

Gestion des eaux de fossés et de ruissellement de chemins publics



Participation du Conseil Régional de l'Environnement des Laurentides et de *Bleu Laurentides*



Partenaire financier : Fonds d'action québécois pour le développement durable



NOTRE TERRITOIRE
NOTRE AVENIR
**MRC DES
LAURENTIDES**

MRC des Laurentides
Service de la planification du territoire
Février 2011

Remerciements

Ce projet a été réalisé en collaboration avec le Conseil régional de l'Environnement des Laurentides et *Bleu Laurentides*, et grâce à une contribution du Fonds d'action québécois pour le développement durable et son partenaire le gouvernement du Québec.

Équipe de travail

Réalisation : Élane Morin, stagiaire en environnement

Supervision : Carl Dufour, responsable en environnement

Collaborateurs : Pierre Morin, spécialiste en aménagement – volet environnement
Chantal Giroux, spécialiste en aménagement
Martin Chabot, technicien en géomatique
Melissa Laniel, chargée de projet, *Bleu Laurentides*, CRE Laurentides
Virginie Roger, adjointe aux communications, CRE Laurentides
Danielle Fleurent, secrétaire administrative

Table des matières

1.	Introduction	1
2.	Mise en contexte	2
3.	Objectifs du projet	3
4.	Méthodologie	4
5.	Secteurs étudiés	5
5.1.	Municipalité d'Amherst	5
5.2.	Municipalité de Labelle	8
5.3.	Municipalité de La Conception	12
6.	Problèmes identifiés	14
7.	Diagnostic	17
7.1.	Municipalité d'Amherst	17
7.2.	Municipalité de Labelle	20
7.3.	Municipalité de La Conception	23
8.	Travaux correctifs.....	25
8.1.	Travaux effectués à Amherst.....	25
8.1.1.	Estimation du temps et des coûts	26
8.2.	Travaux effectués à Labelle	28
8.2.1.	Estimation du temps et des coûts	28
8.3.	Travaux effectués à La Conception	29
9.	Conclusion	30
10.	Recommandations générales de contrôle de l'érosion	32
11.	Annexe 1 - Formulaire pour les relevés de terrain	37
12.	Annexe 2 - Photographies des travaux.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1.	Tronçons routiers étudiés et dates des visites de terrain dans la municipalité d'Amherst	6
Tableau 2.	Tronçons routiers étudiés et dates des visites de terrain dans la municipalité de Labelle	8
Tableau 3.	Tronçons routiers étudiés et dates des visites de terrain dans la municipalité de La Conception.....	12
Tableau 4.	Catégories de problèmes identifiés sur le terrain	14
Tableau 5.	Coût des aménagements dans la municipalité d'Amherst.....	27
Tableau 6.	Coût des aménagements dans la municipalité de Labelle	29

Liste des cartes

Carte 1.	Sites étudiés dans la municipalité d'Amherst.....	7
Carte 2.	Sites étudiés dans la municipalité de Labelle, secteur du lac Joly	9
Carte 3.	Sites étudiés dans la municipalité de Labelle, secteur nord du lac Labelle.	10
Carte 4.	Sites étudiés dans la municipalité de Labelle, secteur sud du lac Labelle	11
Carte 5.	Sites étudiés dans la municipalité de La Conception	13

Liste des photographies

Photo 1.	Fossé inexistant	14
Photo 2.	Talus non stabilisés.....	14
Photo 3.	Foyer d'érosion	15
Photo 4.	Ponceau colmaté	15
Photo 5.	Ponceau désuet	15
Photo 6.	Ponceau non stabilisé	16
Photo 7.	Descente de bateaux mal conçue	16
Photo 8.	Accumulation de sédiments	16

Liste des figures

Figure 1. Nombre de problèmes identifiés par lac visité dans la municipalité d'Amherst.....	17
Figure 2. Nombre de problèmes identifiés par chemin visité dans la municipalité d'Amherst.....	18
Figure 3. Nombre de problèmes identifiés par catégorie dans la municipalité d'Amherst.....	19
Figure 4. Nombre de problèmes identifiés par lac visité dans la municipalité de Labelle	20
Figure 5. Nombre de problèmes identifiés par chemin visité dans la municipalité de Labelle	21
Figure 6. Nombre de problèmes identifiés par catégorie dans la municipalité de Labelle	22
Figure 7. Nombre de problèmes identifiés par lac visité dans la municipalité de La Conception.....	23
Figure 8. Nombre de problèmes identifiés par chemin visité dans la municipalité de La Conception	24
Figure 9. Nombre de problèmes identifiés par catégorie dans la municipalité de La Conception.....	25

1. Introduction

La MRC des Laurentides constitue un vaste territoire caractérisé par ses nombreux lacs et ses montagnes vallonnées. Un territoire où, depuis près de 150 ans, les premiers habitants sont venus défricher leur terre et s'y établir. Plus tard, des gens fortunés ont fait construire des villas ou ont acquis de vastes terrains comme territoires de chasse et de pêche ou pour profiter de la qualité de l'environnement naturel. Puis finalement, au cours des dernières décennies, de nombreux villégiateurs ont réalisé leur rêve de posséder un chalet au bord d'un lac.

