durables pour la gestion des castors en situation conflictuelle avec l'homme.

Annexe 1 : Informations détaillées pour chaque site

Le tableau qui suit donne les coordonnées de tous les sites inventoriés au cours du projet. De plus, il permet de se renseigner sur les interventions y ayant été effectuées.

Localisation des sites

Site	Latitude	Longitude	Type d'intervention effectuée	Phase d'installation/ Intégration	Notes
Castor 1	48.18162816	-71.64596137	Prébarrage + Flèche	2	Déjoué par un castor après la phase 2. Ajout d'une flèche à la phase 3 pour renforcer le système.
Castor 2	48.17453976	-71.65150583	Prébarrage	2	
Castor 3	48.16372132	-71.65030269	Prébarrage + Flèche	2	Prébarrage déjà présent (2011). Nous avons rehaussé la route en grande partie. Déjoué par un castor après la phase 2. Ajout d'une flèche à la phase 3 pour renforcer le système. Un castor a commencé à s'installer sur le prébarrage après l'ajout du dispositif en forme de flèche.
Castor 4	48.12413310	-71.66049039	Prébarrage + Cylindre	2	
Castor 5	48.11529397	-71.66718946	Flèche	2	
Castor 6	48.10981288	-71.66930530	Prébarrage + Cône	2	Déjoué par un castor après la phase 2. Ajout d'un cône à la phase 3 pour renforcer le système. Un castor a commencé à s'installer sur le prébarrage vers la fin de l'été 2014. Il a essayé de boucher le cône sans succès.
Castor 7.1 et 7.2	48.10503511	-71.67263736	7.1 Prébarrage 7.2 Cône	2	Un castor a commencé à s'installer sur le prébarrage vers la fin de l'été 2014.
Castor 8	48.10197681	-71.67338888	Cylindre	2	
Castor 9	48.09070667	-71.67313558	Flèche	2	
Castor 10	48.07549629	-71.69105951	Flèche	3	

Castor 11	48.06804293	-71.69787526	Cône	3	
Castor 12	48.05383276	-71.70845548	Suivi seulement		
Castor 13	48.05136983	-71.71189893	Cône	3	
Castor 14	48.03904190	-71.72205234	Flèche	3	
Castor 15	48.03394612	-71.72491819	Cône	2	
Castor 16	48.03033746	-71.72616182			
Castor 17	48.02579807	-71.72932163			
Castor 18	48.01943705	-71.72710889			
Castor 19	48.00553064	-71.72408638			
Castor 20	47.83238411	-71.38145724	Flèche	2	
Castor 20-2	47.81715439	-71.52675806	Cylindre	2	
Castor 21	47.83049482	-71.35572214	Flèche	2	Un cône était présent, mais il n'était pas adéquat. Nous avons dû le remplacer par un cylindre. Entre les phases 2 et 3, le cylindre a été détruit (tout laisse croire à une intervention humaine). Nous avons donc installé une flèche lors de la phase 3.
Castor 22	47.69161150	-71.23590210			
Castor 23	47.99957645	-71.44348862			
Castor 24	47.99600099	-71.44575869	Flèche	3	
Castor 25	48.12778643	-71.62266264			
Castor 26	48.12644240	-71.62801750			
Castor 27	48.11861856	-71.64593464			
Castor 28	48.11511585	-71.65611789			
Castor 29	48.10815209	-71.66337000			
Castor 30	48.11749555	-71.56491011			
Castor 31	48.10110223	-71.56128150			
Castor 32	48.08651580	-71.57156693			
Castor 33	48.07664762	-71.58585715			
Castor 34	48.07352586	-71.59728989			
Castor 35	48.06969416	-71.60399968			
Castor 36	48.06722930	-71.60661249			
Castor 37	48.05639100	-71.60912312			
Castor 38	48.03530893	-71.61735465			
Castor 39	48.02660273	-71.62512416			
Castor 40	48.01381237	-71.64639365			
Castor 41	47.99759231	-71.66401064			

Castor 42	47.98126051	-71.65491654			
Castor 43	47.94415341	-71.65200517			
Castor 44	47.95018092	-71.65333488			
Castor 45	47.96551334	-71.62764277			
Castor 46	47.96364259	-71.61633165			
Castor 47	47.92715399	-71.55783473			
Castor 48	47.93704170	-71.50128466			
Castor 50	48.12409444	-71.28497729	Suivi seulement		
Castor 50-2	48.09248634	-71.26360413	Cône	2	Vers la fin de l'été 2014, un castor a commencé à construire un petit barrage à quelques mètres du cône, à un endroit où le cours d'eau avait rétréci.
Castor 51	48.12312741	-71.26374837	Cylindre + Bouchon	2	Un cylindre et un bouchon étaient déjà présents. Ils ont été intégrés au projet.
Castor 52	48.13049879	-71.24360047	Prébarrage	2	Un prébarrage était déjà présent. Il a été intégré au projet. Un castor s'est installé dessus.
Castor 53	48.10982257	-71.31387388	Cône	2	
Castor 53-2	48.10409134	-71.31501911	Flèche + Bouchon	2	
Castor 54	48.15533898	-71.32286388	Cylindre	2	Un rehaussement de la route pourrait être bénéfique.
Castor 54-2	48.14426233	-71.31825910	Prébarrage	2	
Castor 55	48.15458033	-71.35294181	Flèche	2	
Castor 56	48.00620200	-71.23869230	Cône	2	Un cône était présent, mais nous avons dû le remplacer par un autre, car il n'était pas adéquat.
Castor 57	48.01781889	-71.28470522	Flèche	2	Un cône était présent, mais nous avons dû le remplacer par un autre, car il était abîmé.
Castor 57-2	48.02311500	-71.31361600	Cône	2	
Castor 58	48.03118761	-71.31936043	Flèche + Bouchon	2	
Castor 59	47.93431613	-71.21059912	Prébarrage	2	
Castor 60	47.92382216	-71.20976630	Prébarrage	2	Lors du suivi d'octobre 2014, nous avons vu qu'un castor a déjoué le prébarrage.
Castor 60-2	47.94094800	-71.17805000		2	
Castor 61	47.86143317	-71.28182439	Cône	2	Un cône était présent,

					mais nous avons dû le remplacer par un autre, car il n'était pas adéquat.
Castor 62	47.89452330	-71.02254674	Flèche	3	
Castor 63	47.89457225	-71.01521392	Cône	3	
Castor 64.1 et 64.2	47.89357179	-71.01498803	64.1 Flèche 64.2 Cône	3	
Castor 64-2	47.89467100	-71.00426800	Flèche	3	
Castor 65.1 et 65.2	47.89744045	-70.95557462	65.1 Prébarrage 65.2 Cône	3	
Castor 66	47.88286290	-71.01509775			
Castor 67	47.84008898	-71.02443049			
Castor 68	47.79178677	-71.03717945	Flèche	2	Lors du suivi d'octobre 2014, nous avons vu qu'un castor a déjoué le système. Nous croyons que l'animal est passé par l'arrière du ponceau. L'ajout d'un bouchon devrait être considéré.
Castor 69	47.79665112	-71.05149363	Cône	2	Un cône était déjà présent. Nous l'avons intégré au projet.
Castor 70	47.82597303	-71.22213766	Flèche	2	
Castor 71	47.32016976	-71.15308238		2	
Castor 72	47.26719204	-71.13684766			
Castor 73	47.25399968	-71.13999079			
Castor 73-2 (Mercier)	47.25337200	-71.19885500	Cône + Bouchon	3	À la demande de la SÉPAQ, nous avons ajouté un système sur ce site. Un castor tentait de colmater un nouveau ponceau sur une route en construction.
Castor 74	47.34035245	-71.09552356			
Castor 74-2	47.41377800	-71.12846800	Cylindre	3	
Castor 74-3	47.39956400	-71.08529900	Cône	3	
Castor 74-4	47.38632700	-71.00070100	Cylindre	3	
Castor 75	47.46700841	-70.99825053	Flèche	2	
Castor 75-2	47.40929344	-70.96651728			
Castor 76.1 et 76.2	47.39010112	-70.95260197	76.1 Cône 76.2 Cône	2	76.1 Un cône était présent, mais nous avons dû le remplacer par un autre, car il n'était pas adéquat.
Castor 77	47.40994577	-70.94323855	Cylindre	3	

