

ÉTUDE DE POTENTIALITÉ

**PROJET DE CONVERSION D'UNE EMPRISE FERROVIAIRE
EN PISTE CYCLABLE**

**entre la municipalité de Saint-Benjamin
et la paroisse de Saint-Camille-de-Lellis**

et

**PROJET DE RACCORDEMENT À LA ROUTE VERTE
entre la ville de Saint-Georges et la municipalité de Saint-Benjamin**



L'ÉQUIPE

Équipe de production

» **Sylvain Gigliesi**

Chargé de projet et géomaticien

» **Bartek Komorowski**

Chargé de projet

» **Frédéric Minelli**

Coordonnateur à la géomatique

» **Carine Discazeaux**

Coordonnatrice aux expertises

» **Marc Jolicoeur**

Directeur de la recherche

» **Lucie Lanteigne**

Directrice générale

Table des matières

Sommaire	1
Introduction.....	3
Mandat	3
Territoire.....	3
Description de l'emprise	4
Méthodologie	4
Limites du mandat.....	5
1 Conditions de réussite.....	6
1.1. Desservir la population locale et régionale	6
1.2. Attirer excursionnistes et touristes	9
1.3. Exemples similaires de réussites	10
2 Aménagement du sentier.....	13
2.1. Conversion de l'emprise ferroviaire	13
2.2. Lien à la Route verte.....	22
2.3. Aménagements connexes	26
2.4. Mode de gouvernance	27
3 Estimation sommaire des coûts et financement.....	29
3.1. Sentier cyclable de 55 km entre Saint-Benjamin et Saint-Camille-de-Lellis.....	29
3.2. Lien cyclable entre la Route verte (Saint-Georges) et Saint-Benjamin	30
3.3. Phasage des travaux.....	31
3.4. Estimation des coûts d'entretien	32
3.5. Financement.....	32
Liste d'annexes	34

Table des figures

Figure 1 : Fondations endommagées	14
Figure 2 : Fossés comblés ou inondés	15
Figure 3 : Ponceaux obstrués, sous-standards	16
Figure 4 : Végétation envahissante	17
Figure 5 : Pont effondré	18
Figure 6 : Croisement d'une piste cyclable en site propre et d'une route	20
Figure 7 : Autres usagers	22

Table des tableaux

Tableau 1 : Données de comptage	11
Tableau 2 : Estimation sommaire des coûts	29

Table des cartes

Carte 1 : Carte topographique d'ensemble de la MRC des Etchemins	4
Carte 2 : Municipalités accessibles dans un rayon de 7 km	7
Carte 3 : La Route verte, axe 6	23
Carte 4 : Proposition de tracé dans la ville de Saint-Georges	25
Carte 5 : Phasage des travaux	31

Sommaire

La Municipalité régionale de comté (MRC) des Etchemins s'intéresse à la conversion en sentier polyvalent d'un segment d'environ 55 kilomètres de l'ancienne emprise ferroviaire du Québec Central sur son territoire. Ce nouvel axe cyclable traverserait cinq municipalités sur les treize de la MRC et se raccorderait à la Route verte à la hauteur de la ville de Saint-Georges. Afin d'estimer la faisabilité du projet, la MRC des Etchemins a mandaté Vélo Québec pour une étude de potentialité.

Pour détenir les informations nécessaires à la réalisation d'une telle étude, Vélo Québec et la MRC des Etchemins ont procédé à une rencontre de démarrage. Par la suite, une visite terrain d'environ une dizaine de kilomètres a été réalisée afin de vérifier l'état actuel de l'emprise; puis, à l'aide de références internes, le rapport a pu être produit.

L'analyse de l'emprise a permis de valider le fait que son état est bon dans l'ensemble, la fondation est relativement saine et la végétation peu envahissante. Ces constatations encourageantes permettent donc d'envisager concrètement la réalisation du projet. De plus, la connexion avec la Route verte dans la ville de Saint-Georges semble également tout à fait envisageable : l'emprise dessert le centre-ville et un seul obstacle majeur a été identifié : l'emprise a été détruite pour permettre la construction de l'autoroute Robert-Cliche. Néanmoins, ce rapport propose un tracé alternatif réaliste ne générant pas de coût important.

Pour que ce type de projet soit une réussite, il est d'abord et avant tout primordial d'obtenir l'adhésion de la population locale. Le sentier doit avoir pour objectif d'être un équipement de loisir et de sport destiné aux cyclistes, aux marcheurs, mais aussi à tous les autres usagers potentiels du sentier. La vision qui accompagne le projet devrait être locale, mais aussi régionale pour permettre d'atteindre le maximum de clientèle. Des partenariats avec d'autres MRC voisines pourraient être envisagés. De plus, le mode de gestion du futur sentier doit aussi être une préoccupation des premiers instants pour envisager correctement des aspects tels que la sécurité, l'entretien et la gestion.

La réalisation de projet de cette importance nécessite d'établir une liste des actions envisagées pour permettre une bonne planification. L'estimation des coûts montre que le projet pourrait être réalisé avec un budget compris entre 200 000 et 250 000 \$ du kilomètre, soit un coût total pour les 55 kilomètres compris entre 11 et 13,75 millions de dollars. Afin de permettre un échelonnage des paiements, un phasage des travaux est proposé. Trois segments se dégagent :

- Segment n° 1, longueur 26 km, de la limite administrative ouest de la MRC, à la limite administrative est de Lac-Etchemin, pour un coût estimé entre 5,2 et 6,5 M\$;

- Segment n° 2, longueur 13,6 km, de la limite administrative ouest de Saint-Benjamin à la 90^e rue à Saint-Georges, la municipalité voisine devra être convaincue de la pertinence du projet et devra prendre en charge les travaux;
- Segment n° 3, longueur 28 km, de la limite administrative ouest de Sainte-Justine à la limite administrative ouest de Saint-Camille-de-Lellis, pour un coût estimé entre 5,6 et 7 M\$.

Pour permettre la réalisation du projet, des sources de financement existent et sont présentées dans cette étude.

Introduction

Mandat

La MRC des Etchemins, située dans la région de Chaudière-Appalaches, s'intéresse à la conversion en voie cyclable d'une portion d'environ 55 kilomètres de l'ancienne emprise ferroviaire du Québec Central sur son territoire. À partir de la municipalité de Saint-Benjamin, l'emprise se dirige en direction est pour rejoindre la paroisse de Saint-Camille-de-Lellis. Ce nouvel axe cyclable se raccorderait à la Route verte à la hauteur de la ville de Saint-Georges pour que les cyclistes puissent poursuivre leur itinéraire.

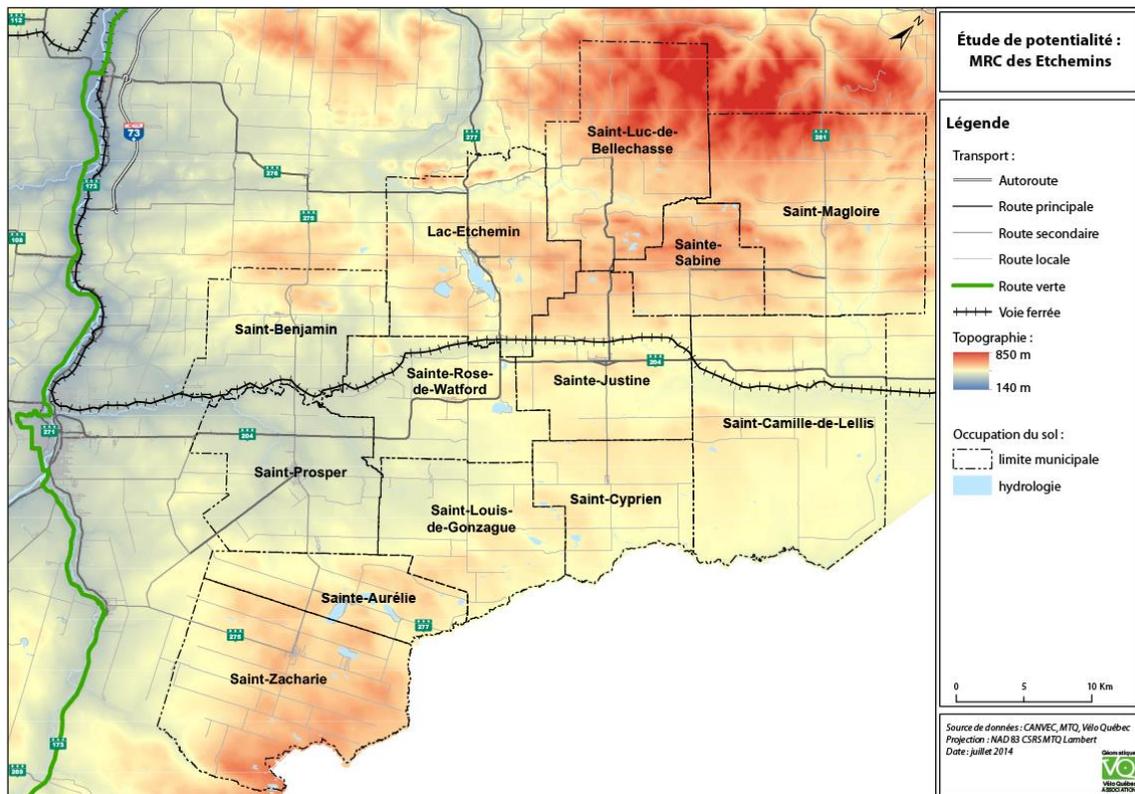
Enfin, un projet de boucles régionales pourrait être envisagé, à long terme, afin de raccorder chacune des treize municipalités à la piste cyclable.

Le projet de conversion de l'emprise ferroviaire de Québec Central en sentier cyclable est une demande qui vient à l'origine des citoyens, puis de l'ensemble des municipalités constituant la MRC des Etchemins. La MRC négocie actuellement la location de l'emprise auprès du MTQ.

Territoire

La MRC des Etchemins a été constituée en 1982; sa superficie est de 1810 km² et elle se situe dans la région administrative de la Chaudière-Appalaches. La MRC est bordée au sud par les rivières Saint-Jean et Metgermette à la frontière américaine et est voisine des MRC Beauce-Sartigan, Robert-Cliche, Bellechasse et Montmagny. La MRC est constituée de 13 municipalités et regroupe une population totale de 17 254 habitants. Son territoire fait partie du plateau appalachien. Il est marqué au nord par une ligne de crête qui suit un axe est-ouest. Constituée de collines et de montagnes, la MRC dispose d'un relief vallonné qui atteint son point culminant de 850 m dans le secteur du Massif du Sud, soit dans les municipalités de Saint-Luc-de-Bellechasse et de Saint-Magloire (voir Carte 1).

Carte 1 : Carte topographique de la MRC des Etchemins



Description de l'emprise

Le segment de l'emprise ferroviaire à l'étude commence à la frontière ouest de la limite administrative de la municipalité de Saint-Benjamin et finit à la frontière est de la limite administrative de la municipalité de Saint-Camille-de-Lellis. Sa longueur est de 55 km. L'emprise ne traverse pas de cœur villageois ou de centre-ville, elle est principalement localisée en milieu boisé. Dans son ensemble, l'emprise est en bon état, les rails et les dormants sont toujours présents.

Méthodologie

L'évaluation du projet de la future piste cyclable et des paramètres à prendre en considération ont été produits à partir des informations recueillies lors de la rencontre de démarrage, de relevés réalisés lors de visites de terrain, de données obtenues de sources variées et d'informations dont dispose Vélo Québec.

Rencontre des intervenants et visites de terrain

Notre chargé de projet s'est rendu dans la MRC des Etchemins, le 20 mai 2014, pour une rencontre où étaient présents M. Hector Provençal (préfet), M. Yvon Lacombe (aménagiste de la MRC des Etchemins), Mme Pascale Dupont (agente de développement durable du CLD Les Etchemins), M. Martin Roy (directeur général adjoint de la MRC des Etchemins) et M. Luc Leclerc (directeur général de la MRC des Etchemins). Cette rencontre avait pour objectif de bien comprendre les enjeux, les objectifs et les limites du mandat. À la suite de cette rencontre, notre chargé de projet a procédé à une visite du futur aménagement. Étant donné l'accessibilité limitée de l'emprise ferroviaire, l'analyse de terrain a été effectuée à pied, environ une douzaine de kilomètres ont été couverts en deux jours. Le reste de l'analyse de terrain a été effectuée en voiture, ce qui a permis de visualiser toutes les traverses et également d'aller étudier le potentiel de connectivité avec la ville de Saint-Georges.

Documentation

La MRC des Etchemins a fourni via son service de géomatique des données géospaciales et des orthophotos. Enfin, des ressources internes à Vélo Québec ont été utilisées, comme la base de données Adresses Québec (réalisation des cartes), CanVec (réalisation des cartes), la documentation en lien avec la réalisation d'aménagement cyclable et d'autres expertises réalisées par Vélo Québec.

Limites du mandat

Vélo Québec présente ici des solutions découlant d'une analyse rigoureuse, mais la portée de notre mandat n'inclut pas la conception des ouvrages. La faisabilité des interventions proposées devra être confirmée lors de la réalisation de plans détaillés par les services de la MRC ou par les firmes qu'elle mandatera.

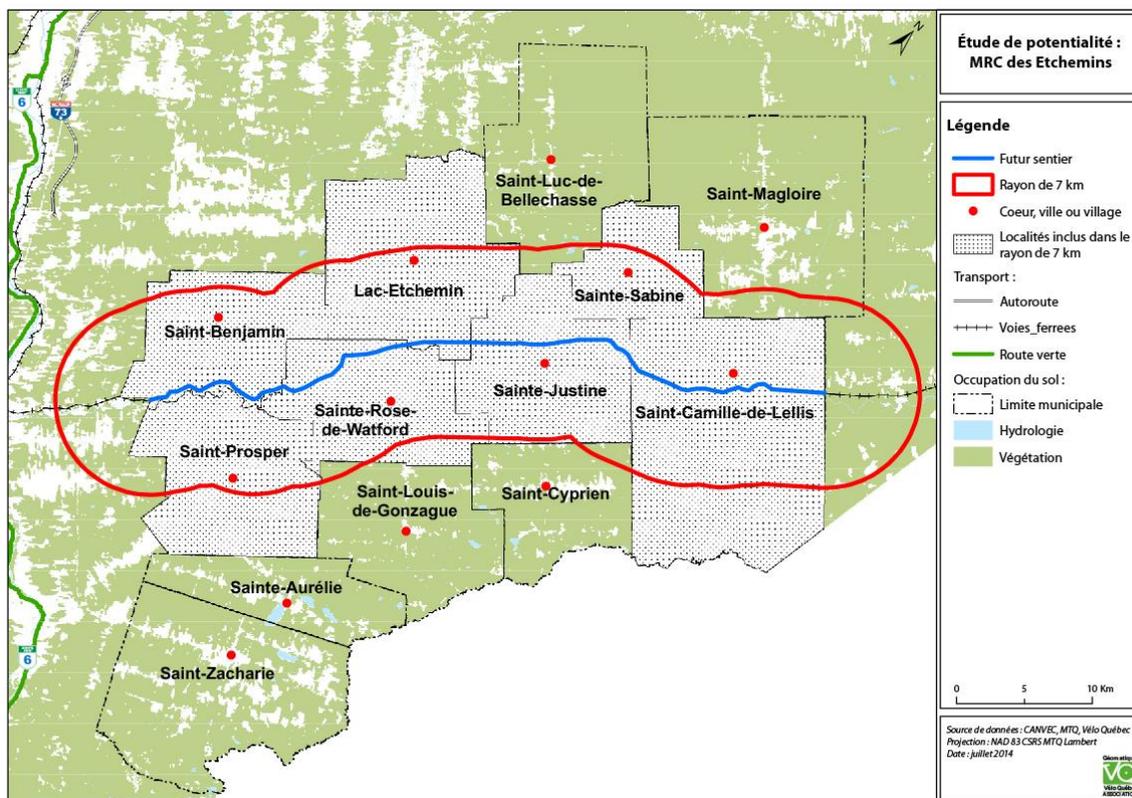
1 Conditions de réussite

1.1. Desservir la population locale et régionale

À l'échelle de la MRC, la conception d'un sentier polyvalent ou d'une piste cyclable doit avoir comme premier objectif d'être un équipement de loisir et de sport destiné à la population locale. Ce sont les citoyens et les villégiateurs de la MRC qui seront les premiers usagers de la piste et qui l'animeront.