Depuis le milieu des années 1990, le développement de la station touristique de Mont-Tremblant prend un essor fulgurant entraînant une pression supplémentaire du développement résidentiel sur le secteur environnant. Cette pression jumelée à la hausse de la valeur des terrains engendrent une poussée de développements immobiliers vers des milieux plus sensibles, notamment dans les aires de ravage de cerfs de Virginie, en bordure des plans d'eau et en milieu montagneux.

Dès 2004, la MRC des Laurentides s'interroge sur les effets cumulatifs de tous les développements dans ce secteur. C'est pourquoi la MRC amorce une réflexion visant à élaborer une stratégie de développement durable; celle-ci devant tenir compte des impacts cumulatifs du développement de projets immobiliers sur le territoire, mais également sur la qualité des plans d'eau, l'environnement en général et les paysages laurentiens. Les volets économiques et sociaux sont évidemment considérés dans cette stratégie.

Puis, vint l'apparition, au cours des étés 2006 et 2007, des épisodes de cyanobactéries, communément appelées *algues bleu-vert*. La région des Laurentides a été la région la plus touchée au Québec. Ce type de bactéries prolifère dans les lacs où le taux de phosphore est particulièrement élevé. Or, les sources potentielles de phosphore sont nombreuses : érosion, coupes forestières, installations septiques, engrais, produits phosphatés, etc. Devant ce fléau qui affecte nos lacs, il importe donc de trouver des moyens pour réduire les apports de phosphore et de d'autres nutriments.

2. Mise en contexte

Bien que le rôle des fossés soit évident dans la protection des routes, ceux-ci peuvent toutefois affecter sensiblement la qualité des eaux atteignant les lacs. En modifiant considérablement le ruissellement naturel des eaux de surface, les fossés contribuent à l'érosion des sols et au transport sédimentaire. Comme le phosphore est souvent lié aux sédiments, les fossés peuvent servir de transporteurs de phosphore vers les milieux aquatiques.

C'est dans ce contexte que la MRC des Laurentides a élaboré, en 2008, un projet visant une gestion plus écologique des eaux de fossés et de ruissellement des chemins publics. La prémisse de base du projet étant qu'il est possible d'améliorer sensiblement les techniques d'aménagement et d'entretien des infrastructures routières dans le but de réduire les apports en phosphore dans nos milieux aquatiques, tout en diminuant les coûts.

Les efforts visant à minimiser l'érosion sont primordiaux, car de nombreux impacts environnementaux, économiques et sociaux sont liés à l'érosion, entre autres :

- le remplissage de fossés;
- le blocage de ponceaux et les inondations qui en résultent;
- l'apport de contaminants (phosphore, produits pétroliers...) dans les milieux aquatiques;
- la réduction de la transparence de l'eau;
- le colmatage de frayères (zones de reproduction des poissons);
- le développement de la végétation aquatique;
- l'eutrophisation des plans d'eau;
- les dommages aux infrastructures (ex. : déchaussement d'une route ou d'un poteau);
- les coûts élevés d'entretien découlant des problèmes d'érosion;
- et les restrictions d'usages (ex. : envasement de plages, comblement d'un lac et développement d'herbiers nuisant à la navigation).

Dès l'annonce par la MRC de la mise sur pied de ce projet, trois municipalités ont manifesté leur intérêt à y participer, soit les municipalités d'Amherst, de Labelle et de La Conception.

3. Objectifs du projet

L'objectif général du projet est de réduire de façon efficace et efficiente les problèmes d'érosion liés aux chemins publics situés dans la MRC des Laurentides. De cette façon, il serait possible de minimiser les impacts mentionnés dans la section précédente.

Ce projet vise également à développer une expertise municipale dans la gestion écologique des eaux de fossés et de ruissellement des chemins publics, en collaboration avec la MRC, permettant aux municipalités participantes :

- de comprendre les impacts des travaux de voirie sur l'environnement, et particulièrement sur les lacs;
- de reconnaître les éléments problématiques sur le terrain;
- de proposer des solutions adéquates et plus performantes au niveau environnemental;
- d'expérimenter certaines méthodes plus écologiques;
- d'évaluer les résultats;
- d'assurer un suivi des travaux expérimentés;
- et de se doter d'un plan et d'un échéancier pour les travaux de contrôle de l'érosion et d'entretien des fossés.

Par ailleurs, nous espérons démontrer que l'application d'une approche plus écologique de la gestion des eaux de ruissellement, s'avérera non seulement plus efficace pour protéger les milieux aquatiques, mais également moins coûteuse pour l'aménagement et l'entretien des infrastructures routières.

Dans ce rapport, nous présentons la méthodologie utilisée, les secteurs étudiés, les problèmes identifiés, le diagnostic, les travaux réalisés ainsi que les recommandations proposées.