Castor 78	47.56518702	-70.80646650	Suivi seulement		Le site a déjà été endommagé par un castor en 2012. Pourtant, il n'y a pratiquement que des conifères, il y a une pente, etc. Il est très improbable qu'un castor y retourne.
Castor 79	47.57939929	-70.80911476			
Castor 79-2	47.58010500	-70.81113600	Flèche	2	
Castor 80	47.58130189	-70.81191155	Cône	2	
Castor 81	47.80324414	-70.77319260			
Castor 82	47.74473253	-70.84870327			
Castor 83	47.74211494	-70.85552874	Cylindre	3	
Castor 84	47.74464754	-70.90933733			
Castor 85	47.71258350	-70.98855331			
Castor 86	47.64722254	-71.05176749	Cône	2	Un cône était présent, mais nous avons dû le remplacer par un autre, car il n'était pas adéquat.
Castor 87	47.60107355	-71.04704455	Flèche	2	Un cylindre était présent, mais il n'était pas adéquat. Nous avons dû le remplacer par un dispositif en forme de flèche.
Castor 88	47.60266100	-71.04148936	Cylindre	2	Un cylindre était présent, mais il était en mauvais état. Nous l'avons réparé.
Castor 89	47.59963061	-71.05032003	Cône	2	Un cône était présent, mais nous avons dû le remplacer par un autre, car il n'était pas adéquat.
Castor 89-2	47.58772741	-71.01269525	Cylindre		Vieux système pouvant être amélioré. Priorité faible : chemin peu utilisé. Pas intégré au projet.
Castor 90	48.18644616	-71.67626654	Prébarrage + Cylindre	2	
Castor 91	47.90312495	-71.88624979	Cylindre	2	Un cylindre était déjà présent. Nous l'avons intégré au projet.
Castor 92	47.90413505	-71.85355813	Flèche	3	
Castor 93	47.89424851	-71.85217998	Cône	2	
Castor 94	47.87207889	-71.84074959	Prébarrage	3	
Castor 95	47.86071211	-71.84288211	Flèche	3	
Castor 96	47.85548524	-71.85063897	Cylindre	3	
Castor 97	47.79350629	-71.85053605	Cône	3	

Castor 98	47.77766290	-71.86543127	Flèche	3	
Castor 99	47.74136894	-71.86181893	Cône	3	
Castor 100	47.74499168	-71.87684583	Flèche	3	
Castor 101	47.74109762	-71.90613335	Flèche	3	
Castor 102	47.78407892	-71.95421258	Flèche	3	
Castor 103	47.79514328	-71.96222525	Cylindre	3	
Castor 104	47.80515906	-71.93243305	Suivi		La configuration du site fait office de prébarrage naturel.
Castor 105	47.80957255	-71.91153983	Flèche	3	
Castor 106	47.83489192	-71.89333301	Cylindre	3	
Castor 107	47.83697390	-71.88060686	Cône	3	
Castor 108	47.92665596	-71.89961522	Prébarrage		Un prébarrage était déjà présent. Nous l'avons intégré au projet. Des castors se sont installés dessus
Castor 108-2	47.92532500	-71.90032200	Cône	3	
Castor 109	47.51877597	-71.29330747			
Castor 110	47.52060632	-71.34338772			
Castor 111	47.50635635	-71.47016685	Flèche	3	
Castor 111-2	47.48874300	-71.43708600	Cylindre	3	
Castor 112	47.50239808	-71.48986632	Suivi seulement		
Castor 113	47.52053107	-71.58886684	Suivi seulement		
Castor 114	47.51955014	-71.60697978			
Castor 115	47.53085925	-71.62811364			
Castor 116	47.58496669	-71.75976676			
Castor 117	47.52653989	-71.63175499	Suivi seulement		
Castor 118	47.48047003	-71.65481351			
Castor 119	47.39262194	-71.67996919			
Castor 120	47.38700992	-71.69193360			
Castor 121	47.34492582	-71.70516904			
Castor 122	47.34577986	-71.72383234	Cylindre	3	
Castor 123.1 et 123.2	47.34216307	-71.75340652	123.1 Cylindre 123.2 Flèche	3	
Castor 124	47.33971765	-71.76363345			
Castor 125	47.33922974	-71.76550789			
Castor 125-2	47.33117100	-71.79852900	Cône	3	
Castor 126	47.39832516	-71.81380731			
Castor 127	47.40911836	-71.81270760			

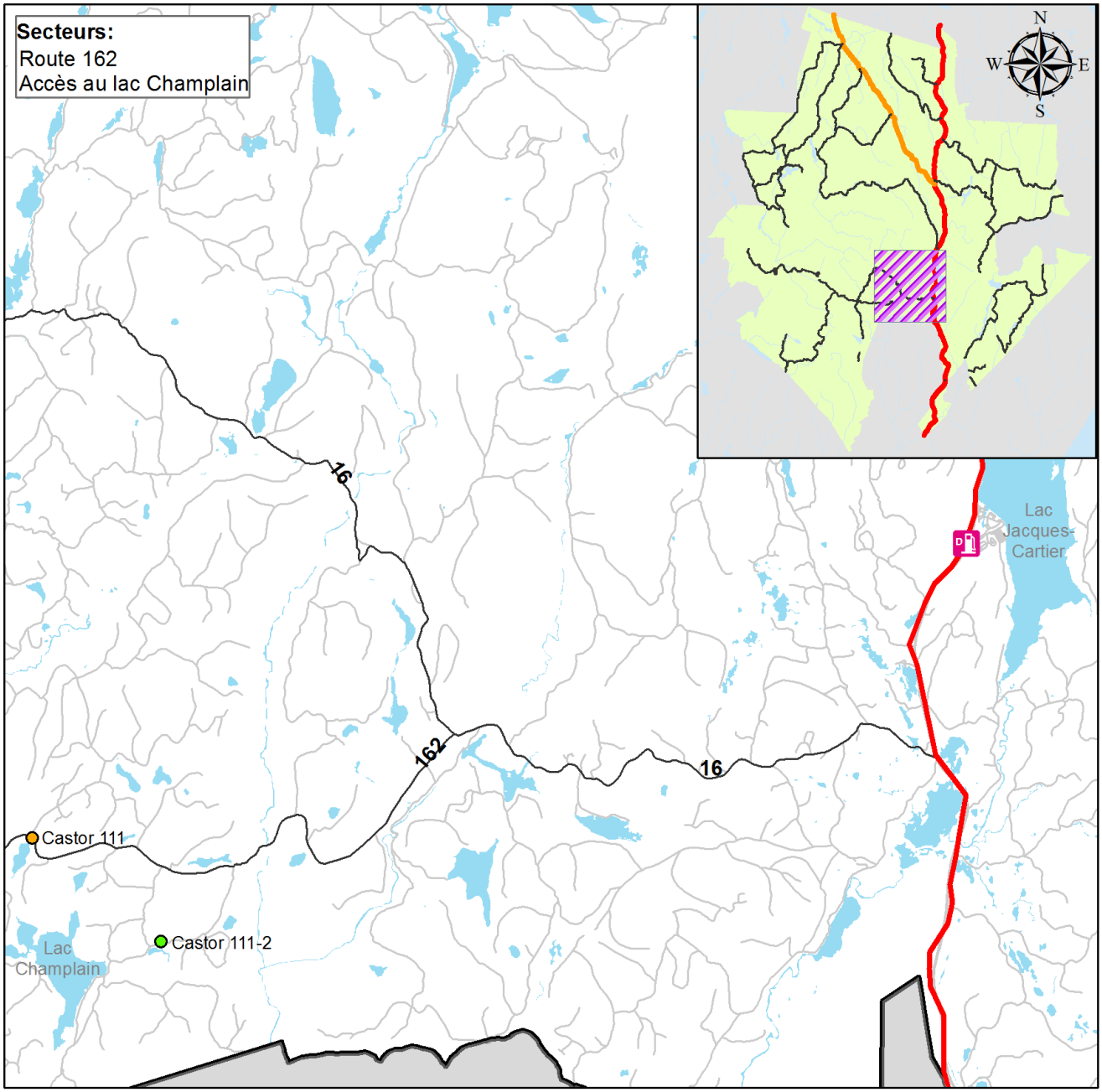
Note :

Parfois, des systèmes ont dû être installés sur un ponceau ainsi que sur un trop-plein situé juste à côté, sur un même site. À ce moment, pour différencier les deux systèmes, nous avons ajouté « .1 » au numéro d'identification du ponceau et « .2 » à celui du trop-plein (par exemple, « castor 7.1 » fait référence au ponceau du site 7 et « castor 7.2 » fait référence au trop-plein du site 7).

De plus, lors de la 2e et de la 3e phase de ce projet, il est arrivé que nous ayons ajouté de nouveaux sites qui ne figuraient pas dans l'inventaire de 2012. À ce moment, le nouveau site prenait le numéro d'identification du site situé le plus près de lui suivi de « -2 » puis de « -3 », etc. Cela visait à préserver une certaine chronologie pour faciliter le repérage des sites sur le terrain (par exemple, le site « castor 20-2 » a été ajouté en 2013 et est situé près du site « castor 20 »).

D'autre part, un cylindre était déjà en place sur le site 89-2, avant la mise en place de ce projet. Cependant, il n'a pas été comptabilisé dans le projet pour deux raisons : il nécessitait des correctifs pour être conforme aux normes de ce projet et il se trouvait sur un chemin pratiquement inutilisé. Faute de temps, nous avons dû prioriser des interventions sur d'autres sites. La localisation du site figure quand même dans le tableau à titre indicatif.

Les cartes qui suivent permettent de localiser chacun des sites.