La MRC est composée de 13 municipalités pour une population totale de 17 254 habitants. L'emprise traverse les limites municipales de cinq municipalités, sans toutefois traverser les cœurs des villes ou des villages. Les cinq municipalités sont Saint-Benjamin, Sainte-Rose-de-Watford, Lac-Etchemin, Sainte-Justine, Saint-Camille-de-Lellis, totalisant un bassin de population de 8 428 habitants. Pour atteindre la population des municipalités précédemment citées, il faut établir un rayon d'accessibilité à 7 km (voir Carte 2), soit moins de 5 minutes en voiture et environ 20 minutes en vélo sur terrain plat. À cette distance, on trouve 2 autres municipalités qui ne sont certes pas traversées par l'emprise, mais qui se trouvent dans le rayon d'accessibilité, Sainte-Sabine et Saint-Prosper, portant ainsi le bassin de population desservie à 12 419 habitants, soit 71 % de la population de la MRC. Il est à noter que ces chiffres ne tiennent pas compte des résidences secondaires.

Carte 2 : Municipalités accessibles dans un rayon de 7 km



Le fait de devoir se déplacer pour accéder au futur aménagement présente évidemment une contrainte importante, mais pas discriminatoire, la distance à parcourir restant tout à fait acceptable. De plus, ce type d'équipement à vocation polyvalente attire non seulement des cyclistes, mais aussi des marcheurs de tous âges, des familles avec jeunes enfants en poussette, des personnes âgées, des joggeurs, des patineurs, etc. Selon *L'état du vélo au Québec en 2010*, 54 % des adultes et 84 % des jeunes âgés de 6 à 17 ans font du vélo¹. Ces statistiques ne tiennent pas compte des autres usagers précédemment cités, ce qui laisse entrevoir des perspectives de fréquentations intéressantes pour le sentier. L'équipement peut également être utilisé en hiver pour des activités comme le ski de fond, la raquette ou, si aucune de ces deux activités n'est pratiquée, par les motoneiges, augmentant ainsi son taux de fréquentation.

La construction de ce sentier offrirait une expérience totalement différente des parcours cyclables déjà proposés dans la MRC :

- Guide vélo de la région Chaudière-Appalaches², 11 circuits (800 km), dont un de 74 km dans la MRC des Etchemins;

¹ Vélo Québec, 2010, *L'état du vélo*.

² http://issuu.com/chaudiere-appalaches/docs/guide_velo_2014_lr.

- Site internet de la municipalité de Lac-Etchemins³, 6 circuits cyclables, dans la MRC des Etchemins.

Tous ces circuits sont sur route avec des niveaux de difficulté allant de « moyen » à « avancé » en raison du relief de la région. Le sentier cyclable à l'étude, quant à lui, présente peu de dénivelés. Il est séparé de la circulation et est quasi intégralement en milieu boisé, ce qui permettrait à la MRC de se doter d'un équipement de loisir et de sport tout à fait adéquat aux besoins des familles et des cyclistes de tout niveau d'expérience.

Certains des itinéraires déjà proposés pourraient même servir de liens entre les cœurs des villes ou des villages et le sentier. Cependant, il est important de noter que ces liens via le réseau routier peuvent présenter des contraintes importantes dont il faut tenir compte. En effet, certaines des routes présentent une ou plusieurs des contraintes suivantes :

- Des pentes pouvant aller de 10 à 12 %;
- Des taux de camionnage importants;
- Des limites de vitesse comprises entre 70 et 90 km/h;
- Des revêtements en gravier sur certains liens;
- L'absence d'accotement asphalté.

Des aménagements routiers en faveur des cyclistes, tels que des accotements asphaltés et des mesures d'atténuation de la circulation et de la vitesse sont donc à prévoir.

D'un point de vue régional cette fois, la conception de ce sentier peut permettre d'envisager un lien via l'axe 6 de la Route verte avec les MRC limitrophes, soit la MRC Beauce-Sartigan et la MRC Robert-Cliche. La MRC Beauce-Sartigan est composée de 10 municipalités, dont la ville de Saint-Georges, métropole régionale d'environ 32 000 habitants. Au total, la MRC a une population d'environ 51 000 habitants⁴. La MRC Robert-Cliche est également composée de 10 municipalités, dont la plus importante est Beauceville avec plus de 6 000 habitants, pour une population totale dans la MRC de plus de 19 000 habitants⁵. Cette perspective de connexion est séduisante et laisse envisager une fréquentation du sentier intéressante. Au-delà du possible taux de fréquentation, plusieurs points positifs sont à relever. La conception d'un sentier sur l'emprise permettrait de diversifier l'offre cyclable dans la région. En effet et tel que mentionné précédemment, les circuits locaux sont des circuits au niveau de difficulté « élevé ».

³<http://www.municipalite.lac-etchemin.qc.ca/wp-content/uploads/2014/03/De%CC%81pliant-Guide-Ve%CC%81lo-2006.pdf>.

⁴<http://www.mrcbeucesartigan.com/Municipalites.shtml>.

⁵<http://www.beaucerc.com/site.asp?page=element&nIDElement=1671>.

1.2. Attirer excursionnistes et touristes

La MRC est déjà une destination touristique relativement connue puisque sa population augmente de 30 % en période estivale⁶. Il est à noter que ces chiffres ne tiennent pas compte de la création en 2014 d'un camping dans la municipalité de Lac-Etchemin, nouveauté qui permet de diversifier l'offre d'hébergement et qui risque de générer une plus grande fréquentation de la région. Au-delà de la MRC et de l'éventuel lien avec la ville de Saint-Georges, la conception d'un nouvel aménagement cyclable peut attirer des excursionnistes et des touristes de toute la région administrative de la Chaudière-Appalaches et de la ville de Québec, dont les populations sont respectivement de 390 000⁷ et de 530 000⁸ habitants, potentiel touristique qui se trouve à environ 1 h de route en voiture. Certes, la concurrence dans la région est grande puisqu'il existe déjà plusieurs autres sentiers, comme :

- La Cycloroute de Bellechasse, 74 km;
- La Vélopiète Jacques-Cartier/Portneuf, 68 km;
- Le corridor du Littoral, 50 km;
- La Véloroute de la Chaudière, 46 km;
- Le sentier des Jarrets Noirs, 20 km;
- Le parcours des Anses, 15 km.

Néanmoins, le futur sentier permettrait à la MRC des Etchemins de se doter d'un équipement unique dans le secteur, proposant une expérience quasi intégralement en milieu boisé. Il donnerait également une raison supplémentaire aux excursionnistes ou aux touristes de passer une nuitée dans la MRC et engendrerait des retombées économiques dans les commerces et les hébergements locaux.

En considérant un territoire plus vaste, il existe d'autres possibilités de connexions intéressantes aux réseaux existants, par exemple, la Véloroute de la Chaudière, le Parcours des Anses et la Cycloroute de Bellechasse. Il est même envisageable de penser à la création de boucles régionales.

D'un point de vue purement touristique, il est toujours intéressant de diversifier son offre et même si les cyclistes peuvent être regroupés en deux grandes catégories, ils ne recherchent pas du tout la même expérience :

- **le routier** : il préfère les surfaces asphaltées et recherche des circuits sur route avec paysages pittoresques. Il roule seul ou en peloton et recherche principalement la vitesse et la performance;

⁶ Donnée communiquée par le service du développement durable de la MRC des Etchemins.

⁷ http://mddep.gouv.qc.ca/regions/region_12/portrait.htm.

⁸ <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/fiche/municipalite/23027/>.

- **l'amateur de piste cyclable** : il préfère les surfaces asphaltées, mais accepte volontiers celles de criblure de pierre bien entretenues, séparées de la route, c'est-à-dire sur des pistes en site propre; le vélo n'est pas forcément le but principal du séjour. Il ne recherche pas la vitesse, mais plutôt le contact avec la nature et la découverte de paysages. Il roule en groupe ou en famille et aime prendre son temps et s'arrêter pour profiter des produits et services locaux.

En créant le nouvel aménagement, la MRC des Etchemins diversifierait son offre et pourrait ainsi envisager d'attirer tous les adeptes du cyclisme, permettant aux commerces locaux de bénéficier de retombées économiques intéressantes.

De plus, la création du sentier répondrait aux actions proposées par la Chaire de tourisme Transat de l'ESG UQAM, avec la collaboration d'Ouranos, pour pallier les impacts socio-économiques des changements climatiques sur l'industrie du tourisme⁹. L'étude, réalisée en 2012, recommande effectivement les deux actions suivantes :

- Développer des produits de niche pour pallier les périodes creuses (ex. : cyclotourisme, parc linéaire, boucle intervillage);
- Aménager des sentiers multiusages toutes saisons (vélo, raquettes).

Toujours selon cette étude, ces interventions ont pour avantage d'attirer la famille, d'avoir un rayonnement régional et des retombées économiques locales.

1.3. Exemples similaires de réussites

Il existe plusieurs autres cas d'aménagements d'anciennes emprises ferroviaires en pistes cyclables au Québec. Ces équipements de loisir sont souvent les plus utilisés des municipalités concernées, devant les arénas, les piscines, etc. Il est également intéressant de remarquer qu'en plus de desservir la population locale, certains sont des attraits touristiques importants. Des compteurs permanents installés sur ces sentiers ou pistes ont permis d'évaluer leur fréquentation. Le Tableau 1 présente un récapitulatif des données collectées en 2013¹⁰ :

⁹ Analyse socioéconomique des impacts et de l'adaptation aux changements climatiques de l'industrie touristique au Québec, dans les régions administratives des Laurentides et des Cantons-de-l'Est. Chaire de tourisme transat de l'ESG UQAM-Ouranos, 2012.

¹⁰ Rapport de comptage 2013, Route verte.

Tableau 1 : Données de comptage

	<p>Le P'tit Train du Nord, localisé dans la région des Laurentides. Sentier polyvalent de 232 km en criblure de pierre reliant Bois-des-Filion à Mont-Laurier (sentier utilisé en été et en hiver). Plusieurs comptages sont effectués le long du parcours, révélant des données allant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 22 000 passages par an (Mont-Laurier) • 174 000 passages par an (Saint-Jérôme)
	<p>L'Estriade, localisée dans la région des Cantons-de-l'Est. Piste cyclable asphaltée de 97 km reliant Granby à Waterloo. Comptage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 118 000 passages par an
	<p>La VéloPiste Jacques-Cartier/Portneuf, localisée dans la région de Québec. Piste cyclable de 68 km en criblure de pierre reliant Rivière-à-Pierre à Saint-Gabriel-de-Valcartier (Québec centre-ville). Comptage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 36 000 passages par an (Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier)
	<p>Le Parcours des Anses, localisé dans la région Chaudière-Appalaches. Sentier polyvalent asphalté de 15 km à Lévis. Comptage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 219 000 passages par an (Lévis)
	<p>La Cycloroute de Bellechasse, localisée dans la région Chaudière-Appalaches. Piste cyclable asphaltée de 74 km reliant Saint-Henri à Armagh. Plusieurs comptages sont effectués le long du parcours, révélant des données allant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 19 000 passages par an (Saint-Malachie) • 48 000 passages par an (Saint-Anselme)
	<p>Le Corridor aérobie, localisé dans la région des Laurentides. Sentier polyvalent de 58 km en criblure de pierre reliant Morin-Heights à Saint-Rémi-d'Amherst (sentier utilisé en été et en hiver). Comptage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 000 usagers, soit 9000 cyclistes et 21 000 piétons (Morin-Heights)

Ces données démontrent la popularité de ces pistes. Il est néanmoins important de noter que la plupart de ces aménagements bénéficient de la présence d'excursionnistes provenant des agglomérations de Montréal, de Québec ou de Lévis. Cependant la présence et l'augmentation au cours des années des hébergements certifiés *Bienvenue cyclistes!* le long de ces pistes

montrent bien qu'en plus de servir la population locale et les excursionnistes, tous ces équipements sont utilisés par des touristes de passage qui participent ainsi à l'économie locale.

2 Aménagement du sentier

2.1. Conversion de l'emprise ferroviaire

La réussite du projet de conversion de l'emprise dépend du respect d'étapes de réalisation et du contrôle de certains éléments. La section suivante présente une liste des différents éléments à prendre en considération lors de l'élaboration du futur cahier des charges.

Démantèlement de l'emprise

La première étape est le démantèlement. Cette étape consiste à retirer les rails et les dormants, éléments qui ont une valeur de revente. Néanmoins, avant de commencer les travaux, le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs exige une analyse des sols. Si l'analyse de sol révèle un taux de contamination de l'emprise trop important, il peut être exigé que le ballast (pierre concassée de gros calibre sous les dormants) soit retiré et remplacé par des matériaux non contaminés. Le ballast contaminé doit être déplacé hors du site et doit être traité, ce qui implique des coûts importants. Ce cas est cependant rare et il est souvent autorisé de recouvrir le matériel déjà présent, mais il est important de prendre cet élément en considération.

Fondation

Comme mentionné précédemment, la couche de sol sur laquelle est érigée la fondation est normalement réalisée à partir des sols en place. Dans le cas présent, la structure de la voie ferrée offre une fondation solide, qui semble suffisante, mais que la végétation commence à envahir. Pour convertir l'ancienne emprise ferroviaire en sentier cyclable, plusieurs étapes sont indispensables :

- Enlever la terre et la végétation sur les bords et au centre de la piste;
- Nivelier et compacter la fondation en place;
- Ajouter 150 à 200 mm de pierre concassée (MG20);
- Nivelier;
- Compacter.

Lors de la visite de terrain, il a été possible de noter que l'emprise semble de manière globale en bon état; toutefois, certaines sections (1 à 2 mètres maximum) sont endommagées et nécessiteront une réfection (voir Figure 1). La structure de ces sections devra être reconstruite.



Figure 1 : Fondations endommagées

Revêtement

Le revêtement du sentier a deux fonctions principales. C'est la surface de roulement pour les vélos, les fauteuils roulants, les patins et les planches à roulettes, etc. Il protège également la fondation en l'imperméabilisant, ce qui assure l'écoulement de l'eau vers les fossés de part et d'autre de la chaussée.

Les principaux types de revêtement utilisés sur les sentiers sont la criblure de pierre et l'asphalte. Voici leurs principales différences :

- L'asphalte donne une surface plus lisse, avec moins de résistance au roulement, ce qui permet l'utilisation du sentier par les patineurs, les planches à roulettes et les trottinettes, en plus de faciliter la circulation des personnes en fauteuil roulant et des poussettes;
- L'asphalte peut être déneigé et, contrairement à la criblure de pierre, ne devient pas mou lorsque saturé d'eau, ce qui permet l'utilisation de la piste plus tôt au printemps et plus tard à l'automne;
- Le coût de construction du revêtement d'asphalte est nettement plus élevé que celui du revêtement de criblure de pierre;
- Si la construction est faite dans les règles de l'art, le revêtement d'asphalte d'un sentier aura une durée de vie de 20 à 30 ans et son coût d'entretien sera moindre que celui du revêtement de criblure de pierre, qui nécessite un nivellement et une compaction à chaque année et un rechargement de criblure à tous les 5 à 7 ans.