4. Méthodologie

Pour démarrer ce projet en mai 2008, M. Benoît Gravel, directeur du projet géomatique de la CRÉ Laurentides possédant une expertise reconnue sur le sujet, a donné une formation sur le contrôle des processus d'érosion aux équipes des travaux publics des trois municipalités participantes. Cette formation a permis à tous les participants de bien saisir les objectifs du projet, ainsi que d'échanger sur différentes approches et techniques en gestion des eaux de fossés et de ruissellement.

Par la suite, chacune des municipalités a identifié sur son territoire les secteurs les plus problématiques. En étroite collaboration avec chaque équipe des travaux publics de ces municipalités, nous avons effectué un relevé de terrain exhaustif des principaux problèmes liés au réseau routier et à ses infrastructures de gestion des eaux de ruissellement. Afin de faciliter la prise de notes lors des relevés de terrain, nous avons élaboré un formulaire (Annexe 1).

Ces relevés de terrain ont permis de réaliser un diagnostic complet. Celui-ci vise à répertorier et à analyser les principaux problèmes identifiés. Par la suite, nous avons élaboré un plan correctif pour le contrôle de l'érosion identifiant les actions à prioriser pour corriger les problèmes. Il est évident que tous les problèmes soulevés ne pouvaient être corrigés en l'espace de quelques mois. Compte tenu des réalités budgétaires et occupationnelles des municipalités concernées, il est plus raisonnable d'envisager la correction des problèmes sur une période de cinq ans.

Nous avons compilé et classifié les problèmes identifiés à l'aide du logiciel de géomatique *MapInfo*. Nous avons également constitué une banque de photographies pour chaque site visité, et celle-ci peut être visualisée directement du logiciel *MapInfo*.

Avec cette nouvelle base de données géoréférencées, il devient possible pour chaque municipalité de localiser et de visualiser rapidement les problèmes rencontrés ainsi que les aménagements proposés. Il deviendra donc plus simple pour une municipalité, de planifier les actions à réaliser sur son territoire et, si elle le souhaite, d'élaborer un plan local d'intervention.

Enfin, en se basant sur les connaissances actuelles, nous avons expérimenté différentes techniques de gestion des eaux de surface :

- l'application de la méthode du tiers inférieur¹;
- la végétalisation des fossés;
- l'aménagement de bassins de sédimentation;
- la rétention et la percolation des eaux;
- le ralentissement des vitesses d'écoulement de l'eau;
- et la minimisation de l'empierrement.

5. Secteurs étudiés

La présente section révèle pour chacune des municipalités les secteurs analysés.

5.1. Municipalité d'Amherst

La liste des tronçons routiers visités ainsi que les dates des visites de terrain dans la municipalité d'Amherst sont présentées au tableau 1. La localisation des sites étudiés apparaît sur la carte 1.

¹ La méthode du tiers inférieur consiste à n'enlever la végétation que dans le fond du fossé et sur le tiers inférieur des talus; cette méthode est devenue une norme au ministère des Transports du Québec en 2002 et elle est de plus en plus utilisée au niveau provincial.
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/ministere/environnement/gestion_eco.pdf

Tableau 1. Tronçons routiers étudiés et dates des visites de terrain dans la municipalité d'Amherst