Légende

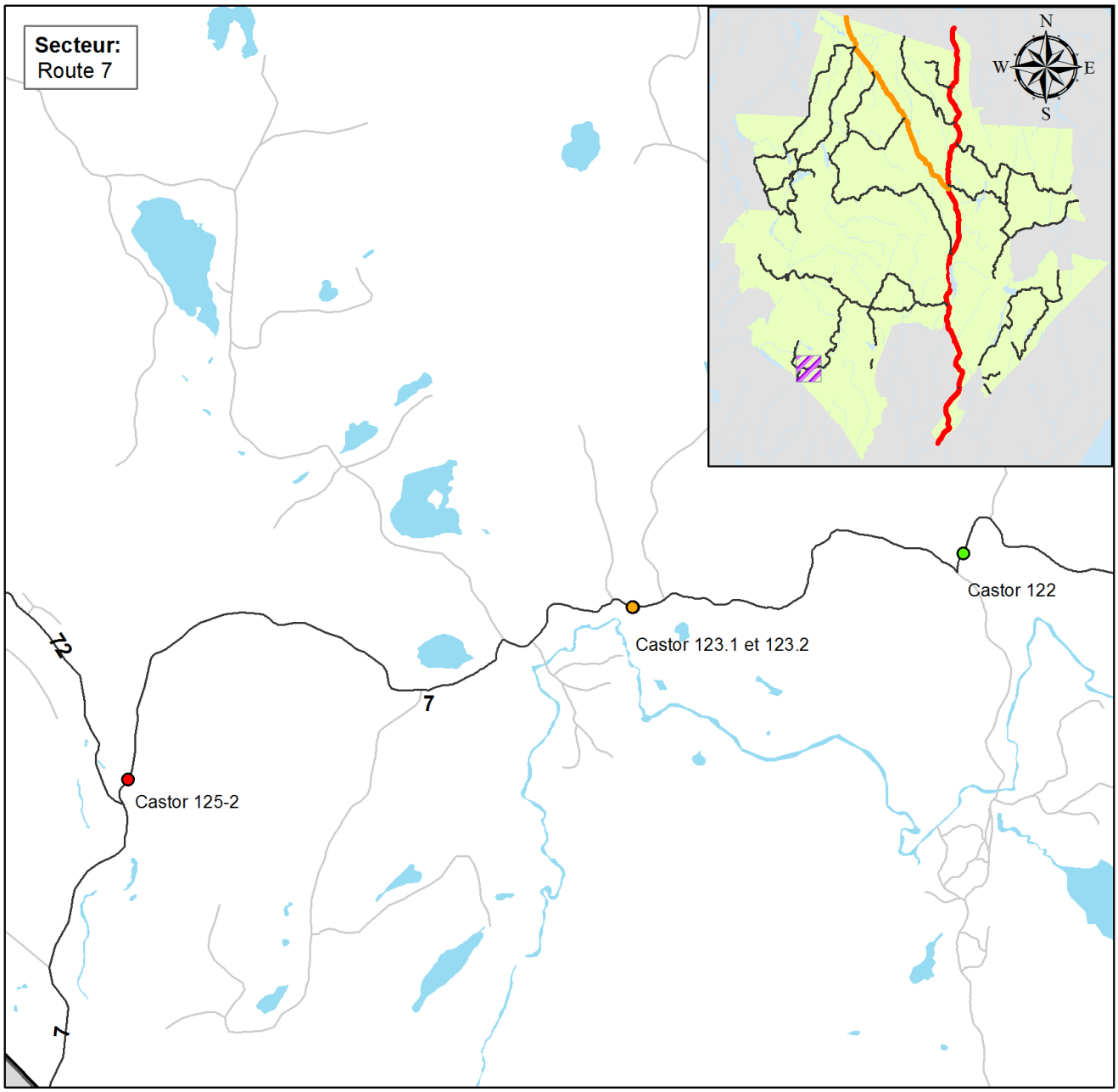
Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- L'étape
- Lacs et rivières

1:98 000 0 0.5 1 2 3 4 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-10-10

Figure 4. Carte illustrant les systèmes installés sur la route 162 et le chemin d'accès du lac Champlain.



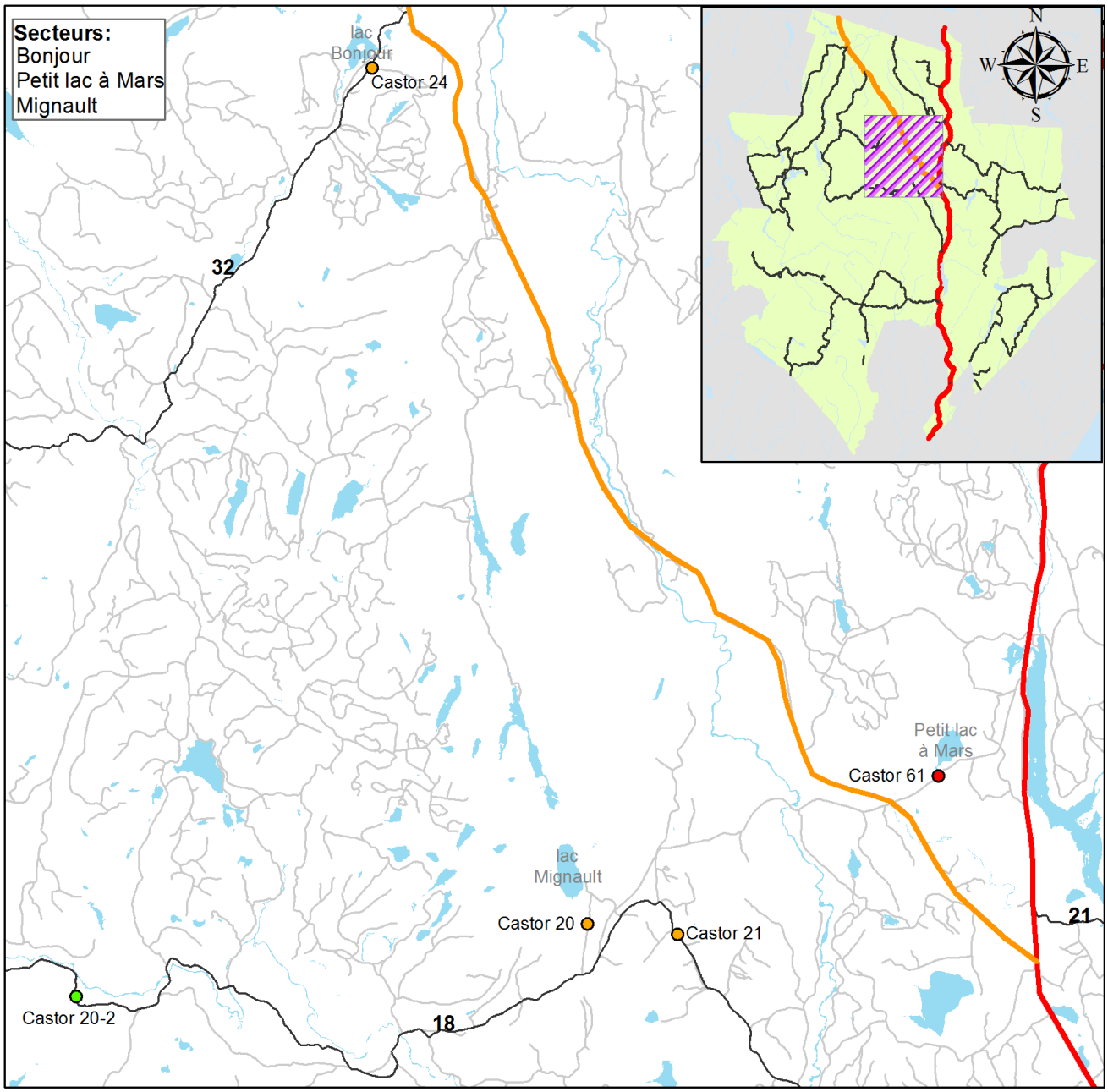
Légende

Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- Lacs et rivières

1:35 000 — 0 0.3 0.6 1.2 1.8 2.4 Kilomètres — Projection : Nad 1983 MTM 7 — Date: 2014-10-08

Figure 5. Carte illustrant les systèmes installés sur la route 7.