La MRC devra donc choisir quel type de revêtement elle souhaite mettre en place en fonction du type d'usage souhaité.

Système de drainage

Afin d'assurer la pérennité de l'aménagement cyclable, il est primordial que celui-ci possède un système de drainage efficace et adapté. Pour les sentiers polyvalents, le système de drainage

doit impérativement comporter des fossés, des ponceaux et nécessite également une bonne gestion de la végétation présente le long du parcours.

Les fossés

Le fossé a pour fonction de recevoir les eaux de ruissellement qui proviennent de la piste et de ses abords, de drainer la fondation pour la maintenir sèche et d'acheminer l'eau vers les ponceaux et les cours d'eau.

La visite du terrain a permis de constater à plusieurs endroits que les fossés sont envahis par la végétation, comblés par de la terre et que l'écoulement ne se fait pas bien (voir Figure 2). Des travaux d'amélioration sont donc à prévoir. Ils devront impérativement tenir compte des points suivants :

- Les critères de conception :
 - La capacité hydraulique;
 - Le contrôle de l'érosion/stabilité;
- Les dégradations possibles :
 - Les causes;
 - Les conséquences;
- L'entretien :
 - Équipement;
 - Quand?

Une fiche technique qui aborde de manière détaillée tous ces points se trouve dans l'Annexe I.



Figure 2 : Fossés comblés ou inondés

Les ponceaux

Le ponceau est une canalisation sous une chaussée qui a pour fonction de permettre le libre écoulement des eaux d'un cours d'eau naturel ou d'un fossé. Il doit s'intégrer à son environnement naturel en préservant les conditions d'écoulement (pas de surcharge) et la qualité de l'eau. Il doit notamment permettre le libre écoulement des eaux lors des crues, le

libre écoulement des glaces et des débris et assurer une résistance suffisante aux charges appliquées.

À nouveau, il a été possible de constater sur le terrain que la plupart des ponceaux permettent un drainage correct et une circulation de l'eau acceptable. Néanmoins et en tenant compte qu'il n'a pas été possible de voir l'emprise dans son intégralité, leur nombre semble insuffisant et il existe quelques ponceaux qui sont partiellement obstrués ou dont la structure semble sous-standard (voir Figure 3). Afin de permettre la pérennisation du futur sentier, une inspection et une localisation de tous les ponceaux doivent impérativement être réalisées. La MRC des Etchemins sera responsable de l'entretien de tous les ponceaux de moins de 3 mètres et à ce titre, les aspects suivants des ponceaux identifiés devront être respectés :

- Les critères de conception :
 - La capacité hydraulique;
 - La capacité structurale;
- Les dégradations possibles :
 - Les causes;
 - Les conséquences;
- L'entretien :
 - La fréquence;
 - Les éléments à inspecter;
 - Les interventions.

Une fiche technique qui aborde de manière détaillée tous ces points se trouve à l'Annexe II.



Figure 3 : Ponceaux obstrués, sous-standards

La végétation

La végétation a plusieurs fonctions : elle embellit le paysage, elle procure de l'ombre et elle permet de stabiliser les sols. Elle cherche cependant toujours à envahir les lieux. Il est important de la contrôler pour maintenir l'intégrité des chaussées et des systèmes de drainage et maintenir un dégagement visuel pour des raisons de sécurité et d'esthétique.

Pour les segments de l'emprise qu'il a été possible d'observer, la végétation est relativement contrôlée, la voie du chemin de fer est relativement dégagée de toute végétation, mais les abords ont souvent commencé à être envahis (voir Figure 4). Pour assurer le maintien de l'intégrité de la chaussée et améliorer l'expérience cycliste, il faut s'assurer du respect des aspects suivants :

- Contrôle de la végétation sur les différentes zones du sentier :
 - Zone 1 : la chaussée;
 - Zone 2 : les fossés;
 - Zone 3 : les abords de sentier;
- Les dégradations;
- Les conséquences;
- L'entretien :
 - le nettoyage;
 - la tonte de l'herbe;
 - le fauchage;
 - etc.

Une fiche technique qui aborde de manière détaillée tous ces points se trouve dans L'Annexe III.



Figure 4 : Végétation envahissante

Ponts

L'évaluation, la réfection et l'entretien des ponts demandent une expertise particulière. Ces tâches doivent être confiées à des ingénieurs spécialisés. Les ponts de plus de 3 mètres, soit la totalité des ponts sur l'emprise, seront sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec (MTQ), propriétaire de l'emprise. Par contre, trois autres éléments particuliers des ponts requis pour la circulation des piétons et cyclistes relèvent de la responsabilité de la MRC soit les accès, le tablier et les garde-corps.

Les accès devront être débarrassés des dormants, des rails et recouverts d'un revêtement adéquat.

Un tablier de bois est la solution la plus simple et économique pour permettre aux cyclistes et aux piétons d'utiliser les ponts. Le revêtement de bois sera constitué de madriers posés en travers, avec un angle minimal de 45° par rapport à l'axe de circulation, pour que les roues de vélos ou de fauteuils roulants ne puissent se coincer dans les interstices. La largeur minimale du tablier devra être de 3 m, pour permettre la circulation de deux vélos simultanément, le passage des véhicules d'urgences ou d'entretien. Par contre, si le sentier est destiné à être utilisé en hiver, une largeur plus importante pourrait être requise pour permettre le passage de véhicules utilisés pour le traçage des pistes de ski de fond ou de damage.

Les garde-corps pour les passerelles autonomes comme celles des ponts ferroviaires doivent avoir une hauteur minimale de 1,1 m. Il est à noter que sur les ponts routiers, dont la conception est dictée par la norme canadienne, la hauteur est de 1,4 m. Le garde-corps ne doit pas constituer un obstacle pour les usagers.

De plus, lors de la rencontre de démarrage, il a été mentionné qu'un des ponts situés dans la municipalité de Sainte-Rose-de-Watford s'est effondré. La visite de terrain a effectivement permis de confirmer l'état du pont (voir Figure 5). Au-delà de la réfection complète du pont en question (à la charge du propriétaire), une inspection et une évaluation par du personnel qualifié de toutes les structures de type ponts et passerelles devront être réalisées.



Figure 5 : Pont effondré

Passages pour piétons et cyclistes

L'implantation de passages pour piétons et cyclistes aux intersections avec les routes de la MRC est impérative. Ils sont exigés par le MTQ pour des raisons évidentes de sécurité et seront aussi exigés par les assurances.

Les passages pour piétons et cyclistes sont régis par des normes produites par le ministère des Transports du Québec. Plusieurs aspects doivent être respectés afin d'assurer la sécurité des cyclistes, des piétons et des automobilistes. Les passages et la signalisation qui les accompagne doivent être aménagés en fonction des aspects suivants :

- La visibilité;
- La vitesse de circulation de la route croisée;

- Le débit;
- La pente;
- La présence de virage.

En fonction des contraintes présentes, plusieurs aménagements seront nécessaires :

- Installation de panneau *Arrêt* sur le sentier, si la visibilité est bonne et si le débit routier est faible;
- Installation de panneau *Arrêt* sur la route, si le débit cycliste est fort et que la visibilité est mauvaise;
- Marquage au sol sur la route et panneau signalant le passage de piétons et cyclistes en tout temps.

Si le débit, la vitesse et la géométrie de l'intersection ne permettent pas aux cyclistes et aux piétons de traverser en toute sécurité, des mesures plus importantes peuvent être souhaitables. Le redressement du croisement, pour qu'il soit perpendiculaire à la route afin de minimiser la longueur de passage et le temps de traversée, est notamment une solution recommandée (voir Figure 6¹¹).

¹¹ Aménagement en faveur des piétons et des cyclistes, 2009, Vélo Québec Association.

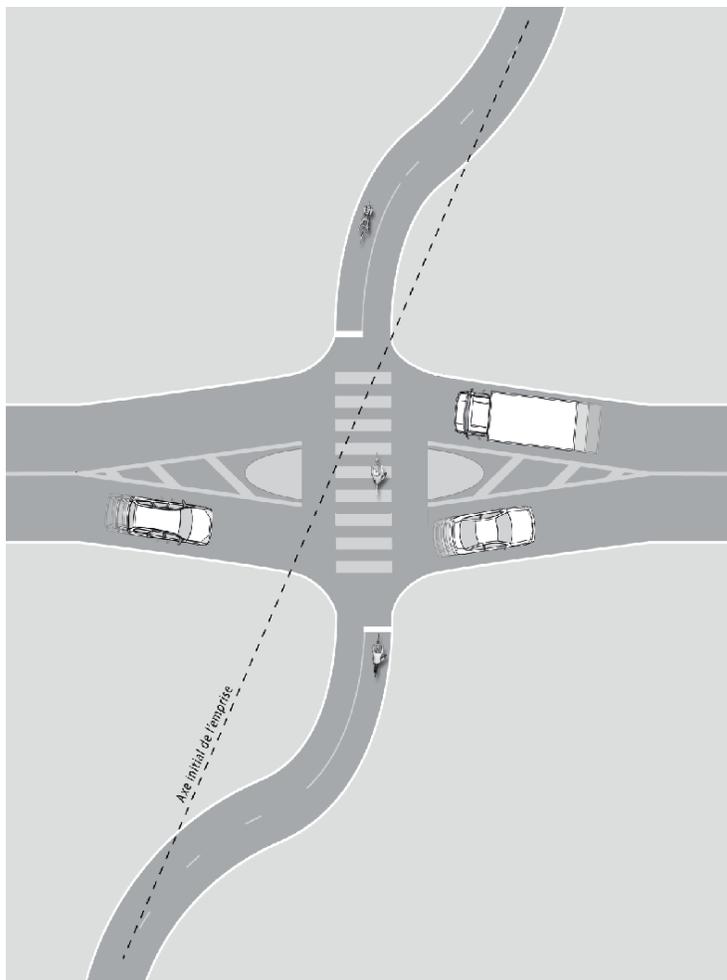


Figure 6 : Croisement d'une piste cyclable en site propre et d'une route

Les barrières

Les passages pour piétons et cyclistes doivent être équipés de barrières de sécurité afin de limiter l'accès aux autres usagers potentiels, quads, tracteurs agricoles, etc. Les barrières doivent être amovibles pour permettre l'accès au sentier aux véhicules d'urgences et d'entretien. Elles ont plusieurs objectifs et doivent être gérées par une entité bien définie : MRC, corporation, etc.

Les barrières doivent être implantées à l'entrée, à la sortie et aux intersections du sentier. L'ouverture recommandée est de 1 m. Cette largeur permet l'accès aux vélos, aux remorques pour enfants et empêche celui de la plupart des quads. Elles doivent être visibles, implantées à au moins 5 mètres du bord de la route pour permettre les manœuvres. La chaussée doit être uniforme et dure à leurs abords pour éviter au maximum qu'elles ne se détériorent. Il est même recommandé d'asphalter ces sections. Il existe plusieurs types de barrières : les bornes centrales

rétractables ou à charnière, les barrières centrales ou les barrières latérales. Elles présentent toutes des avantages et des inconvénients en fonction des utilisations du sentier. Les barrières, en plus de contrôler l'accès au sentier pendant la saison cycliste, servent aussi pour les périodes de fermeture de piste.

L'implantation de barrières pose la question de leur gestion. En effet, les véhicules d'urgence et d'entretien doivent être en mesure d'accéder au sentier en tout temps. Tous les partenaires potentiels doivent donc être identifiés et un mode de gestion doit être envisagé (voir chapitre 2.4 Mode de gouvernance). Un protocole de gestion et de sécurité doit être réalisé, les points suivants sont à prendre en considération :

- Création de clefs universelles;
- Gestion des clefs;
- Vérification des cadenas et des barrières;
- Ouverture et fermeture de la piste.

Plusieurs exemples existent déjà sur la Route verte et ailleurs aux Québec, comme le P'tit Train du Nord, la Véloroute des Bleuets, L'Estriade, etc. Ces exemples pourront être consultés comme références.

Autres usagers

Le sentier polyvalent est un équipement sportif et de loisir qui est d'abord destiné aux cyclistes et aux piétons, mais il peut également être utilisé par d'autres usagers. Certains d'entre eux peuvent avoir un impact positif sur le sentier, d'autres peuvent créer des appréhensions ou des irritants chez les utilisateurs potentiels. Tous devront donc être identifiés et consultés afin de créer une bonne cohabitation entre les futurs usagers.

Pour permettre une utilisation annuelle du sentier, il est tout à fait envisageable d'autoriser l'utilisation du sentier en hiver, soit par les skieurs, soit par les motoneigistes. Cette solution permet de partager les coûts d'exploitation et d'augmenter la fréquentation du sentier. Les clubs de motoneige ou les autres futurs usagers pourraient être sollicités pour des coûts liés à la signalisation, à la réfection de la chaussée, à l'entretien, voire même au financement. Toutefois, certaines précautions sont à prendre. Il est par exemple important que le gestionnaire désigné veille à ce que les motoneiges ne circulent pas sur le sentier quand la couche de neige n'est pas suffisamment épaisse. Leurs chenilles peuvent endommager les chaussées, surtout quand celles-ci sont asphaltées.

Certains autres usagers existent et ont d'ailleurs déjà commencé à utiliser certaines portions de l'emprise. Plusieurs d'entre eux ont pu être identifiés pendant la visite de terrain puisqu'ils ont aménagé des traverses (voir Figure 7). Les agriculteurs et les chasseurs devront être consultés afin de trouver des solutions pour la gestion des temps de partage, comme les moissons ou les

périodes de chasse. Il faudra également trouver des solutions pour limiter l'accès du sentier aux quads, qui posent des problèmes de cohabitation avec les piétons et les cyclistes pour les raisons suivantes :

- Le bruit et l'odeur de carburant;
- La sécurité, en particulier celle des enfants;
- La création d'ornières sur l'emprise;
- La destruction de la végétation.



Figure 7 : Autres usagers

2.2. Lien à la Route verte

Le lien à la Route verte dans la ville de Saint-Georges apporterait sans aucun doute une plus-value au futur aménagement cyclable. Le sentier polyvalent à l'étude, même s'il ne fait pas partie de la Route verte, s'intégrerait parfaitement dans les projets en cours dans la région et le lien semble envisageable si une volonté régionale émerge.