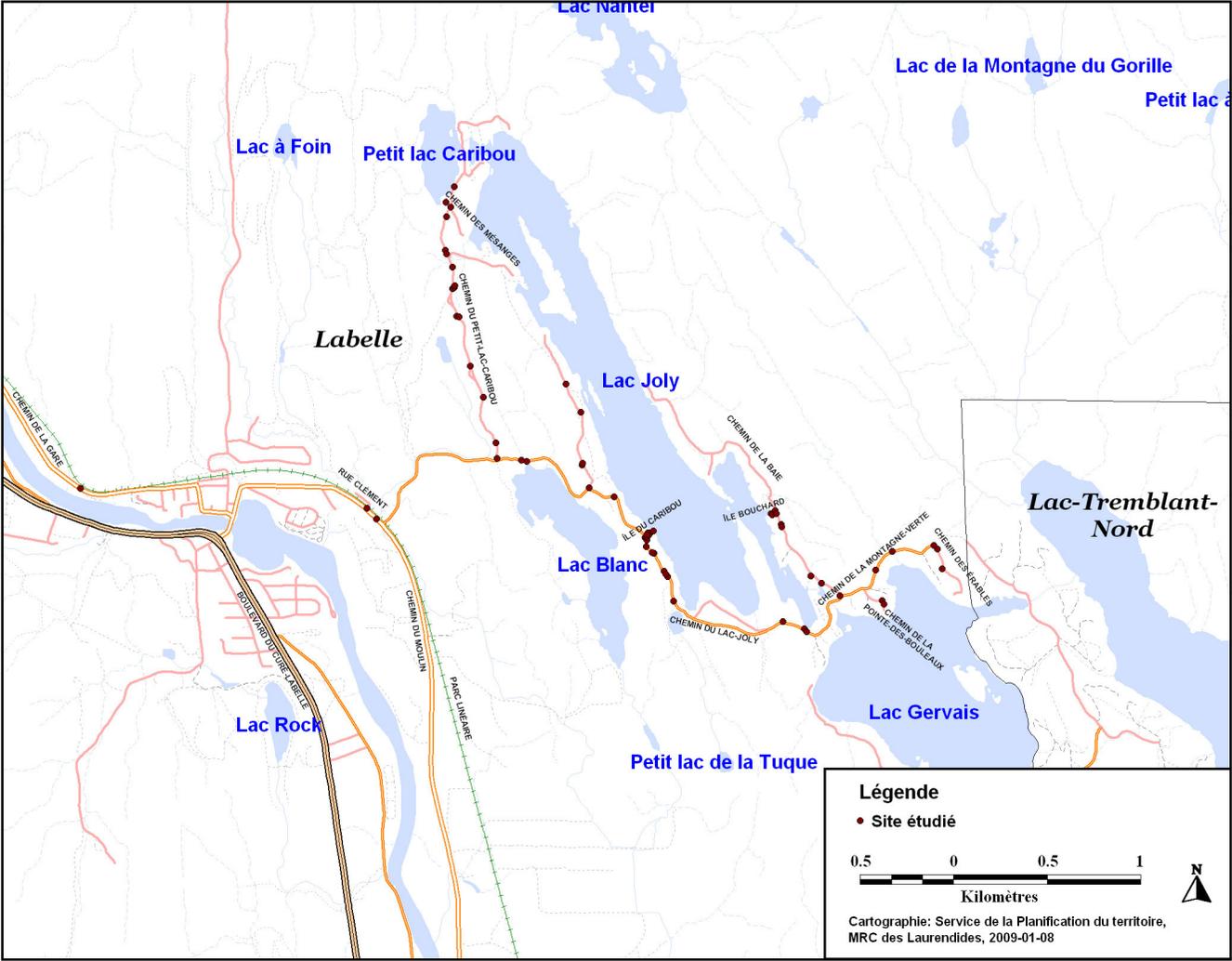
Tronçons étudiés	22 mai 2008	20 juin 2008	23 juin 2008	25 juin 2008	8 juillet 2008	23 juillet 2008	28 août 2008
Ch. des Pionniers			■				
Ch. du Lac de la Grange			■				
Ch. Nantel Sud				■			
Ch. Gaudias-Côté Ouest				■			
Ch. Jos-Millette			■				
Ch. des Gadelliers		■					
Ch. des Caraganiers		■					
Ch. des Sorbiers		■					
Ch. des Viornes			■				
Ch. des Ostryers		■					
Ch. Fernand-Gagnon					■		
Ch. Jean-Jeunes					■		
Place Hormidas-Lapointe					■		
Ch. Gemme					■		
Ch. du Pavillon			■				
Ch. des Sureaux							
Ch. des Pommiers			■				
Ch. des Alisiers			■				
Ch. des Thuyas				■			
Ch. du Lac-Cameron	■	■				■	■
Ch. des Érables				■			

5.2. Municipalité de Labelle

La liste des tronçons routiers visités ainsi que les dates des visites de terrain dans la municipalité de Labelle sont présentées au tableau 2. La localisation des sites étudiés apparaît sur les cartes 2, 3 et 4.

Tableau 2. Tronçons routiers étudiés et dates des visites de terrain dans la municipalité de Labelle

Tronçons étudiés	5 juin 2008	12 juin 2008	17 juillet 2008	21 juillet 2008	22 juillet 2008
Rue du Moulin				■	
Ch. de la Gare				■	
Montée Fugère				■	
Ch. du Lac-Labelle				■	
Ch. Panneton				■	
Ch. du Lac-Joly	■	■		■	■
Ch. de la Montagne-Verte					■
Ch. des Érables					■
Ch. du Lac-de-l'Abies			■		
Ch. des Pinsons				■	
Ch. des Mésanges				■	
Ch. des Huarts				■	
Ch. du Petit-lac-Caribou				■	
Ch. Saindon				■	■
Ch. de la Pointe-des-Bouleaux					■
Ch. de la Baie					■
Ch. de la Pointe-des-Pins			■		
Ch. Monette			■		
Ch. du Quai			■		
Ch. Desgroseillers			■		
Ch. Forget			■		
Ch. de la Presqu'île			■		
Ch. Lantier			■		
Ch. Baudart			■		
Ch. Rivière-Maskinongé			■		
Ch. Gustave-Brisson			■		
Ch. du Lac-Brochet			■		
Ch. de la Dame			■		