Légende

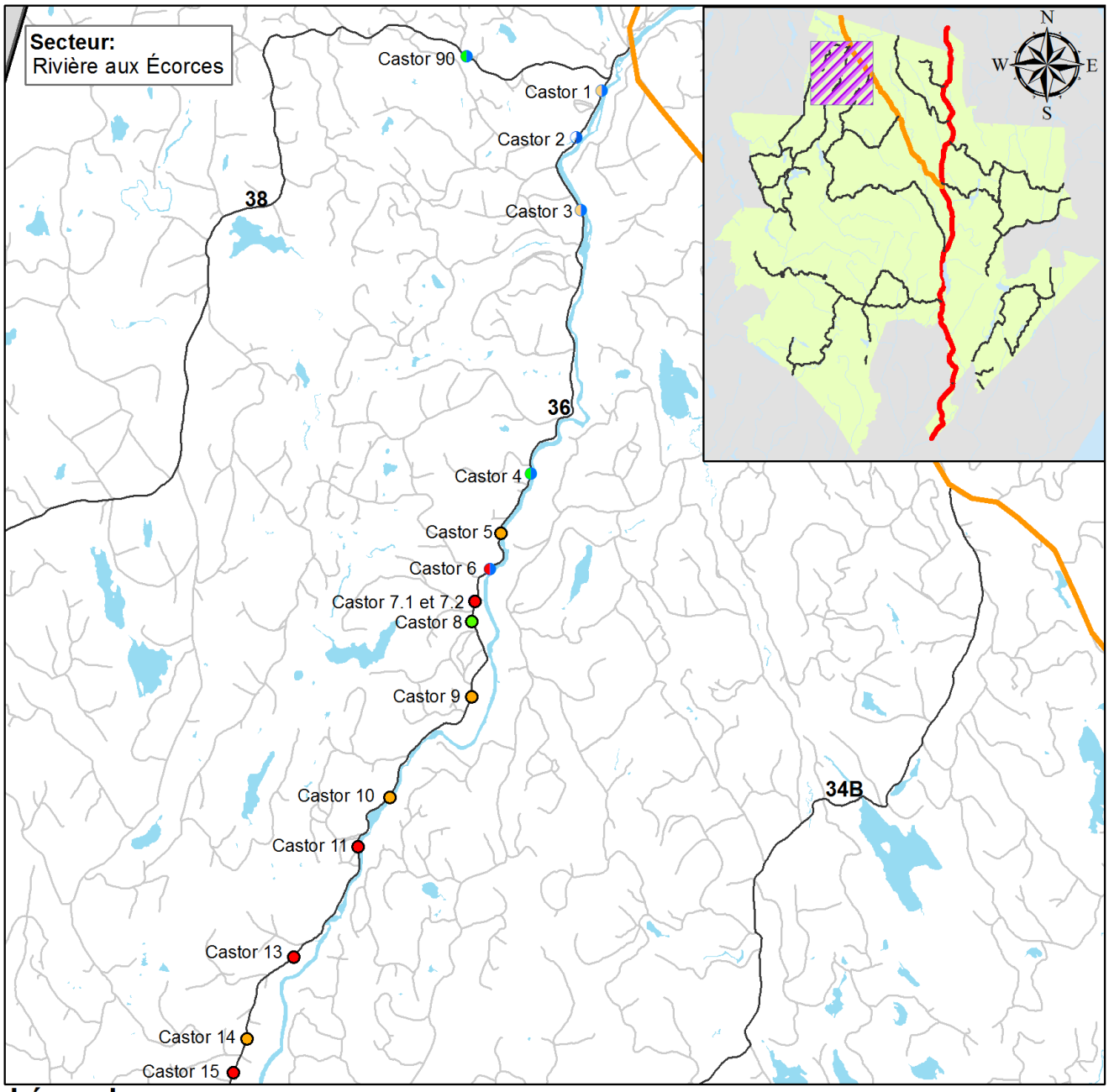
Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- Lacs et rivières

1:109 000 0 0.5 1 2 3 4 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-10-08

Figure 6. Carte illustrant les systèmes installés dans les secteurs Bonjour, Petit lac à Mars et Mignault.



Légende

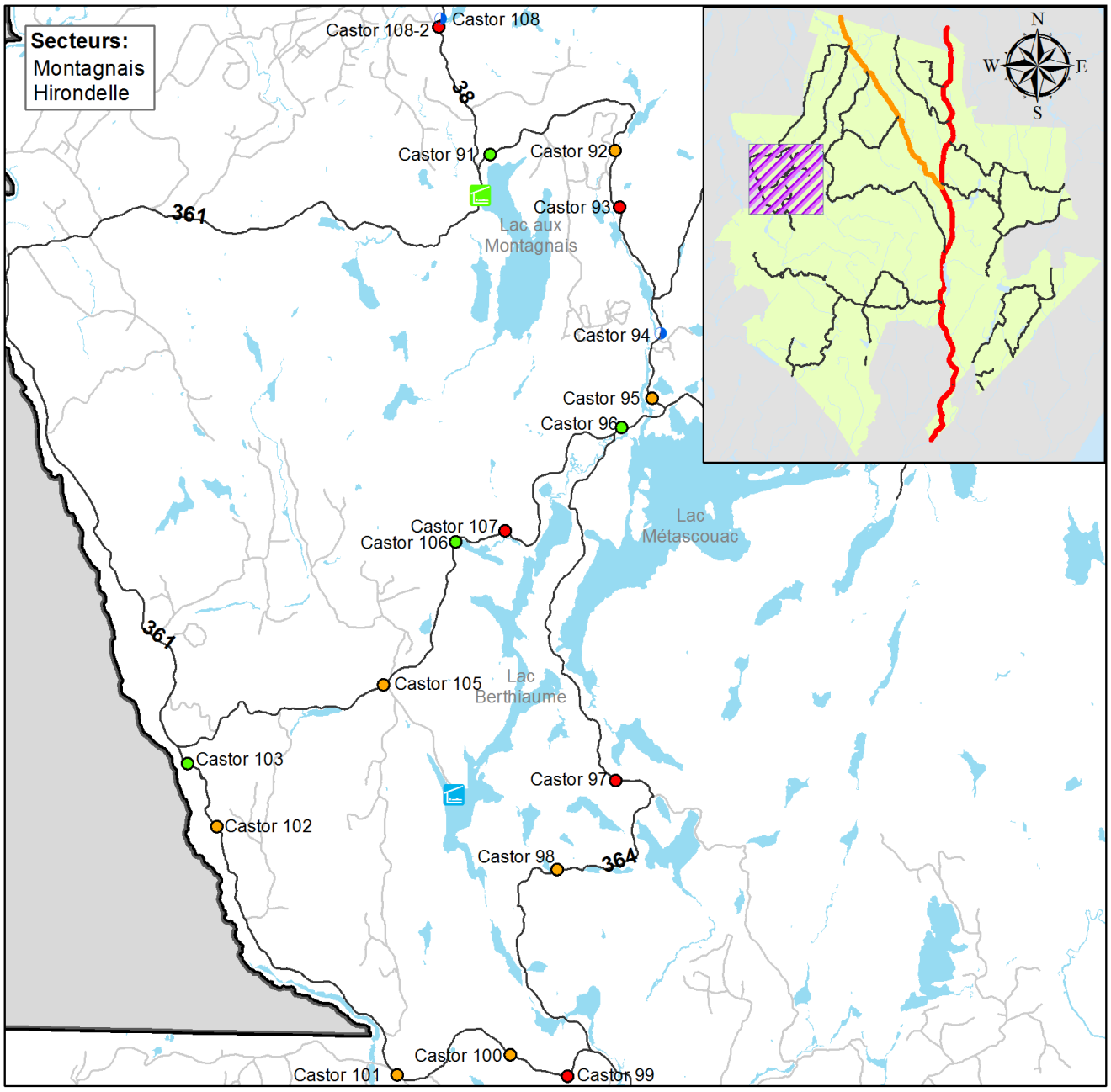
Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- Lacs et rivières

1:85 000 — 0 0.5 1 2 3 4 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-10-08

Figure 7. Carte illustrant les systèmes installés dans le secteur de la rivière aux Écorces.



Légende

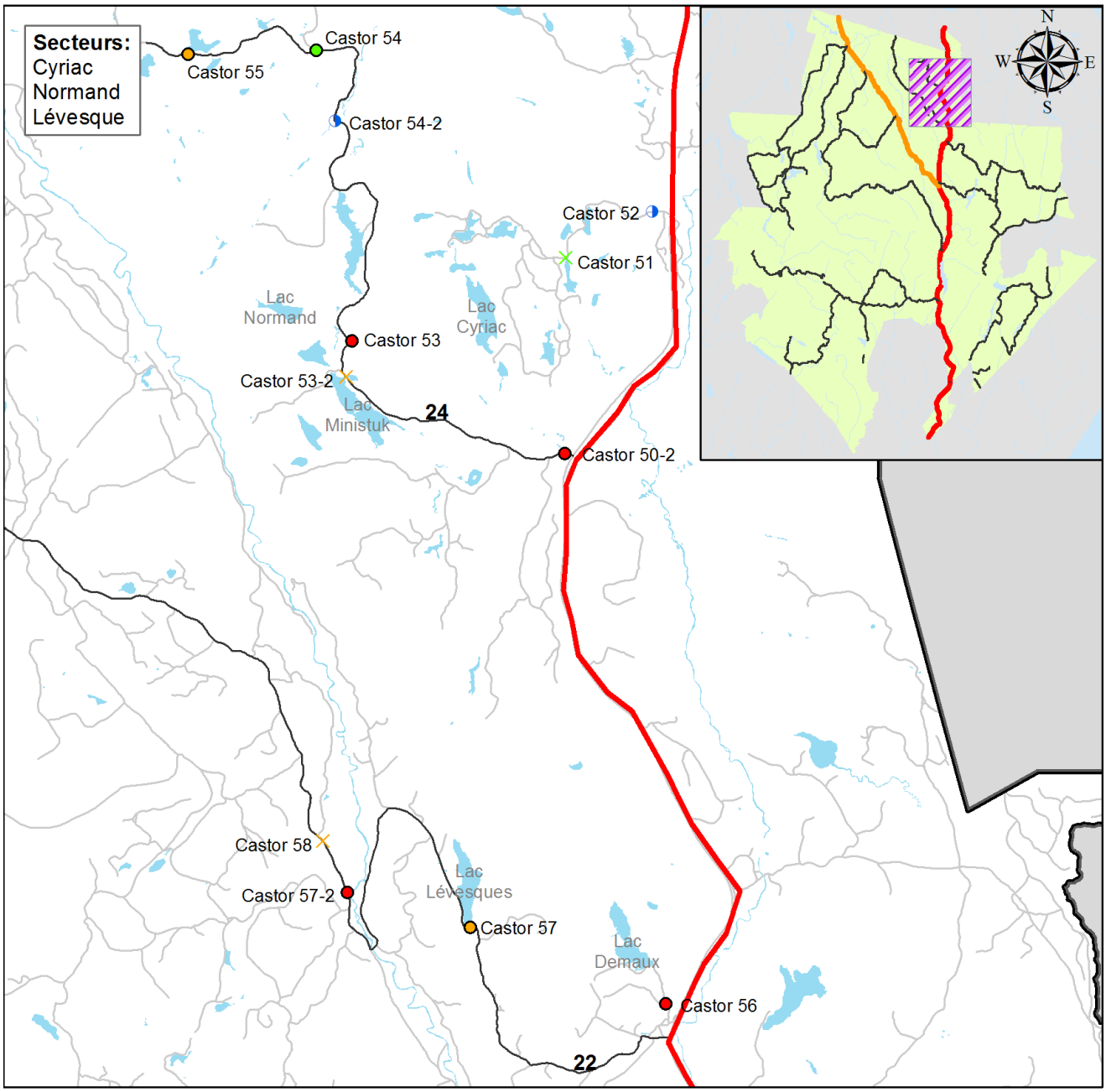
Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Ch. for. primaires
- Ch. for. secondaires
- Camp Hirondelle
- Camp Montagnais
- Lacs et rivières