La Route verte

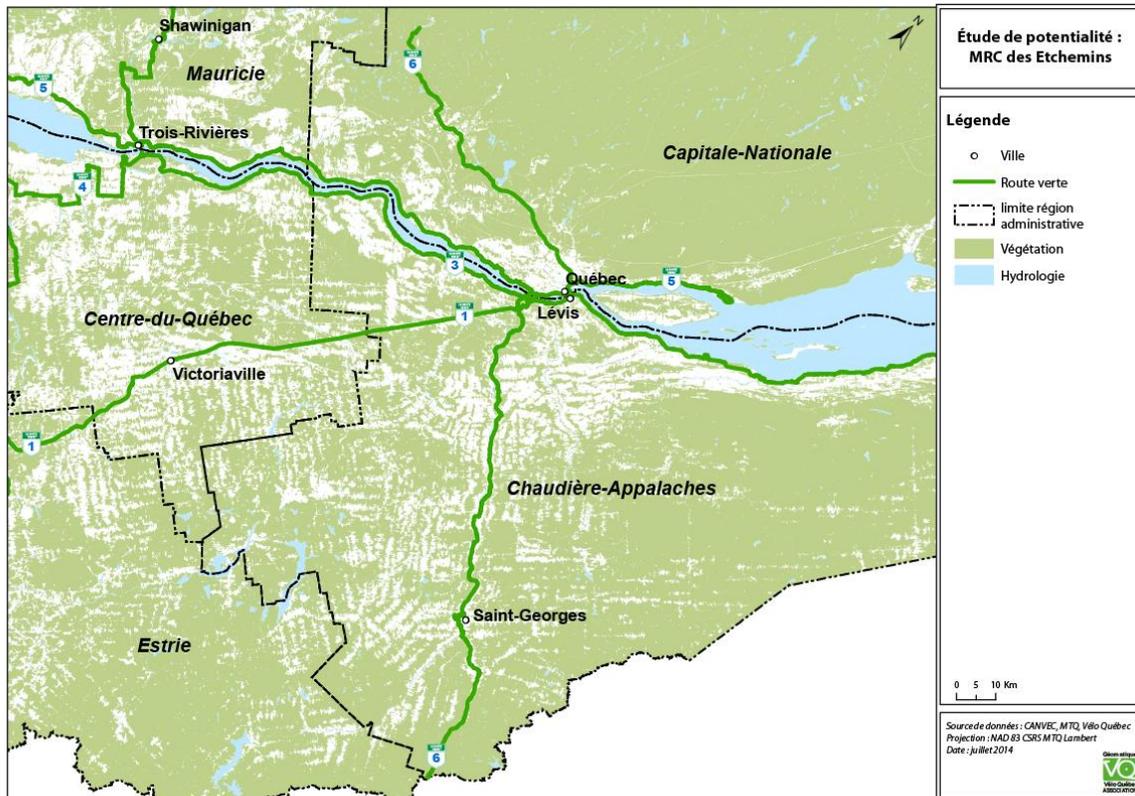
La Route verte propose plus de 5000 km de voies cyclables à travers le Québec. Elle propose différents types d'aménagements aux cyclistes : des pistes cyclables, des bandes cyclables, des accotements asphaltés et des chaussées désignées, satisfaisant ainsi tous les types d'utilisateurs. La Route verte traverse quatorze régions administratives au Québec, proposant ainsi une expérience unique et diversifiée aux cyclistes qui l'empruntent.

L'axe 6 de la Route verte

Dans la région Chaudière-Appalaches se trouve l'axe 6 de la Route verte, d'une longueur totale de 243 km. L'axe 6 commence dans la région administrative de la Capitale-Nationale, à Rivière-

à-Pierre, et descend vers le sud jusqu'à Québec. Puis dans la région Chaudière-Appalaches, il traverse, entre autres, Lévis et Saint-Georges pour se terminer à la frontière avec les États-Unis, à Saint-Théophile. L'axe 6 est composé d'environ 20 km de chaussée désignée, d'environ 90 km de bande cyclable/accotement asphaltés — ces aménagements sont sur routes et partagés avec les automobilistes — et d'environ 130 km de piste cyclable en site propre (voir Carte 3).

Carte 3 : La Route verte, axe 6



Le tracé et le lien à Saint-Georges

Le lien à la Route verte est possible dans la ville de Saint-Georges. Le seul défi technique important est l'interruption de l'emprise ferroviaire par la nouvelle autoroute Robert-Cliche. Il existe donc un obstacle physique important à franchir. Deux solutions peuvent être envisagées pour recréer le lien détruit :

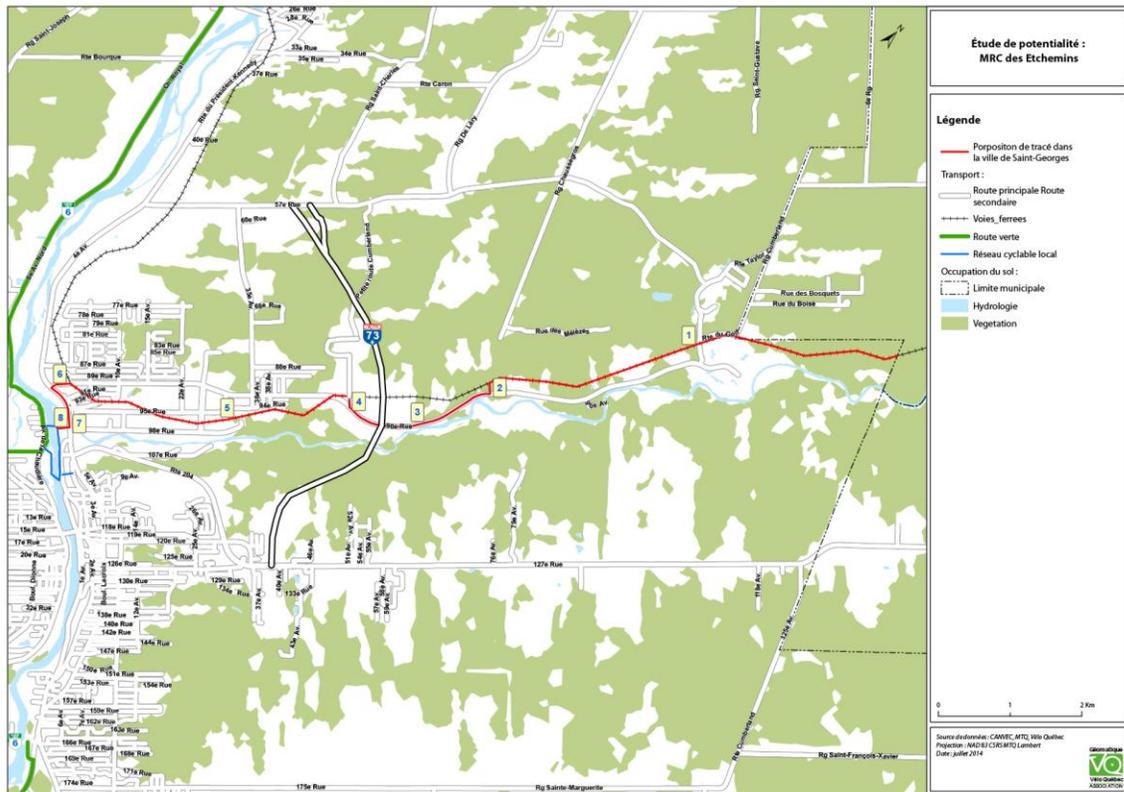
1. Création d'une passerelle au-dessus de l'autoroute;
2. Utiliser des segments routiers.

La solution la plus simple et la moins coûteuse est l'utilisation maximale de l'emprise et du réseau routier. Le futur sentier pourrait se constituer des segments suivants (voir Carte 4) :

- Segment 1, emprunter l'emprise ferroviaire à partir de la limite administrative est de Saint-Georges jusqu'à la percée réalisée par Hydro-Québec - (5,9 km);
- Segment 2, création d'un sentier pour rallier le ch. de la Famine (90^e rue) - (150 m);
- Segment 3, prendre le ch. de la Famine (90^e rue) - (2,2 km), prévoir aménagement d'accotements asphaltés;
- Segment 4, utiliser le chemin de droite (continuité de la Petite route Cumberland) une fois l'autoroute passée pour reprendre l'emprise - (150 m), prévoir asphaltage de la route et signalisation pour la chaussée désignée;
- Segment 5, continuer sur l'emprise jusqu'à l'intersection avec le Ch. de la Famine (90^e rue) dans le centre-ville - (4,1 km);
- Segment 6, prendre la 90^e rue jusqu'au Boul. Lacroix (4^e Avenue) - (300 m), prévoir aménagement de bandes cyclables;
- Segment 7, prendre le boul. Lacroix (4^e Avenue) passer le pont - (650 m), signalisation et bandes cyclables déjà présentes;
- Segment 8, prendre le chemin à droite pour rejoindre le sentier cyclable et le pont dans le centre-ville de Saint-Georges - (150 m), prévoir asphaltage de la route et signalisation pour la chaussée désignée.

La proposition de tracé telle que détaillée précédemment est illustrée sur la Carte 4. Toutefois, une autre possibilité semble envisageable. Il est tout à fait possible de demander au ministère des Transports du Québec d'aménager des voies parallèles à l'autoroute Robert-Cliche. Ces voies se trouveraient sur l'emprise du ministère et seraient réservées aux cyclistes. Cette solution permettrait d'éviter les travaux d'aménagement sur les segments 2, 3 et 4 et permettrait aux usagers de prolonger le plus possible leur trajet sur le futur sentier.

Carte 4 : Proposition de tracé dans la ville de Saint-Georges



Quelles que soient les solutions choisies, un travail en partenariat avec la ville de Saint-Georges devra être entrepris. La ville doit véritablement montrer son adhésion au projet et sa motivation quant à sa réussite, d'autant plus que tous les travaux se trouvant sur son territoire seront à sa charge.

Autre point à souligner, l'emprise ferroviaire semble en bon état jusqu'à Notre-Dame-des-Pins. Si la ville de Saint-Georges se montre intéressée au projet, il serait peut-être pertinent d'envisager l'aménagement du sentier jusqu'à Notre-Dame-des-Pins. Ce prolongement permettrait un lien avec le projet en cours dans la MRC Robert-Cliche, créant ainsi un sentier en site propre d'une longueur totale de 107 km, qui proposerait une expérience variée aux cyclistes puisqu'ils traverseraient des milieux urbains, ruraux et boisés. Ce sentier apporterait incontestablement un plus à la région, d'un point de vue touristique, économique et aussi en matière de notoriété et d'attractivité.

2.3. Aménagements connexes

Pour assurer la réussite du projet, il est indispensable de prévoir des services directement implantés sur le sentier, mais également de prévoir des panneaux d'informations indiquant les services proposés dans les municipalités voisines. Le chapitre suivant présente des recommandations et des exemples d'aménagements pouvant contribuer à la mise en valeur du sentier.

Haltes

Des haltes devront être implantées tout au long du parcours. Il est difficile de donner une norme exacte quant aux nombres de haltes et à la distance qui doit les séparer. Cependant à titre d'exemple, La Véloroute des Bleuets, qui s'étend sur 255 km, est équipée de 34 haltes (soit une halte tous les 7,5 km) offrant systématiquement des tables à pique-nique, des poubelles et des supports à vélo.

Stationnements (auto et vélo)

Puisque le sentier ne sera à priori pas directement connecté à une autre piste cyclable, tout au moins pas dans les premières phases du projet, il est recommandé de prévoir des stationnements auto et vélo. Les emplacements à privilégier peuvent être Morisset-Station dans la municipalité de Saint-Benjamin au début du parcours (intersection avec la route 275), Sainte-Germaine-Station dans la municipalité de Lac-Etchemin (intersection avec la route 277) et l'intersection avec la rue de la Fabrique dans la municipalité de Saint-Camille-de-Lellis, à la fin du sentier. Ces trois secteurs présentent l'avantage d'être d'anciennes gares et disposent donc de terrains adjacents à la voie ferrée qui ne sont pas ou peu utilisés.

Toilettes

Il est recommandé d'implanter des toilettes sèches ou branchées au service d'égout municipal sur un parcours de cette importance. Encore une fois, il est difficile d'établir une norme, mais les toilettes pourraient se situer aux aires de stationnement par exemple.

Bornes d'informations

Des bornes d'informations peuvent être implantées pour rappeler le parcours, les pôles de services, les attraits touristiques, la réglementation, etc., par exemple sur le Sentier des Jarrets Noirs.

Signalisation

Des panneaux de signalisation peuvent aussi être envisagés. Ils rappellent le parcours, les services et les municipalités avoisinantes, ainsi que les directions et les distances.

Hébergements

L'hébergement le long du parcours peut aussi favoriser le prolongement du séjour des usagers sur le sentier et stimuler l'économie des municipalités voisines. La Route verte dispose d'un réseau d'hébergement, les établissements certifiés *Bienvenus cyclistes!* Ces établissements permettent aux cyclistes de séjourner près des pistes qu'ils empruntent et de disposer de matériel pour de petites réparations.

Services

Dépanneurs, magasins de vélo, vélo taxi, etc.

2.4. Mode de gouvernance

Afin d'assurer la réussite du projet et sa pérennité, la MRC doit avoir une vision globale et à long terme du futur sentier. À ce titre, il est donc primordial de clarifier très tôt dans le projet les responsabilités de chacun et les actions à entreprendre.

L'entité qui va devenir responsable du sentier doit être clairement identifiée. Pour les sentiers cyclables, il existe plusieurs types de gouvernance :

- La MRC devient le gestionnaire de tout le réseau;
- Les municipalités sont responsables de leur segment;
- Une corporation est créée.

Le mode de gestion est un sujet qui doit être abordé très tôt dans la réalisation du projet. La MRC doit décider si elle veut elle-même gérer le projet dans son intégralité ou s'il est pertinent de créer une corporation qui sera responsable de l'entretien et de la gestion du futur sentier. Si une corporation est créée, elle ne peut être responsable de la collecte de fonds et du contrôle du budget. La MRC doit s'assurer en amont que le projet est réalisable économiquement et que le financement de l'entretien est viable. Les responsabilités de chacun doivent être clairement établies. Afin de s'assurer de la réussite du projet, il est nécessaire qu'il y ait une volonté forte de la MRC et de la population locale.

Le financement du projet doit évidemment être anticipé et validé, mais il faut également penser au budget lié à l'entretien du sentier. Plusieurs solutions existent (voir chapitre 3.5), mais il est également recommandé de penser à des partenariats formels avec le domaine privé et même si possible le domaine privé local. Le futur sentier doit être mis en valeur par la MRC afin de générer l'adhésion la plus vaste possible. Pour ce faire, il faut mettre de l'avant l'expérience que les cyclistes vont vivre sur le parcours, les services qui y sont offerts et le réseau d'hébergement aux alentours.

Il est également important d'avoir une vision stratégique régionale avec les villes et les MRC voisines et de tenter de se coordonner avec les projets existants ou en cours (ex. : projet de la MRC Robert-Cliche). Des discussions, notamment avec la ville de Saint-Georges, sont nécessaires afin de s'assurer d'une volonté commune de créer la piste. Par ailleurs, si une corporation est créée, elle peut tout à fait gérer les voies cyclables de plusieurs partenaires, à l'image de la Véloroute des Bleuets, dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

3 Estimation sommaire des coûts et financement

3.1. Sentier cyclable de 55 km entre Saint-Benjamin et Saint-Camille-de-Lellis

L'estimation sommaire des coûts est basée sur des coûts unitaires d'aménagements similaires réalisés au cours des dernières années. Elle devra être validée sur la base de plans et devis détaillés de construction actualisés.

Les dépenses engendrées pour la consolidation de l'équipement peuvent être résumées de la manière suivante :

- Démantèlement (19 000 \$/km);
- Terrassement (\pm 15 000 \$/km);
- Ponceaux (moyenne de 2 ponceaux/km à \pm 5000 \$/ponceau);
- Nettoyage/reprofilage de fossé (\pm 9 000 \$/km);
- Contrôle de la végétation : émondage (\pm 700 \$/km);
- Structure (40 000 \$/km);
- Revêtement en criblure de pierre (14 000 \$/km);
- Revêtement en asphalte (65 000 \$/km).

En tenant compte de ces coûts unitaires, le Tableau 2 présente une estimation du budget total et par kilomètre pour la réalisation du projet.

Tableau 2 : Estimation sommaire des coûts

Résumé de l'estimation sommaire des coûts		
	Criblure de pierre	Asphalte
Démantèlement	1 050 000 \$	1 050 000 \$
Terrassement	830 000 \$	830 000 \$
Ponceaux	550 000 \$	550 000 \$
Fossés	500 000 \$	500 000 \$
Végétation	40 000 \$	40 000 \$
Structure (MG 20)	2 200 000 \$	2 200 000 \$
Revêtement	770 000 \$	3 580 000 \$
Total	5 940 000 \$	8 750 000 \$
Par km	108 000 \$	159 091 \$

Cette estimation n'inclut pas :

- Les coûts reliés aux différentes firmes de génies-conseils;
- Les études d'impacts environnementales;
- L'aménagement des haltes, des stationnements, etc.;
- La pose du revêtement et des garde-corps sur les ponts;
- La pose de clôtures;
- La signalisation;
- Le marquage et la signalisation des traverses de route, qui peuvent être à la charge du locataire (environ 25 traverses dans la MRC des Etchemins).