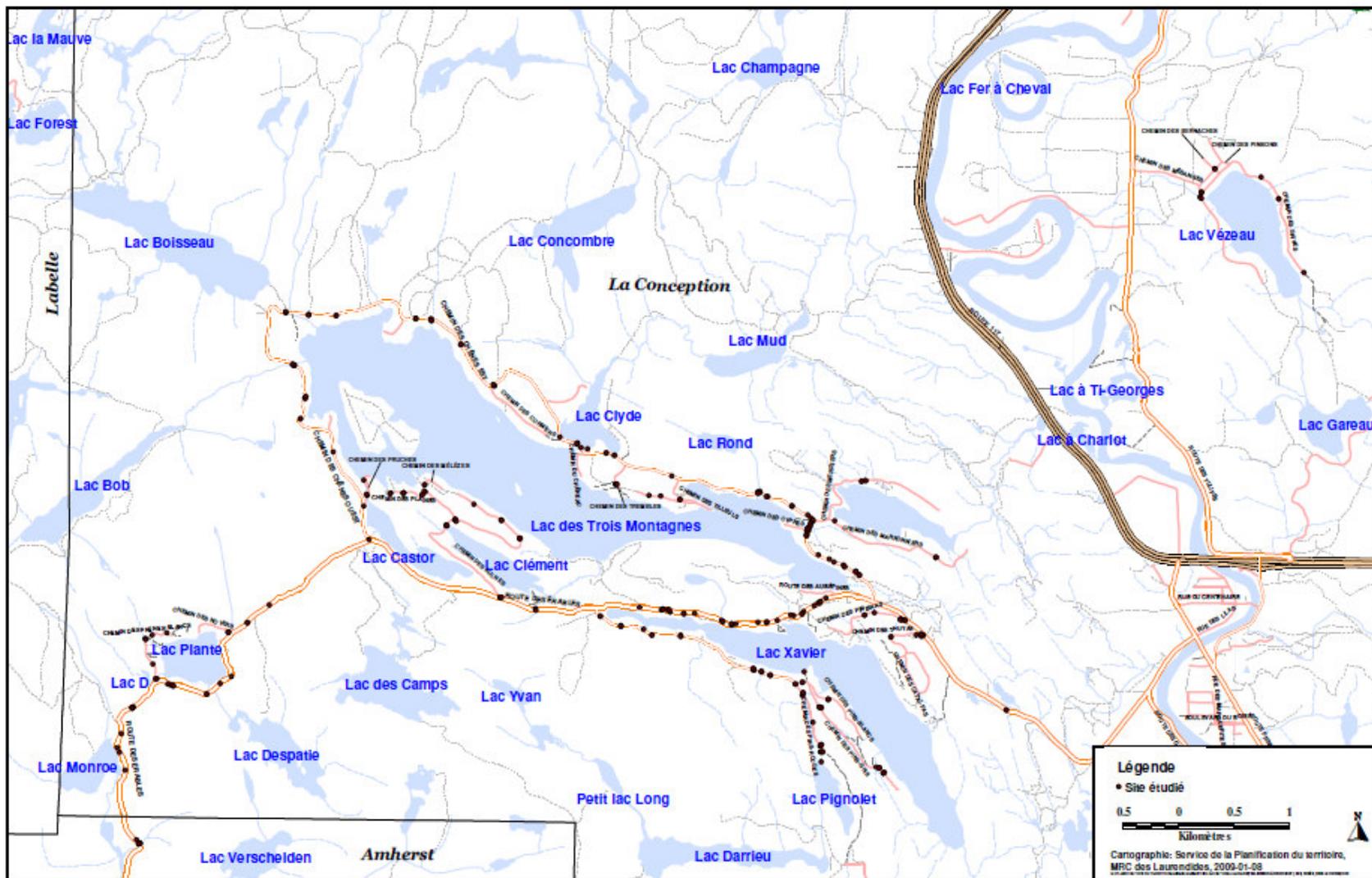
Carte 2. Sites étudiés dans la municipalité de Labelle, secteur du lac Joly

5.3. Municipalité de La Conception

La liste des tronçons routiers visités ainsi que les dates des visites de terrain dans la municipalité de La Conception sont présentées au tableau 3. La localisation des sites étudiés apparaît sur la carte 5.

Tableau 3. Tronçons routiers étudiés et dates des visites de terrain dans la municipalité de La Conception

Tronçons étudiés	6 juin 2008	25 juin 2008	27 juin 2008	07 juillet 2008	08 juillet 2008	17 juillet 2008
Ch. des Aulnes					■	
Route des Érables	■	■				
Ch. des Noyers		■				
Ch. des Pins-Blancs			■			
Ch. des Pimbinas			■			
Ch. des Marronniers			■			
Ch. des Merisiers			■			
Ch. des Chênes Est				■		
Ch. des Pinsons						■
Ch. des Grives						■
Ch. des Mésanges						■
Ch. des Chênes Ouest					■	
Ch. des Sapins				■		
Ch. des Bouleaux					■	
Ch. des Pruches					■	
Ch. des Mélèzes					■	
Ch. des Plaines					■	
Ch. des Trembles				■		
Ch. des Cormiers				■		
Ch. des Épinettes				■		
Ch. des Tilleuls					■	
Ch. des Frênes-Blancs		■				
Ch. des Pins-Rouges			■			
Ch. des Pins-Gris			■			
Ch. des Catalpas			■			



Carte 5. Sites étudiés dans la municipalité de La Conception

6. Problèmes identifiés

Suite aux visites de terrains dans les trois municipalités participantes, nous avons identifié plusieurs problèmes que nous avons classifiés en huit catégories. Le tableau 4 présente chaque catégorie, leurs conséquences, leurs causes et une photographie servant d'exemple.