1:100 000 0 0.5 1 2 3 4 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-10-08

Figure 8. Carte illustrant les systèmes installés dans les secteurs Montagnais et Hirondelle.



Légende

Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- Lacs et rivières

1:89 000 0 0.5 1 2 3 4 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7

Date: 2014-10-08

Figure 9. Carte illustrant les systèmes installés dans les secteurs Cyriac, Normand et Lévesque.

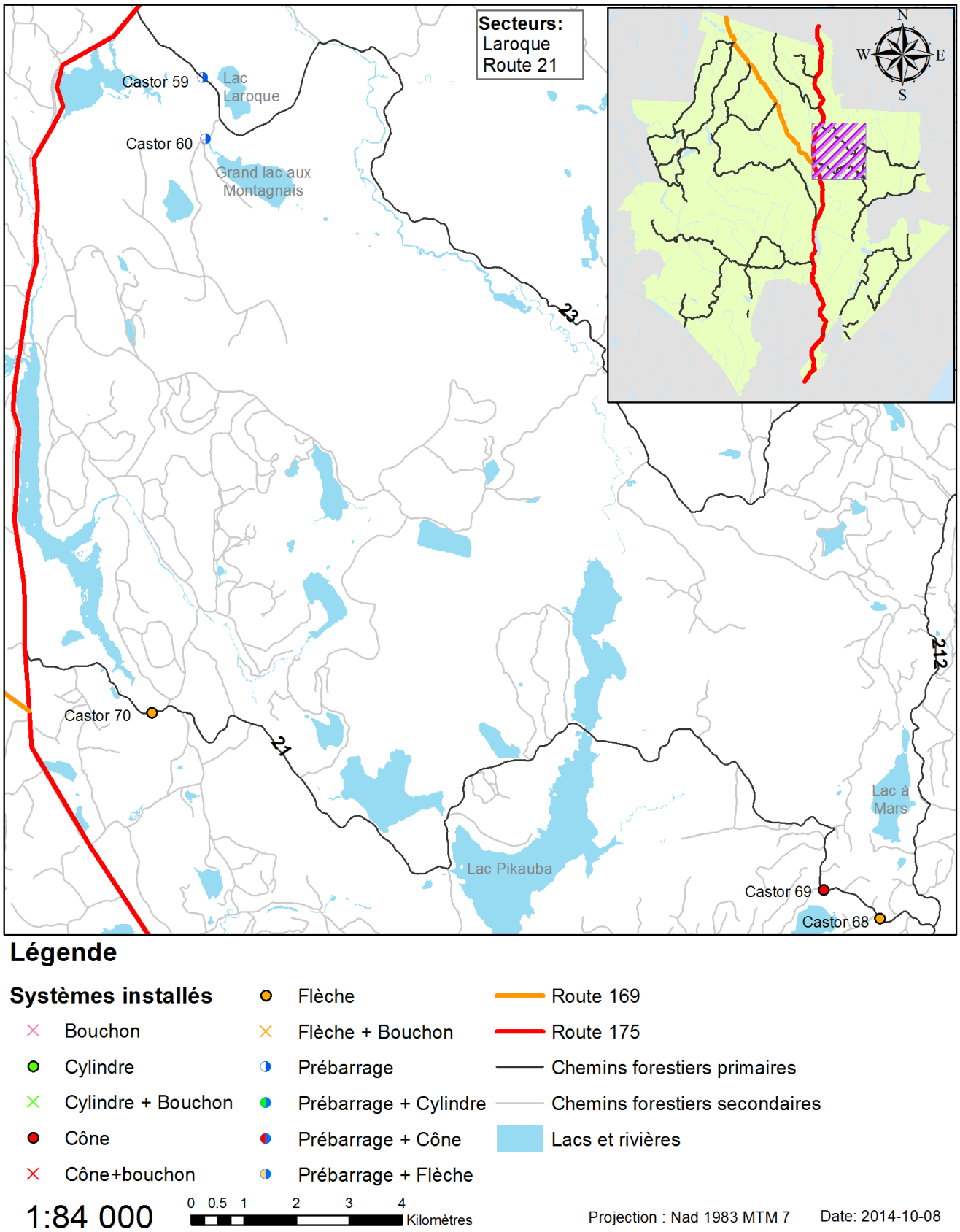


Figure 10. Carte illustrant les systèmes installés dans le secteur Laroque et sur la route 21.