Si l'on se base sur des projets similaires, le coût total pour une piste cyclable de 3 mètres de large asphaltée peut varier entre 200 000 et 250 000 \$/km, ce qui porte la facture finale pour une emprise de 55 km à une somme comprise entre 11 et 13,75 millions de dollars.

Le propriétaire de l'emprise, dans le cas présent le ministère des Transports du Québec, peut autoriser le locataire à revendre le matériel présent sur place, soit les rails et les dormants, pour couvrir les coûts de démantèlement. La revente, en fonction des prix en vigueur sur le marché, peut couvrir le coût du démantèlement de l'emprise, allégeant ainsi les coûts pour le locataire.

Les conditions réelles rencontrées sur le site pourront faire varier le montant réel des travaux anticipé. Par ailleurs, les coûts réels de construction peuvent varier en fonction de l'inflation, de l'ampleur des travaux demandés, du niveau d'occupation des entrepreneurs au moment de l'appel d'offres, etc.

3.2. Lien cyclable entre la Route verte (Saint-Georges) et Saint-Benjamin

Pour la portion de l'emprise qui permettrait de se connecter au centre-ville de Saint-Georges, plusieurs points supplémentaires s'ajoutent puisque le lien se ferait en milieu urbain. Celui-ci présente plus de défis techniques lors de la réalisation des travaux. Dans ce type de milieu, il faut tenir compte, en plus de tous les aspects précédemment cités, de :

- L'augmentation du nombre de traverses due à la densité des rues (sept juste dans Saint-Georges);
- La signalisation, marquage au sol;
- La pose d'une clôture pour éviter trop de circulation sur le sentier.

Ces nouveaux paramètres rendent le calcul des coûts très difficile, mais il est possible d'estimer qu'en milieu urbain les coûts augmentent environ de 20 à 30 %.

3.3. Phasage des travaux

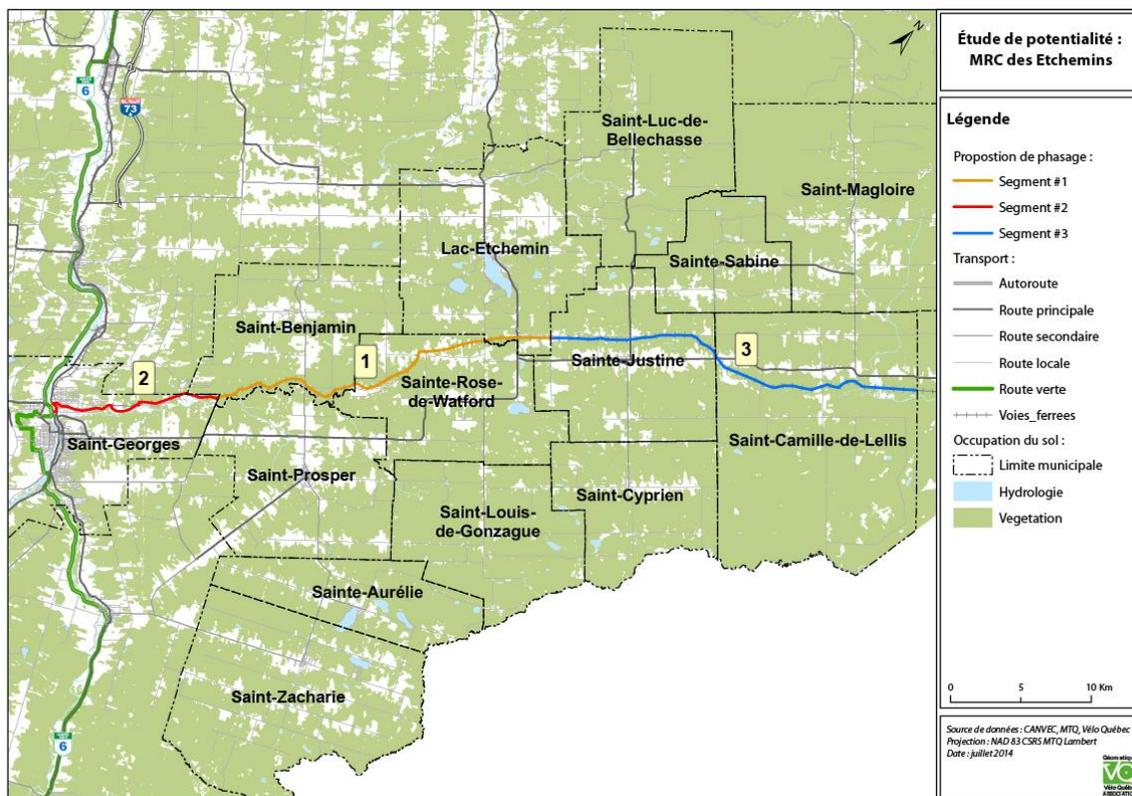
Devant l'importance des travaux envisagés, il est peut-être recommandable de réaliser le projet en plusieurs étapes. Le sentier à l'étude serait ainsi divisé en trois segments, la priorisation des segments tenant compte des points suivants :

- Les zones les plus peuplées, afin d'assurer l'utilisation immédiate et le succès de la piste;
- La portion ouest qui permet d'envisager la connexion à Saint-Georges et à la Route verte.

Considérant ces points, trois segments se dégagent : deux qui font partie intégrante du projet de la MRC des Etchemins et un qui est inclus dans la ville de Saint-Georges (voir Carte 5) :

- Segment no 1 (26 km) : de Saint-Benjamin à la limite administrative est de Lac-Etchemin, coût estimé entre 5,2 et 6,5 M\$;
- Segment no 2 (13,6 km) : de la limite administrative ouest de Saint-Benjamin à la 90^e rue à Saint-Georges, coût estimé entre 3,2 et 4,4 M\$;
- Segment no 3 (28 km) : de la limite administrative ouest de Sainte-Justine à la limite administrative ouest de Saint-Camille-de-Lellis, coût estimé entre 5,6 et 7 M\$.

Carte 5 : Phasage des travaux



3.4. Estimation des coûts d'entretien

Les coûts d'entretien liés à un sentier cyclable, qu'il soit asphalté ou en criblure de pierre, sont généralement estimés à 3300 \$ du kilomètre¹². Ces coûts comprennent :

- L'entretien saisonnier de la chaussée, qui comprend notamment le nettoyage, la réparation et la réfection de la surface, de l'infrastructure et du drainage des pistes et des sentiers;
- L'entretien de la signalisation, qui comprend les travaux effectués sur les panneaux et leurs supports de même que les travaux de marquage;
- L'entretien des équipements connexes, qui comprend les travaux effectués sur les ouvrages d'art (ponts et tunnels), les barrières, les clôtures, le mobilier, l'éclairage, les traverses, etc.;
- L'entretien paysager, qui comprend la collecte des déchets de même que tous les travaux de contrôle de la végétation en bordure des pistes et des sentiers.

Toutes actions supplémentaires, telles que les travaux correctifs de chaussée, la restauration d'une partie de l'emprise, le remplacement des garde-corps, entraîneraient des coûts additionnels. Ces coûts ne couvrent pas l'entretien en lien avec les services connexes, tels que l'entretien des haltes, des toilettes, des stationnements, etc.

3.5. Financement

Plusieurs sources de financement liées à l'environnement, au transport, à l'emploi, au développement économique, à la gestion de la mobilité sont disponibles pour le développement et l'exploitation des réseaux cyclables. Ce chapitre présente brièvement les différentes sources de financement existant.

Outre leur propre budget, les municipalités peuvent avoir accès à de nombreux programmes d'aide, dont plusieurs peuvent être mis à contribution pour le financement des aménagements cyclables et de leur exploitation.

La liste présentée est non exhaustive. Si vous souhaitez avoir plus d'informations, veuillez vous reporter au lien suivant :

<http://www.routeverte.com/rv/gestion/Financement>

Programme Véloce II

L'ensemble des programmes d'aide financière en matière d'infrastructures cyclables administrés par le ministère des Transports, jusqu'au 31 mars 2013, a été remplacé par un nouveau

¹² Véloce II, Programme d'aide financière aux infrastructures cyclables et piétonnes.

programme harmonisé soutenant les partenaires municipaux dans la mise en place d'infrastructures cyclables et piétonnes.

Le nouveau programme Véloce II se décline en quatre volets couvrants les éléments suivants :

Volet 1 – Développement des transports actifs dans les périmètres urbains

Volet 2 - Développement de la Route verte et de ses embranchements

Volet 3 – Conservation des infrastructures de transport actif

Volet 4 - Entretien de la Route verte

Programme d'infrastructures Québec-Municipalités – volet II – 2.1 Projets à incidences régionales ou urbaines (PIQM) (MAMROT)

Le Programme d'infrastructures Québec-Municipalités – volet II permet aux municipalités, aux organismes à but non lucratif et aux établissements d'enseignement de réaliser des travaux de construction, de réfection ou d'agrandissement d'infrastructures qui ont des incidences économiques, urbaines ou régionales.

Fonds Chantiers Canada-Québec (FCCQ) (MAMROT)

Le Programme a pour objectif de doter les localités ou les régions d'infrastructures de services qui peuvent contribuer, entre autres, à leur essor culturel, économique, sportif ou touristique.

Programme de développement régional et forestier (MFFP)

Avec le MFFP, le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles veut favoriser la concertation régionale et la réalisation de projets en milieu forestier. Les montants associés au programme seront consacrés à des projets qui mettent en valeur les produits de la forêt et favorisent la gestion intégrée de nos ressources. Trois catégories de projets sont admissibles : les projets de mise en valeur de la matière ligneuse et des produits forestiers non ligneux; les projets récréotouristiques structurants en milieu forestier; les projets de gestion intégrée des ressources (forêt, faune et territoire).

Fonds municipal vert MC

Le gouvernement du Canada a doté la Fédération canadienne des municipalités (FCM) de 550 M\$ afin d'établir le Fonds municipal vert^{MC}. Le Fonds appuie les partenariats et sert de levier aux projets financés par les secteurs public et privé afin d'atteindre des normes supérieures de qualité de l'air, de l'eau, du sol et de protection du climat.

Liste d'annexes

Annexe I : Fiche d'entretien : Le fossé

Annexe II : Fiche d'entretien : Le ponceau

Annexe III : Fiche d'entretien : Le contrôle de la végétation

Le fossé

Le fossé est une structure linéaire creusée pour drainer, collecter ou faire circuler des eaux de ruissellement. Il permet notamment de drainer la structure de la piste. Un fossé bien entretenu contribue ainsi à la pérennité de la piste cyclable.

FONCTION

- 1) Recevoir les eaux de ruissellement qui proviennent de la piste et de ses abords;
- 2) Drainer la fondation pour maintenir une fondation sèche;
- 3) Acheminer l'eau vers les ponceaux et les cours d'eau.

Objectifs :

- préserver l'intégrité des écosystèmes;
- préserver l'intégrité de la piste:
 - » en évitant la formation d'ornières qu'occasionne le passage des véhicules d'entretien et des vélos lorsque le sol est humide;
 - » en empêchant les déformations dues au gel / dégel (fondation mal drainée).

Figure 1 : Vue aérienne de fossés

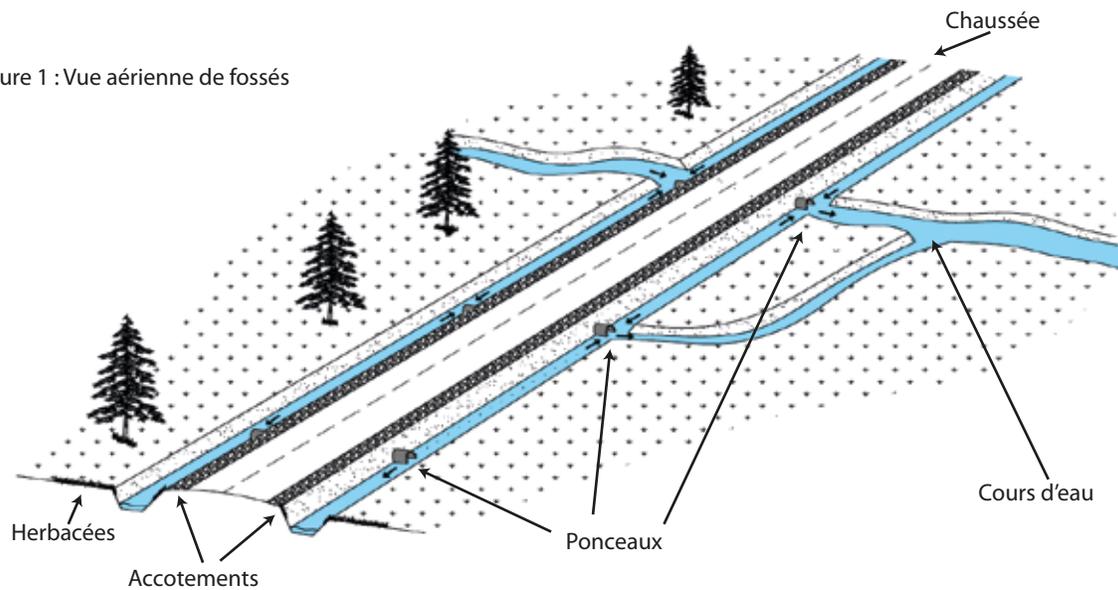
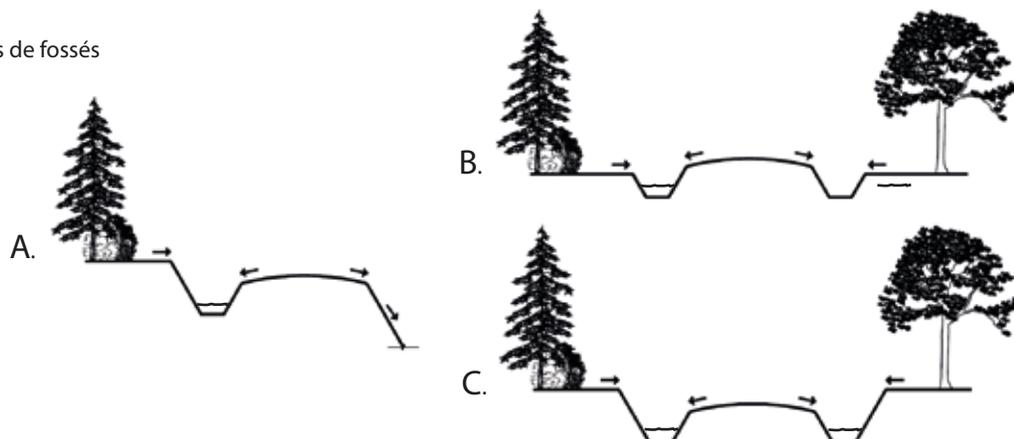


Figure 2 : Types de fossés



CRITÈRES DE CONCEPTION

L'efficacité du fossé repose sur deux éléments importants :

1) La capacité hydraulique (CAPACITÉ DE DRAINAGE)

Le fossé doit être suffisamment profond pour que le niveau maximal de l'eau n'atteigne pas la fondation (un minimum de 250 mm plus bas que la ligne d'infrastructure est requis).

Le fossé peut alors :

- drainer la surface et la fondation de la piste,
- véhiculer toutes les eaux de ruissellement provenant des terrains adjacents jusqu'au cours d'eau naturel via le fossé.

La capacité hydraulique varie en fonction de la superficie mouillée et de la pente longitudinale.