Tableau 4. Catégories de problèmes identifiés sur le terrain²

<p>ABSENCE DE FOSSÉ</p> <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mauvais drainage du chemin- Érosion <p><u>Cause :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mauvaise planification lors de l'aménagement du chemin	 <p>Photo 1. Fossé inexistant</p>
<p>ABSENCE DE STABILISATION</p> <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Érosion- Apports sédimentaires dans les milieux aquatiques <p><u>Cause probable :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mauvaise planification lors de l'aménagement du chemin	 <p>Photo 2. Talus non stabilisés</p>

² Toutes les photographies de ce rapport ont été prises par des employés de la MRC des Laurentides ou du Conseil régional de l'environnement des Laurentides lors des relevés de terrain pour le projet.

<p>FOYER D'ÉROSION</p> <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Érosion- Apports sédimentaires dans les milieux aquatiques <p><u>Causes probables :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mauvaise planification lors de l'aménagement du chemin- Mauvais aménagement du chemin	 <p>Photo 3. Foyer d'érosion</p>
<p>PONCEAU COLMATÉ</p> <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Restriction de l'écoulement des eaux- Risque d'inondations <p><u>Causes probables :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Érosion significative en amont et transport sédimentaire- Manque d'entretien des fossés en amont	 <p>Photo 4. Ponceau colmaté</p>
<p>PONCEAU DÉSUET</p> <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Restriction de l'écoulement des eaux- Risque d'inondations <p><u>Causes probables :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Détérioration avec le temps- Ponceau de mauvaise qualité	 <p>Photo 5. Ponceau désuet</p>

<p>PONCEAU NON STABILISÉ</p> <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Érosion- Apports sédimentaires dans les milieux aquatiques <p><u>Cause probable :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Extrémité de ponceau non stabilisée lors de sa mise en place	 <p>Photo 6. Ponceau non stabilisé</p>
<p>DESCENTE DE BATEAUX MAL CONÇUE</p> <p><u>Conséquence :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Apport de sédiments dans le lac <p><u>Cause :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mauvaise planification lors de l'aménagement de la descente	 <p>Photo 7. Descente de bateaux mal conçue</p>
<p>ACCUMULATION DE SÉDIMENTS</p> <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Restriction de l'écoulement des eaux- Risque d'inondations <p><u>Causes probables :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Érosion significative en amont et transport sédimentaire- Manque d'entretien des fossés en amont	 <p>Photo 8. Accumulation de sédiments</p>

7. Diagnostic

La présente section illustre sous forme graphique les données recueillies lors des relevés de terrain sur le territoire des municipalités d'Amherst, de Labelle et de La Conception. Pour chacune des municipalités, ces données sont présentées par lac, par chemin et par catégories de problèmes. Il est à noter que ces données n'ont pas été relativisées en tenant compte, par exemple, de la superficie des lacs, de la longueur des chemins, de la topographie, etc.

7.1. Municipalité d'Amherst

La figure 1 permet de visualiser le nombre de problèmes identifiés par bassin versant de lac. Les problèmes sont présents en plus grand nombre dans les bassins versants des lacs Cameron, de la Décharge et de la Sucrierie.