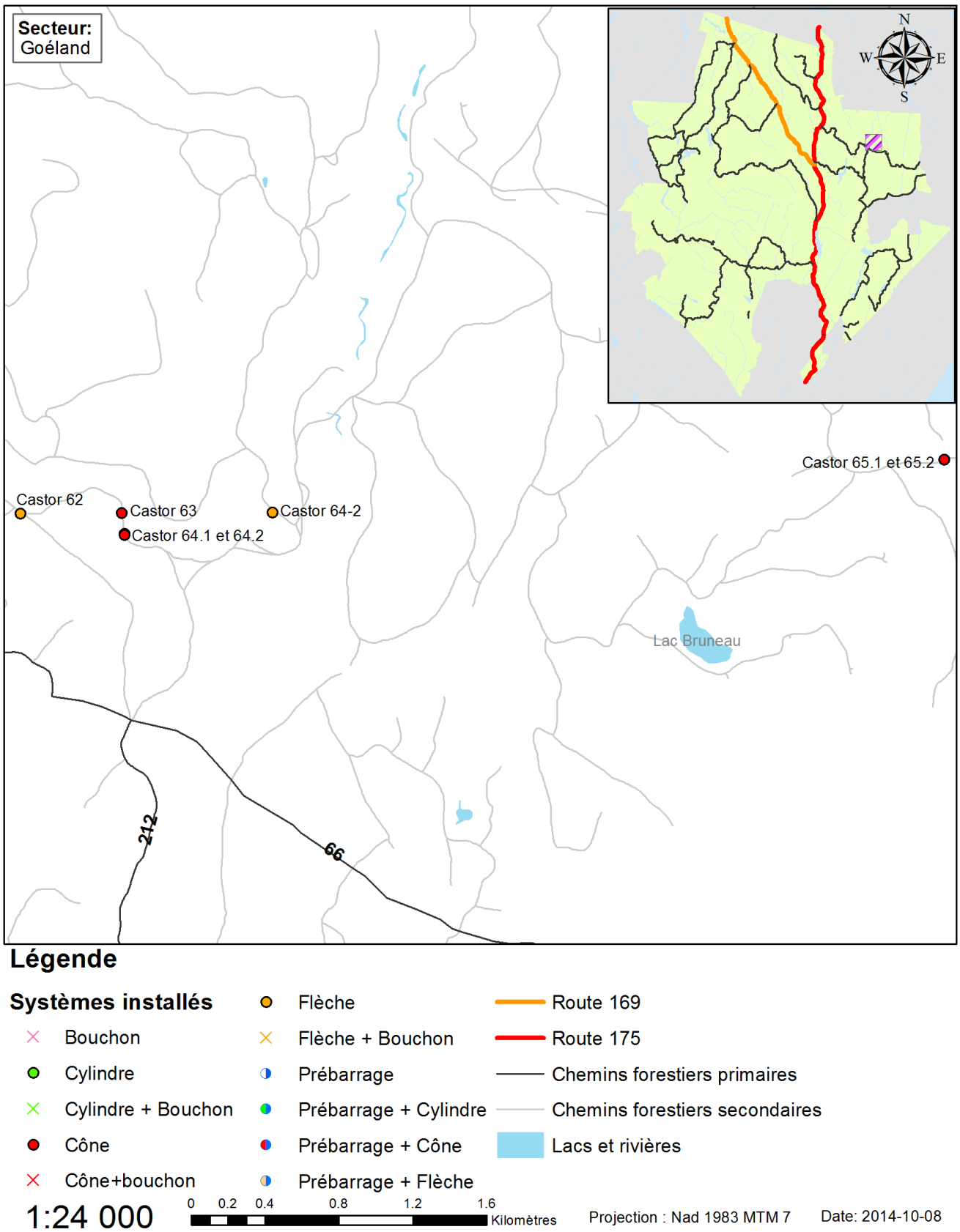
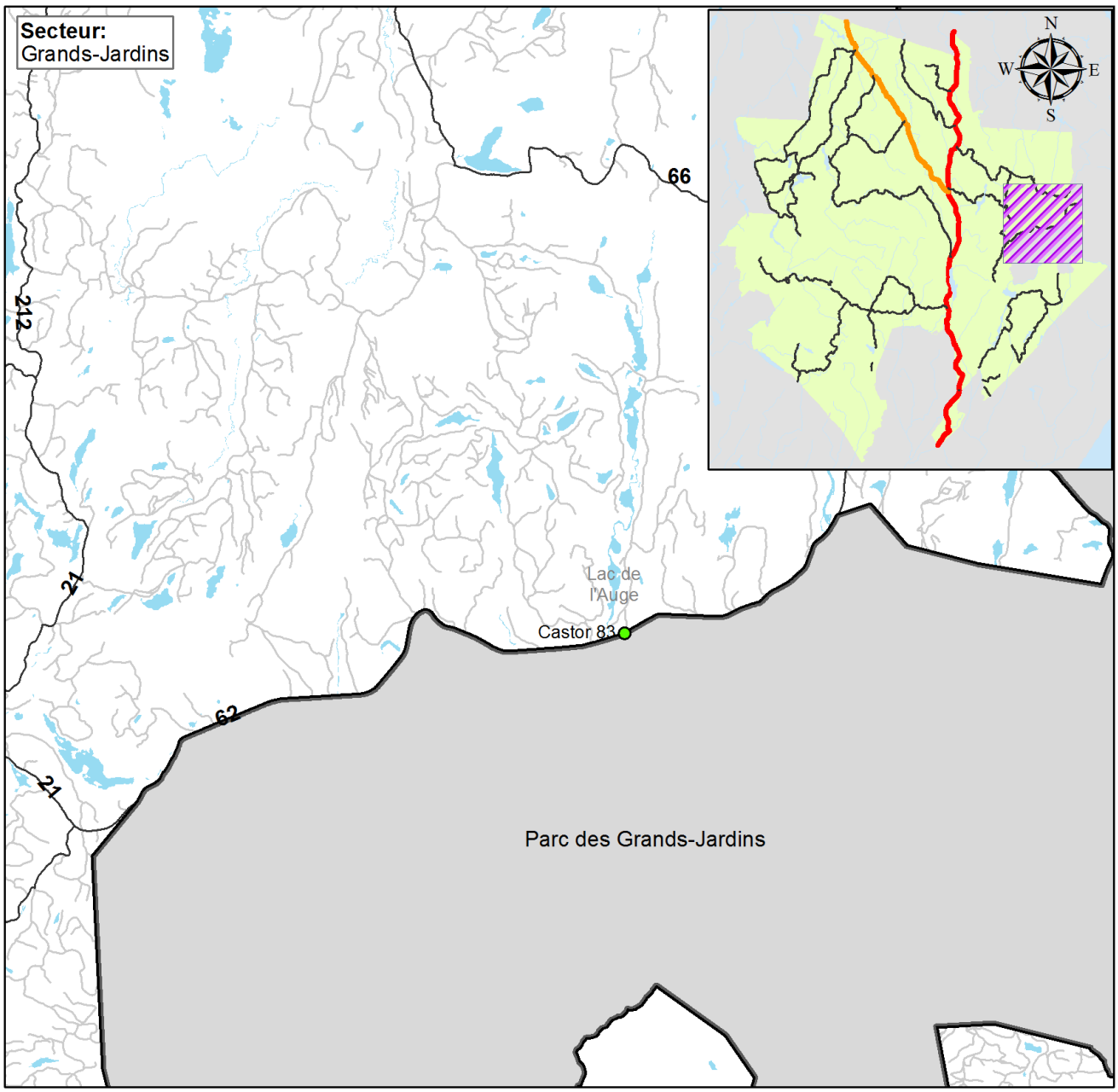


Figure 11. Carte illustrant les systèmes installés dans le secteur Goéland.



Légende

Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- Lacs et rivières

1:110 000 0 0.5 1 2 3 4 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-10-08

Figure 12. Carte illustrant le système installé dans le secteur Grands-Jardins.

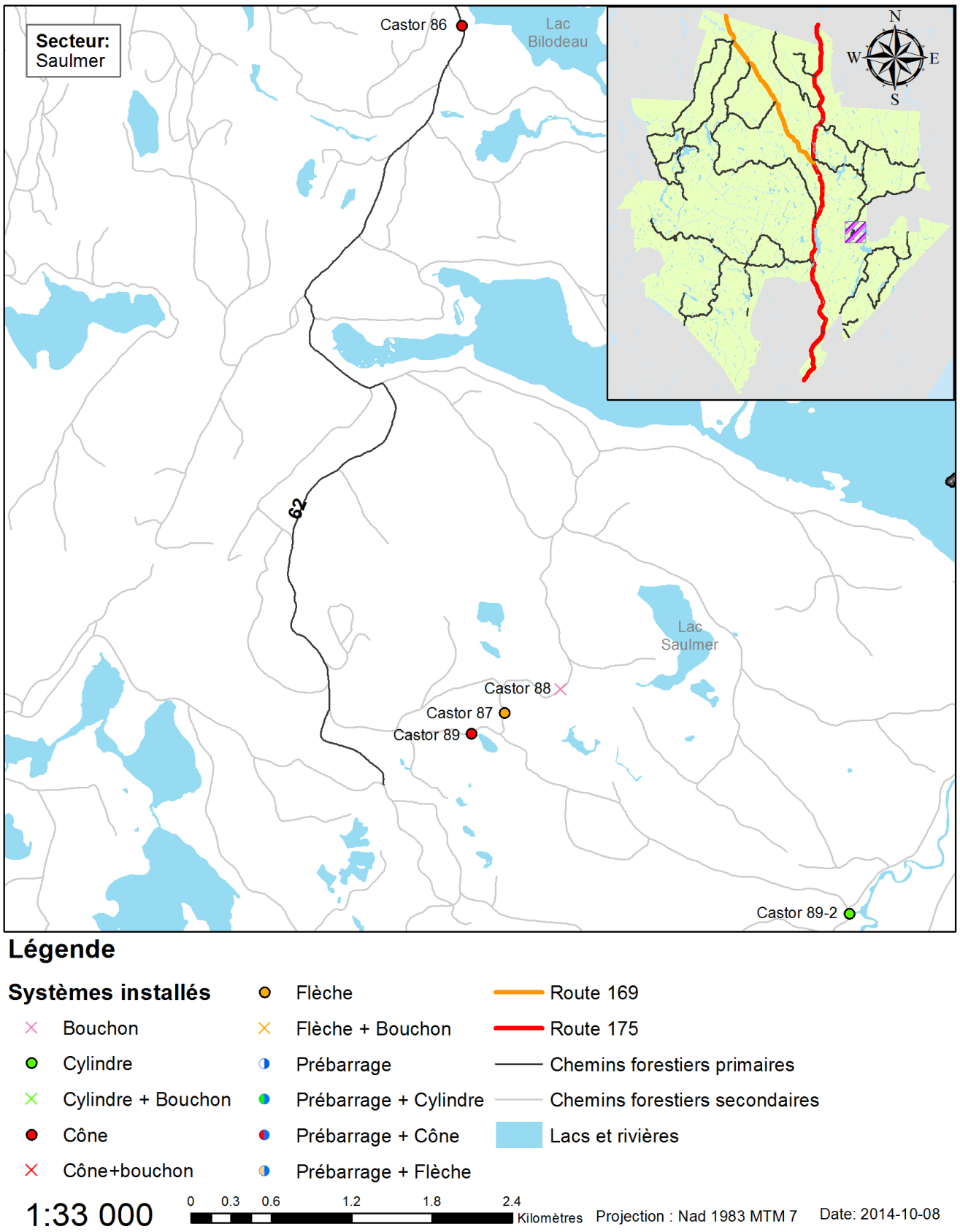
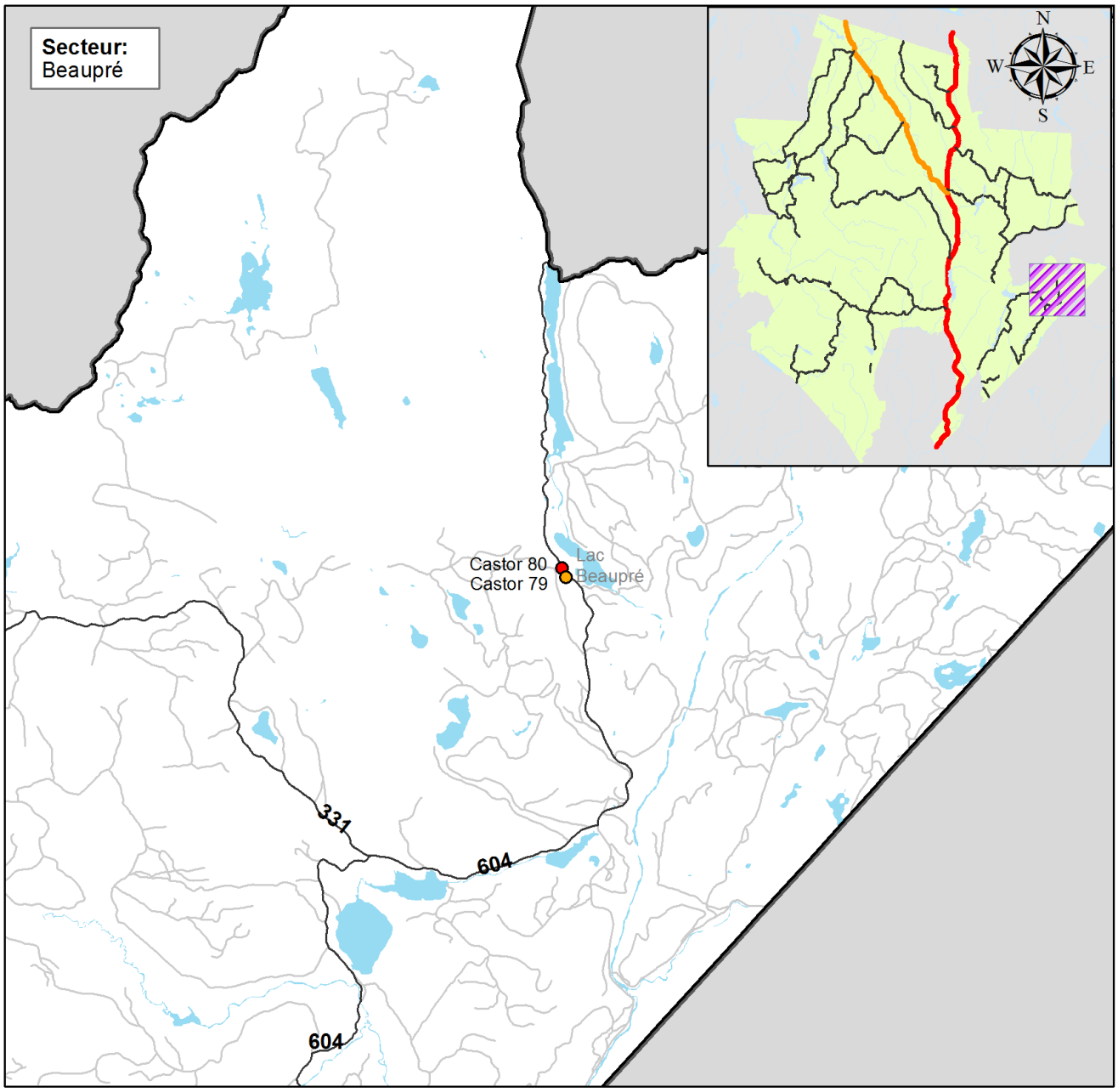