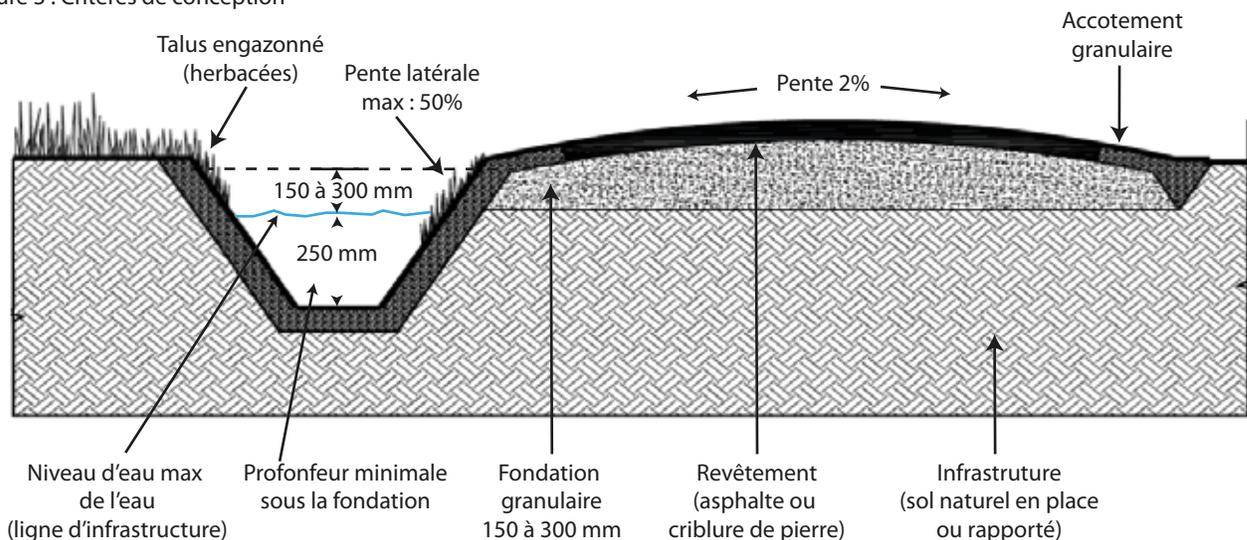
- Plus le fossé est profond et large, plus il a de la capacité.
- Plus la pente longitudinale est accentuée, plus l'écoulement est rapide, plus la capacité hydraulique du fossé est grande.
- Limiter la pente longitudinale (0,5% minimum : 100 m de long, baisse de 50 cm).

2) Le contrôle de l'érosion / stabilité

La pente latérale permet d'assurer la stabilité des parois du fossé.

Pente latérale maximale 2 : 1 (2 horizontale pour 1 verticale = pente de 30 degrés par rapport à l'horizontal = pente de 50%).

Figure 3 : Critères de conception



TALUS DU FOSSÉ

Un fossé est constitué de deux talus : l'un côté piste (avec fondation et matériaux granulaires), l'autre, côté terrain naturel (au type de sol variable : argile, roche, etc.). La pente requise varie en fonction du type de sol en place. Par exemple, la pente doit être plus douce en cas de sol argileux.

Végétaliser les talus avec des plantes herbacées basses car leurs racines stabilisent les pentes et minimisent le risque d'érosion.

DÉGRADATIONS: CAUSES ET CONSÉQUENCES

DÉGRADATIONS	CAUSES	CONSÉQUENCES
Érosion du talus	<ul style="list-style-type: none"> » Talus laissé à nu » Problème de conception (pente trop forte) » Coup d'eau (fonte des neiges rapide, pluies diluviennes, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> » Obstruction du fossé (accumulation de sédiments) » Accumulation d'eau car capacité hydraulique diminuée » Dommages à la structure de la chaussée (ex. : érosion de la fondation voire du revêtement)
Croissance de la végétation dans les fossés (végétation arbustive ou envahissante)	<ul style="list-style-type: none"> » Mauvais contrôle de la végétation » Apport d'eau continu » Problème de conception (pente du talus trop faible) 	<ul style="list-style-type: none"> » Baisse de la capacité hydraulique du fossé en raison de la montée des eaux » Inondation de la fondation et de la chaussée » Augmentation de la sédimentation » Risque d'instabilité (glissement de terrain) » Risque d'érosion du haut du talus » Perte de la capacité portante de la piste car mauvais drainage (fondation noyée) et création d'ornières au passage des véhicules » Rétention des débris et sédiments (baisse de la capacité hydraulique accentuée et accélérée)
Obstruction du fossé	Accumulation de débris ou de sédimentation provenant de l'émondage ou d'autres activités (construction, déchets, etc.)	Conséquences similaires à la croissance de la végétation

Figure 4 : Érosion du talus en raison d'une pente trop forte

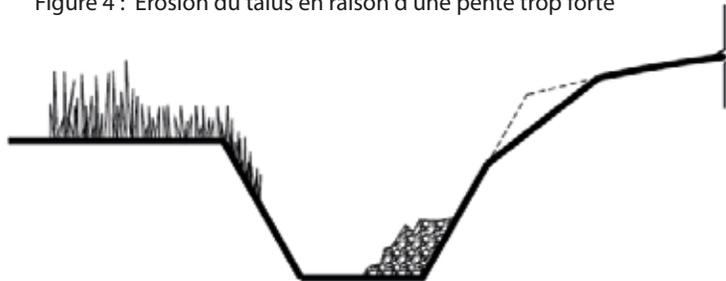
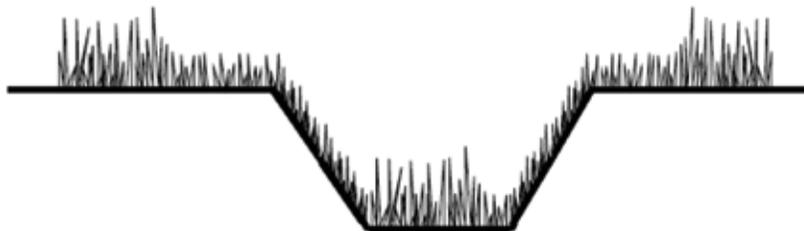


Figure 5 : Croissance de la végétation / obstruction du fossé

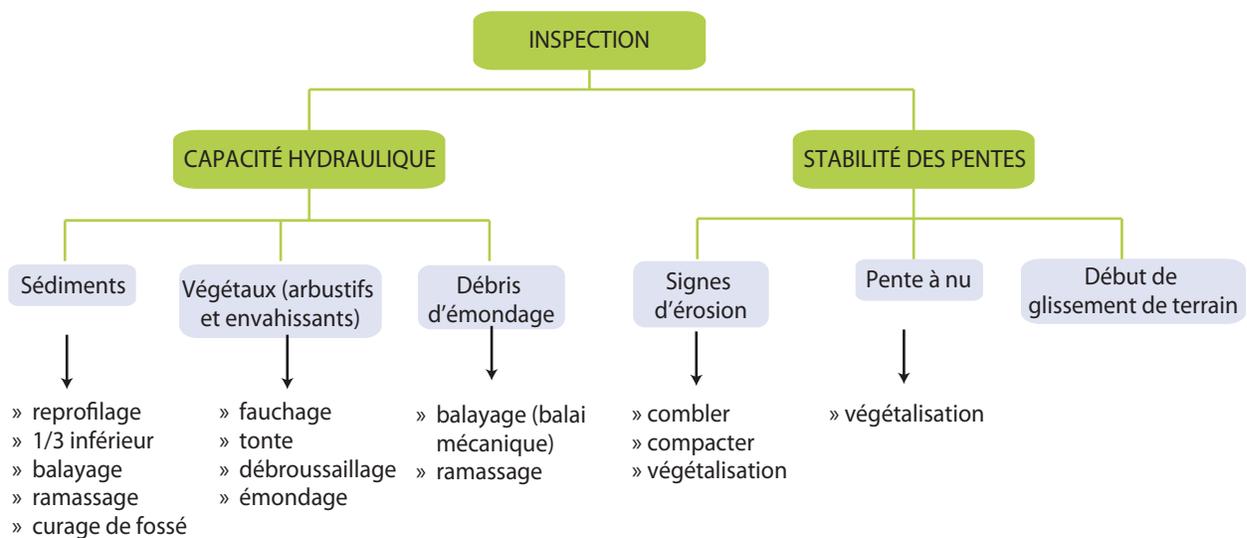


ENTRETIEN

Tel que décrit à la section «critères», un fossé est efficace si sa capacité hydraulique est maintenue et si les pentes des talus sont stabilisées. Pour s'assurer du bon fonctionnement des fossés, il est essentiel de réaliser des inspections sur une base régulière:

- en début de saison, après la fonte printanière;
- ponctuellement :
 - après orage (attention particulière);
 - après travaux importants (travail d'émondage, entretien de la chaussée – criblure de pierre ou morceaux d'asphalte);
- fin de saison, pour préparer le printemps suivant.

La figure ci-dessous indique les éléments à observer lors de l'inspection et les interventions requises:



Ajustement de la capacité hydraulique du fossé

Un développement résidentiel ou l'aménagement d'une nouvelle surface imperméable importante peuvent augmenter la quantité d'eau déversée vers les fossés. Ces aménagements peuvent donc nécessiter un réajustement de la conception du fossé afin d'augmenter sa capacité hydraulique.

Dans le cas des grandes surfaces imperméables, une zone tampon est également à prévoir pour réduire la quantité de sédiments et minimiser les coûts d'entretien.

Période de restriction des travaux

Attention, dans le milieu aquatique, les travaux doivent être autorisés par le MDDEP et le MRNF. Des périodes de restrictions des travaux sont en vigueur, lesquelles varient en fonction des caractéristiques de la reproduction, de l'incubation et la période de mobilité des larves de poissons.

Activités hivernales

La neige accumulée et durcie dans les fossés peu affecter la capacité de drainage du fossé au printemps.

ENTRETIEN CORRECTIF

Reconstruire le fossé si trop comblé de sédiments ou trop de végétation. Peut impliquer de refaire la fondation et le revêtement de la piste.

ENTRETIEN

LE NETTOYAGE DES FOSSÉS: LA MÉTHODE DU TIERS INFÉRIEUR

La méthode du tiers inférieur consiste à recreuser le fossé jusqu'à la profondeur originale, mais en n'excavant que dans le fond du fossé. La végétation des talus du fossé est laissée en place pour en assurer la stabilité.

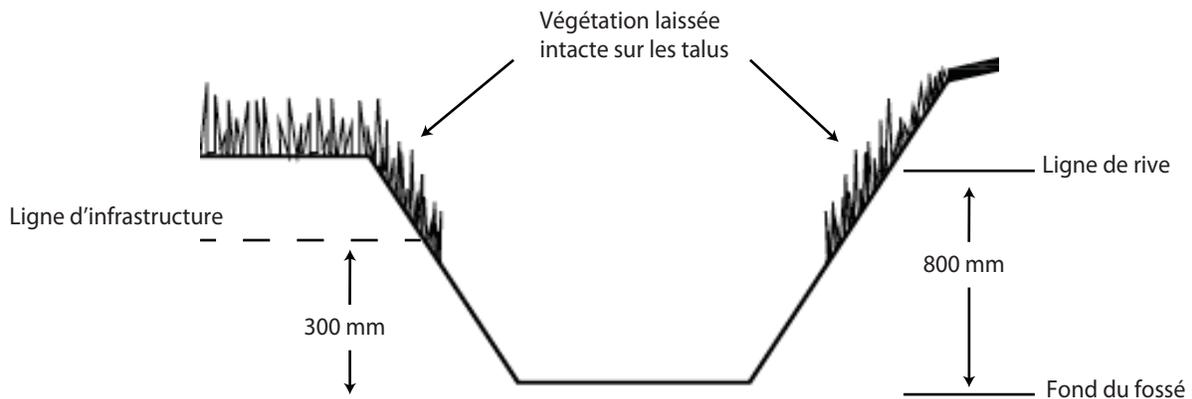
Équipement: une pelle hydraulique de plus petit gabarit (ex. : le Ditch Cleaning Bucket de Caterpillar)

Quand:

- » après la fonte des neiges, jusqu'au début de l'automne;
- » par temps sec;
- » avant la période des grandes pluies (pour limiter le transport des sédiments par l'eau et faciliter la repousse de la végétation lors des pluies automnales).

Recommandations :

- » Appliquer des mesures de contrôle des sédiments à l'aval des travaux afin de capter les sédiments (barrières à sédiments fins, seuils de rétention) en cas de transport par l'eau;
- » Ne jamais excaver plus creux que la profondeur originale du fossé.



Pelle hydraulique de petit gabarit © Parc linéaire du P'tit Train du Nord

Les ponceaux

Le ponceau est une structure intégrée à la piste cyclable, aux fonctions essentielles : il permet de franchir les cours d'eau et de drainer l'infrastructure en place. Une bonne planification et un entretien régulier garantissent le respect de l'environnement naturel, confèrent une plus grande stabilité à la piste cyclable, minimisant ainsi les dommages et donc les coûts d'entretien.

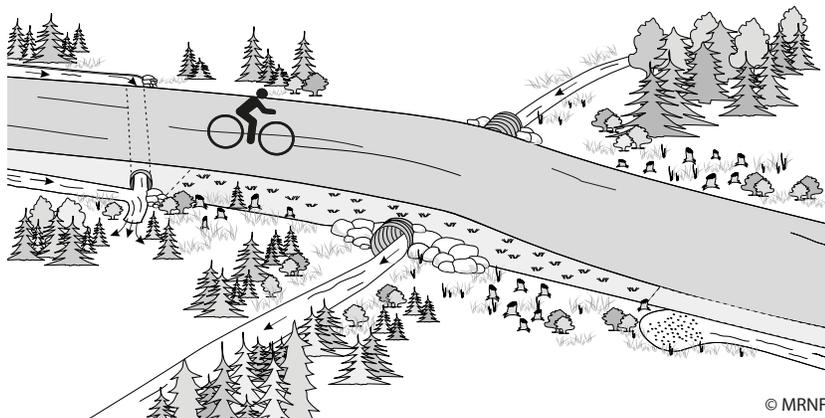
Attention: avant d'entreprendre les travaux, vérifier auprès des autorités la nécessité d'obtenir un permis ou un certificat d'autorisation.

FONCTION

Le ponceau est une canalisation sous une chaussée ou un pont qui a pour fonction de permettre le libre écoulement des eaux d'un cours d'eau naturel ou d'un fossé. Il doit s'intégrer à son environnement naturel en préservant les conditions d'écoulement (pas de surcharge) et la qualité de l'eau.

Un ponceau doit notamment permettre:

- » le libre écoulement des eaux lors des crues;
- » le libre écoulement des glaces et des débris;
- » la création d'une traverse stable et durable;
- » une résistance suffisante aux charges appliquées;
- » le maintien de la stabilité du lit et des rives du cours d'eau en amont et en aval;
- » la libre circulation de la faune aquatique.



© MRNF

Il existe 2 types de ponceaux:

- » les ponceaux transversaux;
 - pour le libre écoulement d'un cours d'eau;
 - pour le transfert de fossé à fossé.
- » les ponceaux longitudinaux : ils assurent l'écoulement des eaux de fossés ou d'un cours d'eau longeant une piste.



Aménagement de ponceaux © Destinations Sherbrooke

CRITÈRES DE CONCEPTION

- Un ponceau est efficace s'il offre :
- » une capacité hydraulique adéquate;
 - » une capacité structurale adéquate.

CAPACITÉ HYDRAULIQUE

Il s'agit de la capacité du ponceau à écouler les eaux en période de crue.

Le débit de l'eau varie selon la taille du bassin versant ainsi que de l'imperméabilité plus ou moins grande des sols (= capacité d'absorption du sol), la pluviométrie locale, les pentes des cours d'eau, la largeur du cours d'eau, etc.

- Un ponceau offre une capacité hydraulique adéquate si:
- » il ne réduit pas la largeur de la section naturelle du cours d'eau de plus de 20% (10% de chaque côté);
 - » il assure un libre écoulement des eaux: le ponceau doit être rempli d'eau à 85% (lors des crues) au maximum (pas de surcharge).