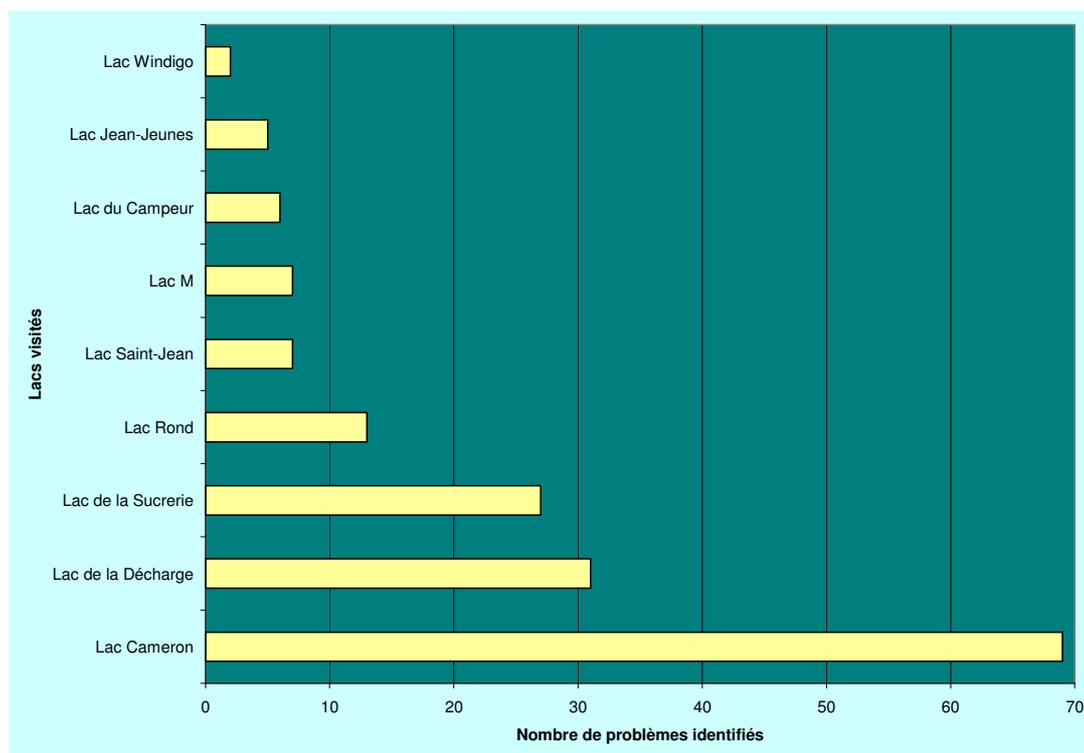


Figure 1. Nombre de problèmes identifiés par lac visité dans la municipalité d'Amherst

La figure 2 présente le nombre de problèmes identifiés par chemin public. Nous observons plusieurs problèmes pour les chemins du Lac-Cameron, du Pavillon et des Ostryers.

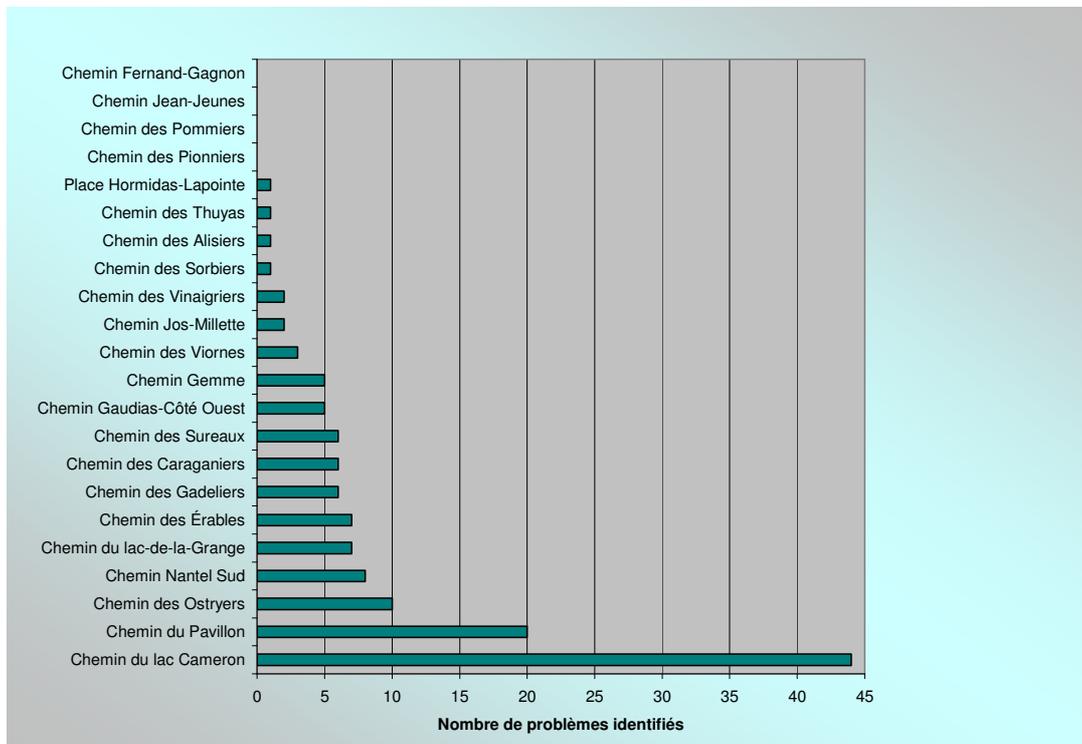
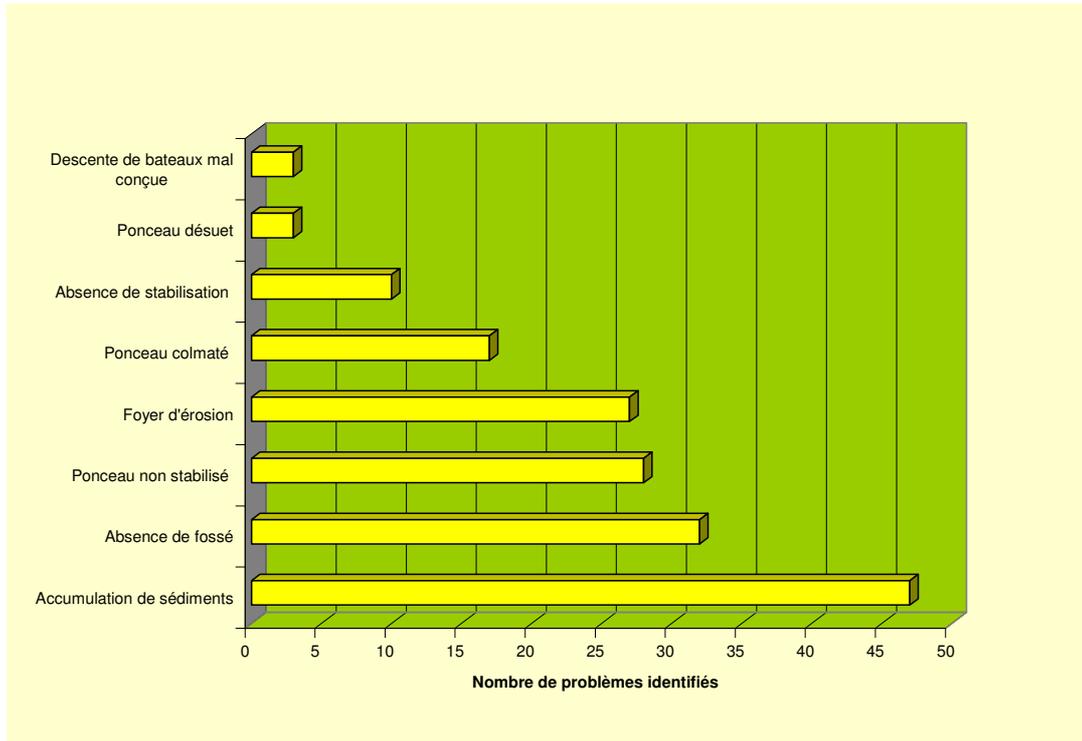