Figure 13. Carte illustrant les systèmes installés dans le secteur Saulmer.



Légende

Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- Lacs et rivières

1:77 000 0 0.5 1 2 3 4 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-10-08

Figure 14. Carte illustrant les systèmes installés dans le secteur Beaupré.

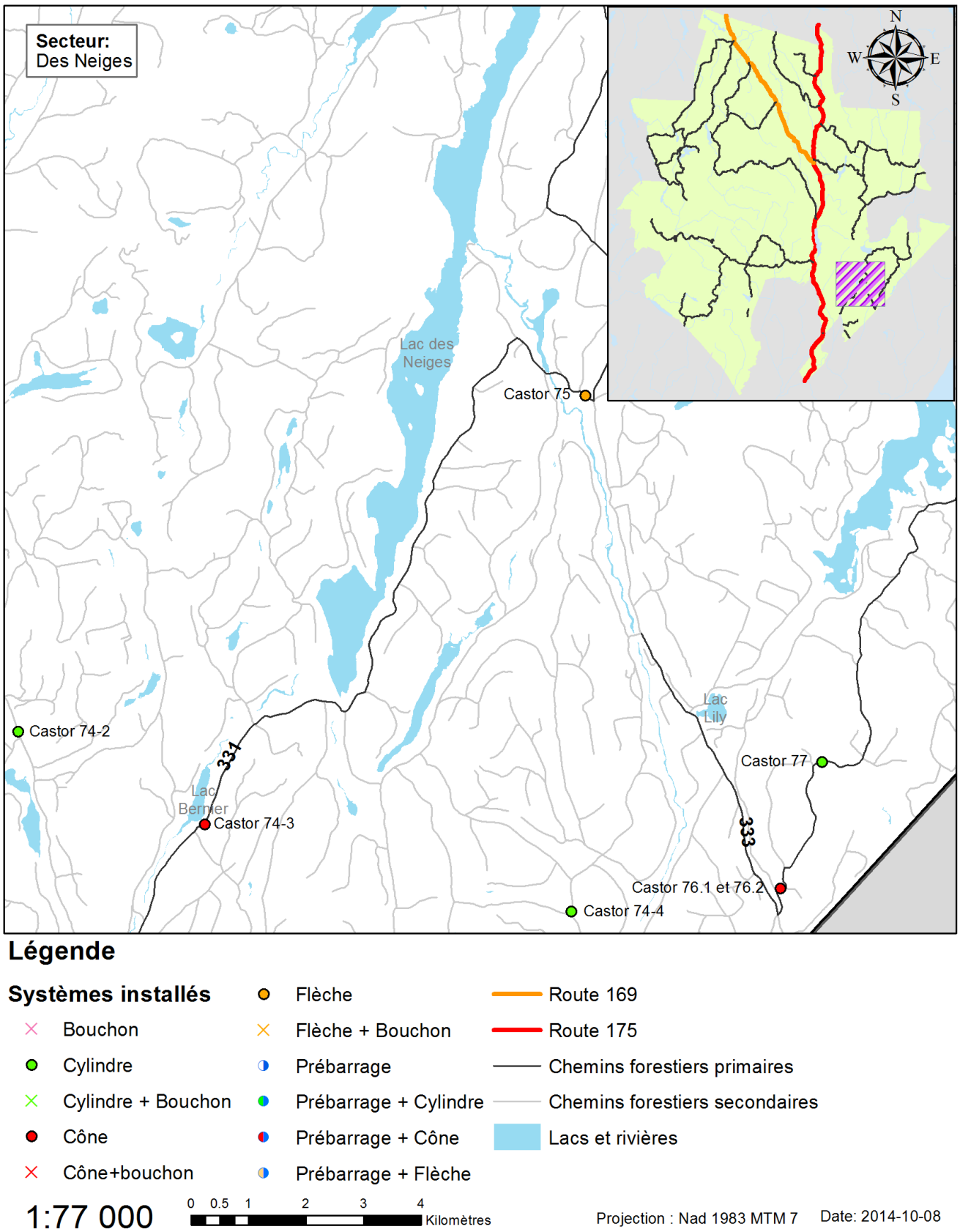
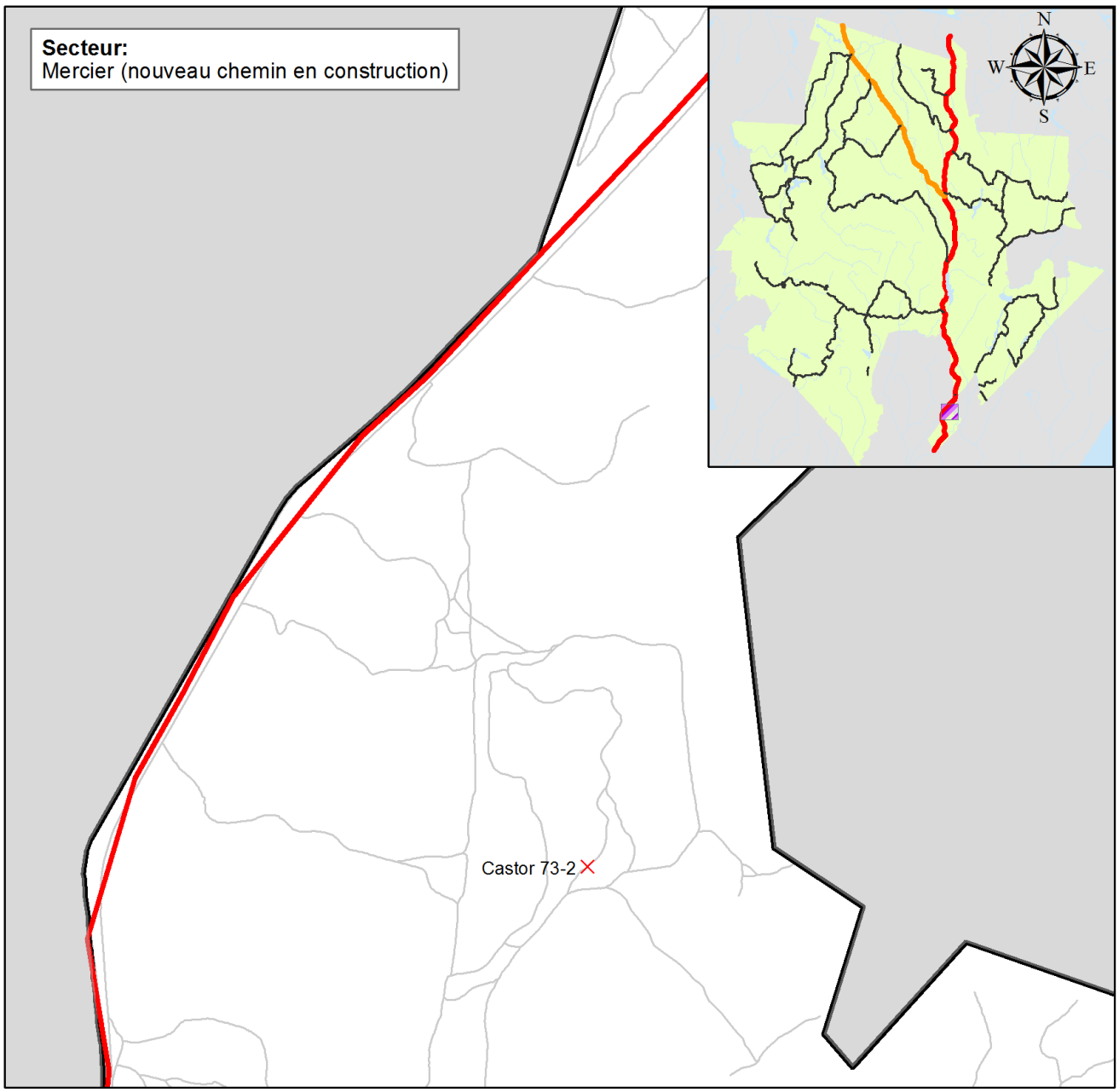