↳ La capacité hydraulique détermine les dimensions du ponceau (diamètre, longueur et pente longitudinale).

CAPACITÉ STRUCTURALE

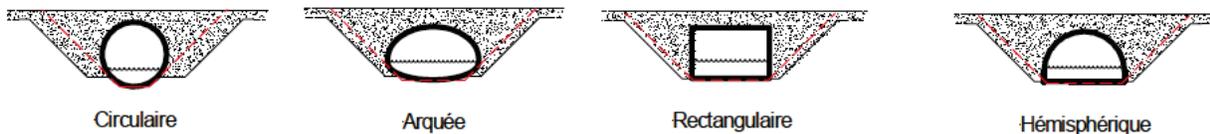
Il s'agit de la capacité du ponceau à supporter une charge (véhicules d'entretien, tracteurs, etc.).

- La capacité structurale d'un ponceau est fonction :
- » de la taille du ponceau (diamètre ou portée) et du type et de l'épaisseur du matériau dont il est composé;
 - » de l'épaisseur du remblai au-dessus du ponceau, qui agit comme une voûte qui transmet les efforts au sol de part et d'autre;
 - » du type de sol sur lequel le ponceau repose.

Attention: les sols argileux (limons, argiles, etc.) nécessitent un coussin granulaire afin de prévenir l'instabilité et le tassement du ponceau, contrairement aux sols granulaires (sables denses et graviers) pour lesquels il suffit de creuser une excavation de la forme du ponceau.

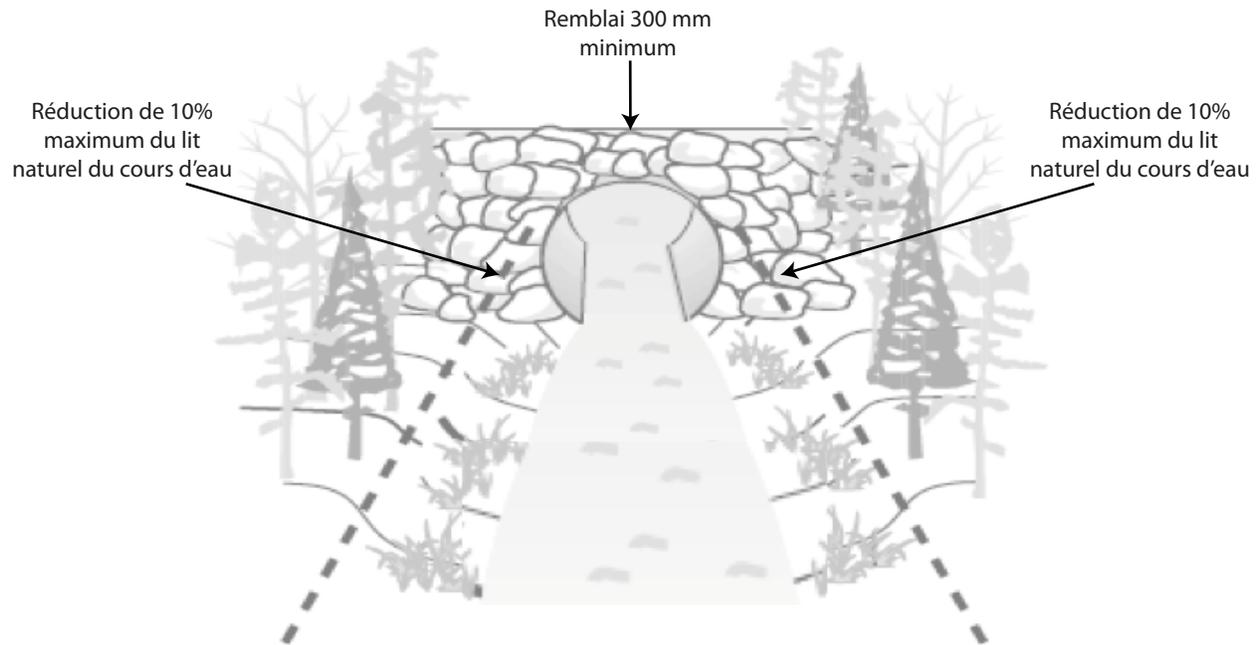
- La capacité structurale doit être :
- » équivalente à celle de la chaussée de part et d'autre, pour éviter les déformations du revêtement de la chaussée;
 - » et suffisante pour éviter l'écrasement du ponceau.

↳ La capacité structurale détermine l'épaisseur du remblai et la forme du ponceau.



Formes de ponceaux © MAPAQ

CRITÈRES DE CONCEPTION



Attention - Enfouir le ponceau (jamais plus de 10% de la hauteur du ponceau) pour les raisons suivantes :

- 1) recréer le lit naturel du cours d'eau (substrat) dans le tuyau et faciliter la circulation de la faune aquatique (réduction de la vitesse de l'eau);
- 2) empêcher l'abrasion du fond du tuyau par les roches, qui réduirait la durée de vie de l'ouvrage;
- 3) éviter la formation d'une chute qui nuirait à la circulation de la faune aquatique à l'extrémité aval du ponceau et qui créerait des problèmes d'érosions.



Source: Guide - L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier, MRNF, 1997

DÉGRADATIONS: CAUSES ET CONSÉQUENCES

DÉGRADATIONS	CAUSES	CONSÉQUENCES
<ul style="list-style-type: none"> » Obstruction 	<ul style="list-style-type: none"> » Barrage de castor » Sédimentation » Accumulation de débris 	<ul style="list-style-type: none"> » Accumulation d'eau en amont » Débordement de l'eau par-dessus la piste » Glissement de terrain » Emportement de la piste
<ul style="list-style-type: none"> » Ponceau percé par la rouille ou usé » Déformation (écrasé ou bombé) » Fissure 	<ul style="list-style-type: none"> » Oxydation (acidité de l'eau) » Usure (frottement des sédiments) 	<ul style="list-style-type: none"> » Affaissement ou effondrement du ponceau puis de la piste
<ul style="list-style-type: none"> » Perte de matériaux de remblai 	<ul style="list-style-type: none"> » Opérations de grattage de la chaussée » Désassemblage » Fissure / trou 	<ul style="list-style-type: none"> » Création de vide dans le remblai » Perte de capacité structurale » Effondrement ou affaissement du ponceau
<ul style="list-style-type: none"> » Affouillement (= érosion) 	<ul style="list-style-type: none"> » Vitesse d'écoulement trop rapide » Absence de protection du lit aux abords du ponceau 	<ul style="list-style-type: none"> » Stabilité du ponceau menacée



Tonte de fossé obstruant le ponceau
© Destinations Sherbrooke



Amas de débris + infiltration car ponceau desaxé
© Destinations Sherbrooke



Amas de débris en amont du ponceau car diamètre trop petit
© Destinations Sherbrooke



Ponceau obstrué par un barrage de castors
© Destinations Sherbrooke



Piste emportée
© Société de la piste Jacques-Cartier/Portneuf

ENTRETIEN

L'entretien des ponceaux comporte une série d'activités qui vont du nettoyage des fossés à l'installation de grilles pour prévenir les barrages de castors. Pour bien planifier ces activités il est essentiel d'avoir en main un inventaire des ponceaux (voir documents de références sur le site Internet).

Des inspections sur une base régulière sont recommandées pour s'assurer du bon fonctionnement des ponceaux et détecter d'éventuels problèmes de conception. La grille ci-dessous indique les éléments à inspecter et les interventions recommandées.

FRÉQUENCE

- » en début de saison, après la fonte printanière;
- » après de violents orages (attention particulière);
- » après des travaux importants (travail d'émondage, entretien de la chaussée);
- » en fin de saison, pour préparer le printemps suivant.

	ÉLÉMENTS À INSPECTER	INTERVENTIONS	
		Préventives	Curatives
Hydraulique	<p>Extérieur du ponceau:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Accumulation de sédiments /débris » Affouillement (= érosion) » Barrage de castor » Circulation d'eau au pourtour du ponceau <p>Intérieur du ponceau:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Accumulation de sédiments /débris » Infiltration des matériaux de remblai à l'intérieur du ponceau 	<ul style="list-style-type: none"> » Nettoyage des fossés* latéraux et/ou de décharge pour éviter l'accumulation de débris / sédiments » Installation d'une grille pré-barrage de castor » Nettoyage des ponceaux pour éviter l'accumulation de débris / sédiments 	<ul style="list-style-type: none"> » Reprofilage des fossés pour maintenir la capacité hydraulique du fossé* » Nettoyage d'un ponceau (enlever les débris et sédiments à l'intérieur de ponceau) » Réparation d'un ponceau » Démantèlement de barrages de castors » Activités de trappage
Structure	<p>État des matériaux:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Plastique = déformé? fissuré? » Métal = rouillé? déformé? » Béton = fissuré? disjointé? <p>Chaussée:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Dénivellation » Fondation » Mouvement du ponceau » Érosion <p>Remblai:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Épaisseur du remblai 		<ul style="list-style-type: none"> » Réfection des joints d'un ponceau » Insertion d'un ponceau » Réfection des extrémités d'un ponceau » Réfection murs de tête » Réfection structure de la chaussée » Protection aux extrémités d'un ponceau » Remplacement d'un ponceau » Prolongement d'un ponceau

* selon la méthode du tiers inférieur (voir fiche d'aide à l'entretien des fossés)

Attention:

Lors d'aménagement de ponceaux, il importe d'assécher la zone de travaux. Il existe plusieurs méthodes d'assèchement (voir le guide « *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier* » du MRNF, 1997). Quelle que soit la méthode choisie, il doit rester suffisamment d'eau pour permettre à la faune aquatique de circuler.

Le contrôle de la végétation

Le contrôle de végétation est une activité d'entretien importante et a plusieurs objectifs. Il contribue à l'expérience cyclotouristique du cycliste. Le contrôle de végétation ne vise pas l'élimination de l'ensemble du couvert végétal aux abords d'une piste mais à s'assurer d'une chaussée dégagée et que le cycliste puisse y circuler en toute sécurité. Par ailleurs, un bon contrôle de la végétation contribuera à la pérennité de l'équipement puisqu'il contribue à l'efficacité du système de drainage. Le contrôle s'applique aux herbacées, aux arbustes ainsi qu'aux arbres. Les activités d'entretien consistent donc en des activités préventives récurrentes (tonte, fauchage, élagage, etc.) et curatives (nettoyage après des intempéries, abattage si risque de chute d'arbre, etc.)

FONCTIONS

La végétation a plusieurs fonctions :

- » elle embellit le paysage;
- » elle procure de l'ombre;
- » elle joue un rôle de brise-vent;
- » elle peut constituer un habitat pour la faune;
- » elle permet de stabiliser les sols.

Elle cherche cependant toujours à envahir. Il est important de la contrôler pour les raisons suivantes:

- 1) Maintenir l'intégrité des chaussées :
 - » Assurer un dégagement latéral libre de tout obstacle;
 - » Assurer une chaussée (en asphalte ou en criblure de pierre) intacte;
 - » Éviter le couvert végétal ou des obstacles sur piste;
 - » Stabiliser les sols (ravins, dépressions, etc.).
- 2) Maintenir l'intégrité des systèmes de drainage.
- 3) Maintenir un dégagement visuel pour des raisons de sécurité et d'esthétique :
 - » Maintenir une bonne visibilité de la signalisation;
 - » Assurer un dégagement latéral libre de tout obstacle;
 - » Offrir des percées visuelles, améliorer le champ visuel des cyclistes.

La conception (aménagement paysager + choix des végétaux) et l'entretien permettent de la contrôler et de maintenir ses fonction.

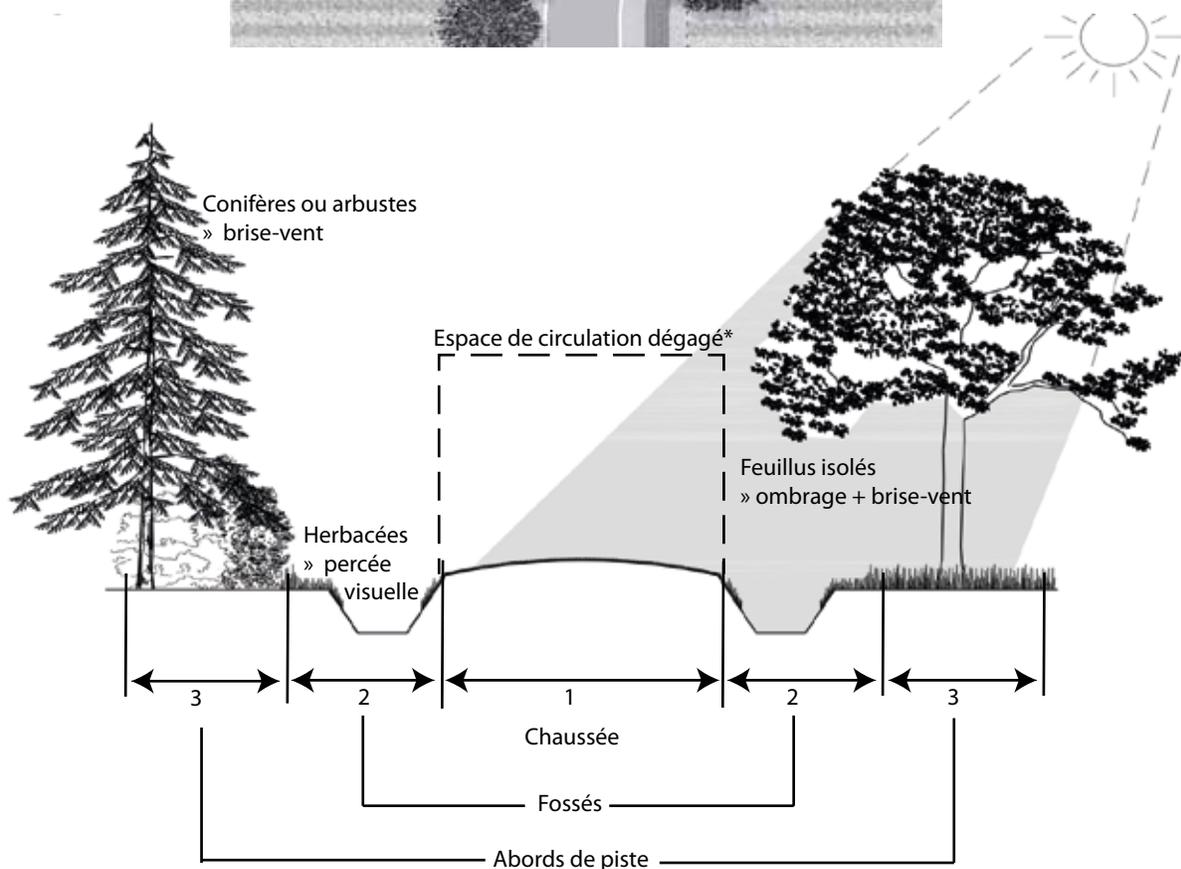
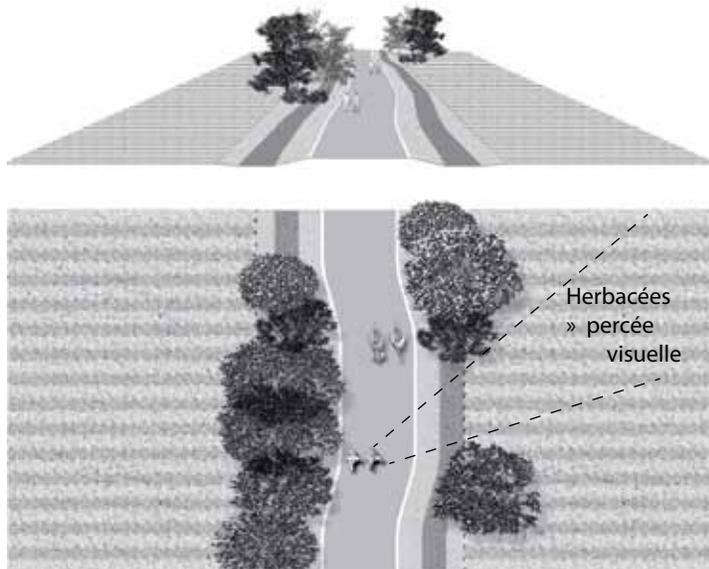


© Mathieu Lamarre



© Mathieu Lamarre

CRITÈRES DE CONCEPTION



*Voir *Guide d'aménagements en faveur des piétons et cyclistes*, Vélo Québec, 2010, page 33

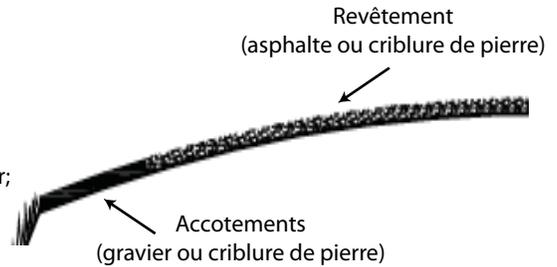
CRITÈRES DE CONCEPTION

Zone 1 : CHAUSSÉE

Pas de végétaux :

- » Éliminer toute matière organique sous la piste lors de la conception;
- » Minimiser les surfaces gazonnées car elles sont coûteuses à entretenir;
- » Dégager l'espace de circulation *.