Figure 15. Carte illustrant les systèmes installés dans le secteur des Neiges.



Légende

Systèmes installés

- Bouchon
- Cylindre
- Cylindre + Bouchon
- Cône
- Cône+bouchon
- Flèche
- Flèche + Bouchon
- Prébarrage
- Prébarrage + Cylindre
- Prébarrage + Cône
- Prébarrage + Flèche
- Route 169
- Route 175
- Chemins forestiers primaires
- Chemins forestiers secondaires
- Lacs et rivières

1:25 000 0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Kilomètres

Projection : Nad 1983 MTM 7 Date: 2014-12-15

Figure 16. Carte illustrant le système installé dans le secteur Mercier.

Annexe 2 : Aide-mémoire.

Cette annexe est une version condensée de la section «Présentation des systèmes utilisés au cours du projet ». Elle a pour but de fournir un aide-mémoire détachable à emporter sur le terrain pour guider le choix d'un type de système.

Même si les systèmes sont présentés séparément, il faut garder en tête qu'il est possible de les combiner pour obtenir une protection accrue. Ainsi, un prébarrage peut être combiné à un cône, un cylindre ou un dispositif en forme de flèche. De plus, un bouchon (voir photo 38) pourrait être ajouté en aval d'un cône ou d'un cylindre ou d'un dispositif en forme de flèche pour s'assurer que le castor n'ait pas accès à l'intérieur du ponceau.

Photo 38. Bouchon en aval d'un ponceau.

Le cône

Photo 39. Un cône installé sur un ponceau en plastique.

Comme on peut le voir sur la photo précédente, ce système a la forme d'un cône composé de tiges de fer et est relié à l'extrémité d'un ponceau à l'aide d'une penture. La penture permet de redresser le cône, au besoin, pour compléter le nettoyage du système dans le cas où des débris s'y seraient accumulés. Ce nettoyage doit être effectué manuellement pour éviter d'abîmer le système et la structure qui l'accueille. Le cône a pour objectif d'éviter le colmatage de l'intérieur du ponceau.

Temps de construction : 2h15 en moyenne

Temps d'installation : de 10 à 30 minutes à 2 personnes.

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- Le ponceau n'est pas abîmé. (Un ponceau abîmé peut empêcher une fixation adéquate du système et laisser des espaces par lesquels les castors pourraient se faufiler (voir photo 40).)

Photo 40. Ponceau déformé qui n'est pas propice à l'installation d'un cône.

- Aucune roche étant trop grosse pour être enlevée manuellement ne vient entraver l'installation du système.
- Le ponceau a un diamètre se situant entre 61 et 122cm. (De trop petits cônes seraient trop faciles à boucher et de trop gros cônes deviendraient plus difficiles à installer et à entretenir en raison de leur poids.)

Matériel et outils nécessaires à la construction et à l'installation

- Tiges d'armature (⅜'') coupées selon la quantité et la longueur désirée
- Bande en acier (« flat board », 3'' x ⅛'')
- Matériel de soudure
- Peinture à métal
- 1 Perceuse avec une mèche à fer (½'')
- 2 vis ½'' x 3'' avec écrous et rondelles plates (« washer ») assortis
- 1 penture
- 1 Meuleuse
- Pinceaux

Le prébarrage

Photo 41. Prébarrage.

Un prébarrage est un empilement de roches au centre duquel on laisse un petit espace pour favoriser un écoulement plus rapide de l'eau. Le déversoir créé par le système a pour but d'inciter le castor à débuter sa construction directement sur le prébarrage plutôt que de boucher le ponceau.

Temps de construction : de 1 à 2 heures avec une pelle mécanique

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- La route est assez haute pour être en mesure de supporter une augmentation du niveau d'eau si le prébarrage est utilisé par le castor.
- Les remblais de la route sont étanches

Matériel et outils nécessaires à la construction :

- Des roches de petites et de moyennes tailles (environ 60cm et moins de largeur).
- Une pelle mécanique (le travail peut aussi être fait manuellement).
- Un camion de dix roues, pour le transport des roches (ou une camionnette, si le travail est fait manuellement).

Notes :

- Idéalement, le prébarrage devrait se retrouver à 4,6m et plus de l'extrémité du ponceau, afin d'éviter d'éroder les approches et l'assise du ponceau. Il faut donc prévoir une pelle mécanique ayant la capacité de déposer des roches à une telle distance. Dans le cadre de ce projet, nous avons eu recourt à une pelle ayant une flèche (plus communément appelé « boom ») de 5.15m et un bras de 2,61m. Dans certains cas où la route était plus élevée et le fond de l'eau plus creux, une pelle possédant une plus grande portée se serait avérée utile.
- Une toile de géotextile peut être ajoutée au prébarrage pour en augmenter l'étanchéité.

Le cylindre

Photo 42. Un cylindre.

Ce système consiste à placer un grillage métallique de façon à ce qu'il forme un cylindre à l'amont du ponceau. Des tiges de fixation sont ajoutées pour stabiliser le système. Le cylindre vise à décourager un castor qui voudrait colmater un ponceau.

Temps de construction : Environ 1h45 à 2 personnes

Temps d'installation : Entre 30 minutes et 1h15 à 2 personnes

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- Le fond du cours d'eau descend brusquement.
- La configuration du site fournit un espace suffisant pour installer un cylindre. (L'extrémité la plus éloignée du ponceau et les côtés du système ne doivent pas se situer trop près d'une rive, car cela faciliterait le travail d'un castor désirant colmater le système.).

Matériel et outils nécessaires à la construction et à l'installation

- Broche de calibre 9
- Tiges d'armature (⅝'' ou plus) d'une longueur de 2,4m
- Masse
- Attaches en broche galvanisée (broche d'érablière)
- Enrouleur de broche (pour attaches en broches galvanisées)
- Pinces d'électricien
- Coupe-boulon
- 1 Perceuse avec une mèche à fer (½'')
- Treillis métallique avec carreau de 6'' x6'' et broche de calibre 6

Note :

- Si possible, nous conseillons d'utiliser du grillage galvanisé pour augmenter la durée de vie du système.

Le dispositif en forme de flèche

Photo 43. Dispositif en forme de flèche.

Ce système est constitué de tiges de fer disposées de manière à former une barrière triangulaire à l'extrémité d'un ponceau. Comme c'était le cas pour le cône et pour le cylindre, l'objectif du dispositif en forme de flèche est d'empêcher un castor d'obstruer l'intérieur du ponceau.

Temps de construction : Environ 2h

Temps d'installation : Entre 30 minutes et 1h15 pour 2 personnes.

Dans quelles situations choisissons-nous de l'installer?

Nous jugeons qu'il est intéressant d'installer ce système lorsque :

- Le fond du cours d'eau est plat. (Un fond plat offre une meilleure stabilité au système et évite de fournir des espacements qui permettraient au castor de se faufiler dans le ponceau.)
- Le fond du cours d'eau est peu rocheux. (Des roches peuvent empêcher d'enfoncer adéquatement les tiges dans le sol et ainsi nuire à la stabilité et à l'efficacité du système.)

Comment avons-nous construit ce type de système?

Matériel et outils nécessaires :

- Profilé tubulaire carré (1'' x 1'' x ⅛'') coupé en 3 tiges de 91cm de long
- 52 Rondelles plates pour souder à l'extrémité des tiges (« washers » ⅜'')
- 5 Poteaux en « U » galvanisés de 2.44m
- Meuleuse
- Masse
- Perceuse à colonne avec mèche à fer (9/16'')
- Tiges d'armature (⅜'') coupées en 52 tiges de 1,2 à 1,5m de long
- 6 vis ½'' x 4'' avec écrous et rondelles plates (« washer ») assortis
- 3 Tiges d'armature (⅝'') de 1,83m de long
- Matériel de soudure
- Broche de calibre 9