Attention : si la piste est trop ombragée, la criblure de pierre sera souvent humide (molle et fragile) et la végétation poussera davantage.

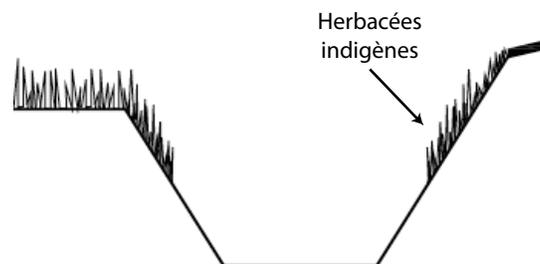


Zone 2 : FOSSÉS

Herbacées indigènes :

- » proscrire les arbustes;
- » proscrire les arbres;
- » proscrire les espèces envahissantes.

Il existe des mélanges de semences indigènes adaptés aux fossés.



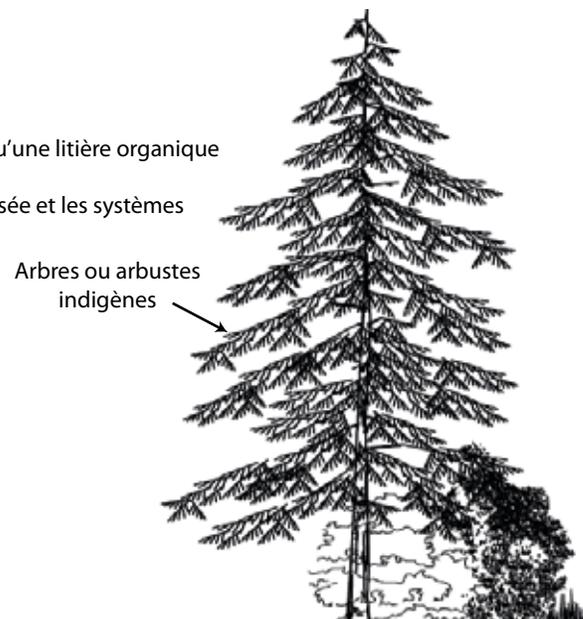
Zone 3 : ABORDS DE PISTE

Haies et arbres indigènes;

Planter à une distance suffisante de la piste pour:

- » éviter que les branches envahissent l'espace de circulation et qu'une litière organique se forme sur la piste (feuilles, aiguilles, pollen, etc.);
- » éviter que les racines endommagent les fondations de la chaussée et les systèmes de drainage.

Les espèces d'arbres au système racinaire étalé et traçant (saule, érable argenté) sont d'ailleurs à éviter.



DÉGRADATIONS ET CONSÉQUENCES

Dégradations:

- » Envahissement des espaces de circulation (aire et surface);
- » Envahissement ou déformation de la chaussée par les racines;
- » Envahissement des fossés et ponceaux et leur obstruction.

Conséquences:

- » Dégradation de surface de la chaussée jusqu'à devenir impraticable à vélo ou à patins à roues alignées;
- » Perte de visibilité qui peut entraîner des problèmes de sécurité (risque de collision) aux intersections;
- » Perte de dégagement latéral (accotements) dans les courbes;
- » Signalisation masquée par la végétation;
- » Perte des percées visuelles et de l'attrait de la piste;
- » Dégradation du système de drainage (fossé ou ponceau obstrué);
- » Reconstruction des aménagements si dégradations majeures (ex.: reconstruction d'un fossé après un dessouchage).



Envahissement de l'aire de circulation © Vélo Québec



Déformation de la chaussée (dragons de saules)
© MRC Beauharnois-Salaberry



Perte de dégagement latéral © Vélo Québec

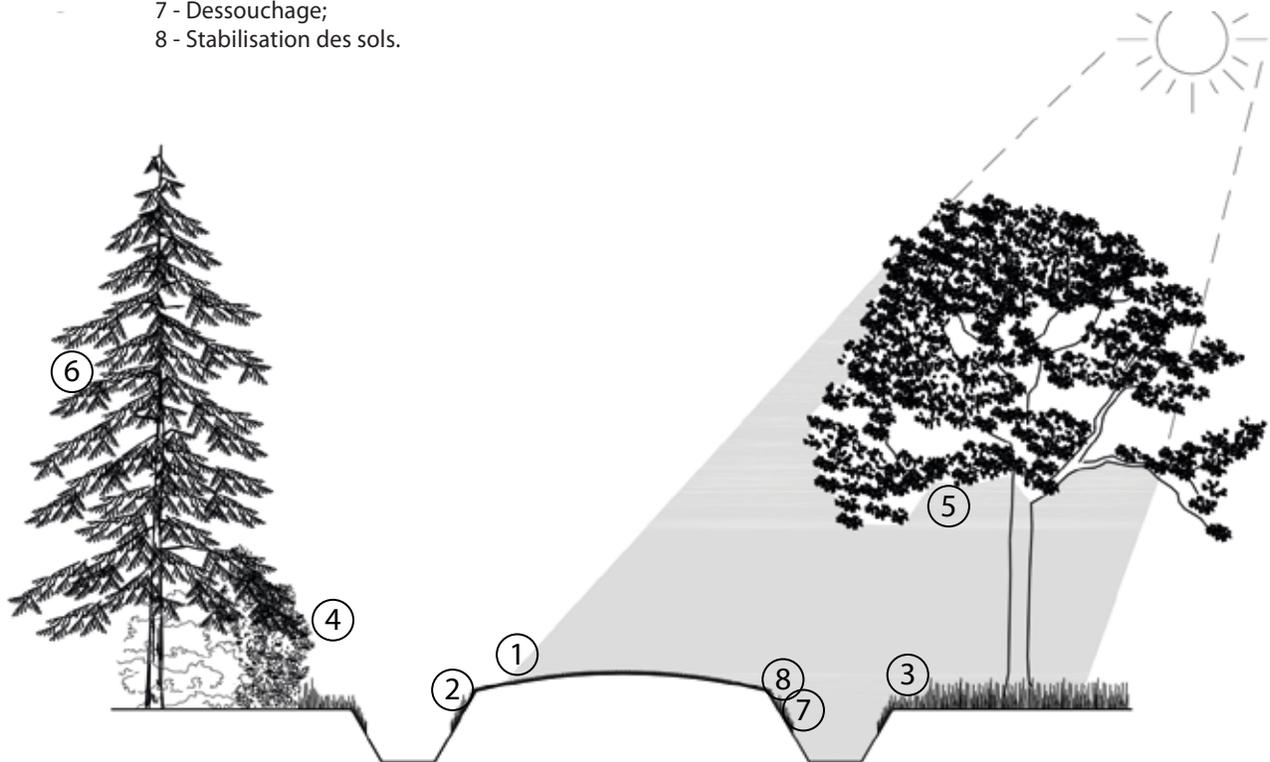
ENTRETIEN

Le contrôle de la végétation comporte une série d'activités qui vont de la tonte du gazon à l'élagage des arbres. Pour bien planifier ces activités, il est essentiel d'avoir en main un inventaire de la végétation à entretenir : superficie de gazon à tondre, kilomètres linéaires d'abords de piste à faucher, zones boisées requérant de l'élagage, etc.

Les informations fournies ici vous aideront à planifier les activités d'entretien en fonction des types de végétation. Connaissant ces activités, les équipements requis et la fréquence d'intervention, vous serez à même de décider les activités que votre organisme effectue lui-même et celles qu'il confie à contrat.

Activités d'entretien préventif et curatif:

- 1 - Nettoyage;
- 2 - Tonte de l'herbe;
- 3 - Fauchage;
- 4 - Débroussaillage mécanique;
- 5 - Émondage / Élagage de dégagement;
- 6 - Abattage;
- 7 - Dessouchage;
- 8 - Stabilisation des sols.



Important:
Pendant les travaux, assurez-vous de signaler les activités en cours, d'informer, d'être visibles et, si requis, d'organiser une voie de contournement.

ENTRETIEN

NETTOYAGE

Le nettoyage consiste à ramasser les branches, les feuilles mortes, les débris le long des abords de la piste.

- » Objectifs:
 - 1) dégager la chaussée et les fossés de tout obstacle pour assurer la libre circulation des cyclistes et de l'eau;
 - 2) éviter la formation d'humus sur la chaussée et l'accotement;
- » Où: dans les parcs urbains, les haltes, les abords de pistes;
- » Équipement: balai mécanique (sur asphalté), souffleuse ou manuellement;
- » Fréquence: régulière, au besoin, en début de saison (pour retirer les feuilles d'automne) et après les intempéries.



Souffleuse © Destination Sherbrooke

TONTE DE L'HERBE

La tonte consiste à couper l'herbe rase.

- » Objectifs:
 - 1) maintenir le dégagement latéral;
 - 2) permettre de circuler à pied dans les haltes;
 - 3) limiter la prolifération des mauvaises herbes;
- » Où: dans les parcs urbains, les haltes, les abords de pistes;
- » Équipement: tondeuse à essence, tracteur-tondeuse, tondeuse attachée à un tracteur;
- » Fréquence: régulière (chaque semaine ou toutes les 2 semaines), selon les réalités locales (conditions météorologiques, présence d'engrais à proximité).



Tonte des abords de pistes © Société de la piste Jacques-Cartier-Portneuf

FAUCHAGE

Le fauchage consiste à couper l'herbe occasionnellement.

- » Objectifs:
 - 1) empêcher la prolifération de la végétation sur la chaussée;
 - 2) empêcher la croissance d'arbustes et d'arbres;
- » Où: talus;
- » Équipement: faucheuse mécanique;
- » Fréquence: 2 à 4 fois par saison estivale, selon les réalités locales (conditions météorologiques, présence d'engrais à proximité).



Fauchage

DÉBROUSSAILLAGE MÉCANIQUE

Le débroussaillage consiste à débarrasser un terrain des arbustes résistants mécaniquement comme les buissons (tige ayant atteint un diamètre de 5 cm).

- » Objectif : empêcher la prolifération de la végétation sur les abords de piste incluant les fossés;
- » Où: haltes en milieu forestier, aux abords de pistes (talus, fossés);
- » Équipement : débroussailleuse à disque;
- » Fréquence : au besoin, annuellement là où les conditions favorisent la pousse des buissons.

Attention:

- » Ne pas rejeter la végétation coupée sur la surface de roulement (pour éviter de contaminer la surface).
- » Vérifier les réglementations en vigueur lorsqu'une intervention est envisagée sur une bande riveraine (près des cours d'eau et des milieux humides).

ENTRETIEN

ÉMONDAGE / ÉLAGAGE DE DÉGAGEMENT

L'élagage consiste à couper les branches basses empiétant dans l'aire de circulation des cyclistes, ou les branches malades, brisées ou mortes.

- » Objectif: dégager l'aire de circulation des cyclistes sur la piste et des piétons dans les haltes;
- » Où: dans les parcs urbains, les haltes, les abords de pistes;
- » Équipement: lamier;
- » Fréquence: au besoin.

Attention:

- » Éviter de circuler sur les pistes avec de la grosse machinerie durant la période de gel/dégel (printemps).

Solution gagnante:

- » Planifier un cycle d'élagage sur 5 ans (20% de la piste à élaguer chaque année par exemple) afin de répartir les coûts.



Élagage de dégagement



Il est possible de broyer les branches pour en faire un paillis naturel qui limitera la pousse des mauvaises herbes.

Paillis naturel après élagage

L'ABATTAGE

L'abattage consiste à couper un arbre; la souche peut être laissée en place pour assurer la stabilité du sol.

- » Objectif: maintenir le dégagement latéral et la visibilité;
- » Où: talus et zones à risque;
- » Fréquence: lorsque l'arbre réduit la visibilité et le dégagement latéral n'est pas respecté ou lorsqu'il est source de danger (chute).

Attention:

- » L'abattage d'un arbre représente un coût important: prévoir cette dépense dans le fonds de prévoyance.
- » Conserver des chicots si possible pour la faune.



Abattage

DESSOUCHAGE

Le dessouchage consiste à retirer la souche de l'arbre à la suite d'un abattage. Elle est généralement déchiquettée.

- » Objectif: maintenir l'intégrité de la surface de la chaussée;
- » Où: fossé, talus et zones à risque;
- » Équipement: dessoucheuse;
- » Fréquence: lorsque la souche nuit à l'intégrité de la chaussée.

Attention:

- » Cette activité nécessite une stabilisation du site par la suite.



Dessouchage

STABILISATION DES SOLS

La stabilisation des sols consiste à planter de la végétation afin de minimiser le risque d'érosion.

- » Objectif: empêcher l'érosion;
- » Où: talus et zones à risque (ex.: zones de sol à nu pour éviter que les fossés se remplissent de sédiments);
- » Fréquence: lorsque requis.



Stabilisation des sols © Destination Sherbrooke

ENTRETIEN

Mesures correctrices

Si la végétation est trop envahissante (végétation au centre de la chaussée, bourrelet sur les abords de la surface de roulement), des mesures correctrices sont à envisager :

- » le contrôle physique (vapeur ou feu) ou biologiques (eau salée, etc.);
- » le nivelage, activité précédée idéalement d'une préparation de l'assise (nettoyage de fossé, réfection des ponceaux, reprofilage de l'assise, chargement de matériel et compactage). (voir fiche sur l'entretien des chaussées).



Piste nécessitant un reprofilage © Vélo Québec

Les espèces envahissantes

Plusieurs espèces sont observées aux abords des pistes dans la région : le Phragmite commun, la Salicaire pourpre, la Renouée japonais, la Berce du Caucase, etc.

- » Elles se propagent dans les milieux humides du Québec.
- » Les fossés sont les principales voies d'entrée de ces plantes.
- » Elles éliminent les plantes indigènes.
- » Elles peuvent se reproduire et coloniser un nouveau terrain en transplantant simplement un morceau de la plante.

Pour éviter la propagation :

- » Nettoyer la machinerie (pelle hydraulique, tondeuse, etc.) utilisée pour l'entretien d'une section de fossé contaminée par ces plantes sur place afin d'éviter d'entraîner des fragments de plantes ailleurs.
- » Couper systématiquement les fleurs (ombrelles) après la floraison; l'action répétée régulièrement pendant plusieurs saisons épuise les réserves énergétiques de la plante et limite sa production de graine.
- » Enlever les racines une à une, les enfermer dans un sac hermétique (pour éviter toute propagation), poser un géotextile.



Berce du Caucase © Société de la piste Jacques-Cartier-Forthue