Figure 2. Nombre de problèmes identifiés par chemin visité dans la municipalité d'Amherst

Le nombre de problèmes identifiés par catégorie de problèmes est illustré par la figure 3. Les problèmes les plus nombreux sont, en ordre décroissant d'importance, *Accumulation de sédiments*, *Absence de fossé*, *Ponceau non stabilisé* et *Foyer d'érosion*.



7.2. Municipalité de Labelle

La figure 4 permet de visualiser le nombre de problèmes identifiés par bassin versant de lac. Les problèmes sont présents en plus grand nombre dans les bassins versants des lacs Joly, Blanc et Labelle.

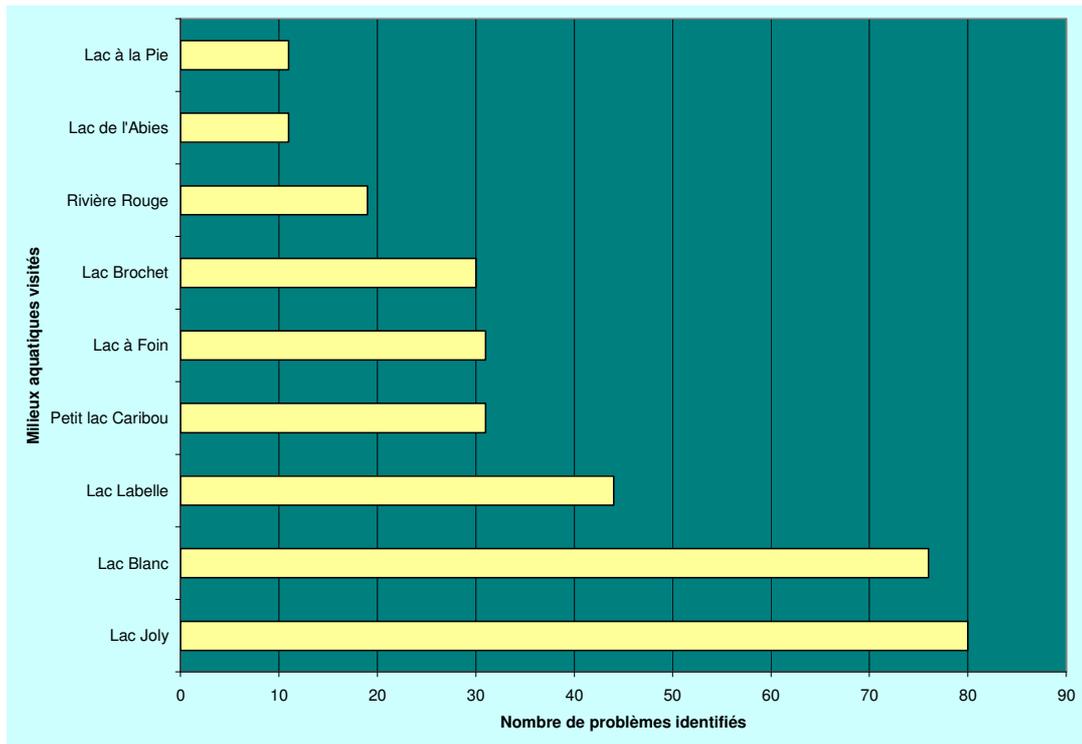


Figure 4. Nombre de problèmes identifiés par lac visité dans la municipalité de Labelle

La figure 5 présente le nombre de problèmes identifiés par chemin public. Nous observons plusieurs problèmes pour les chemins du Lac-Joly, du Petit-Lac-Caribou et du lac Labelle.

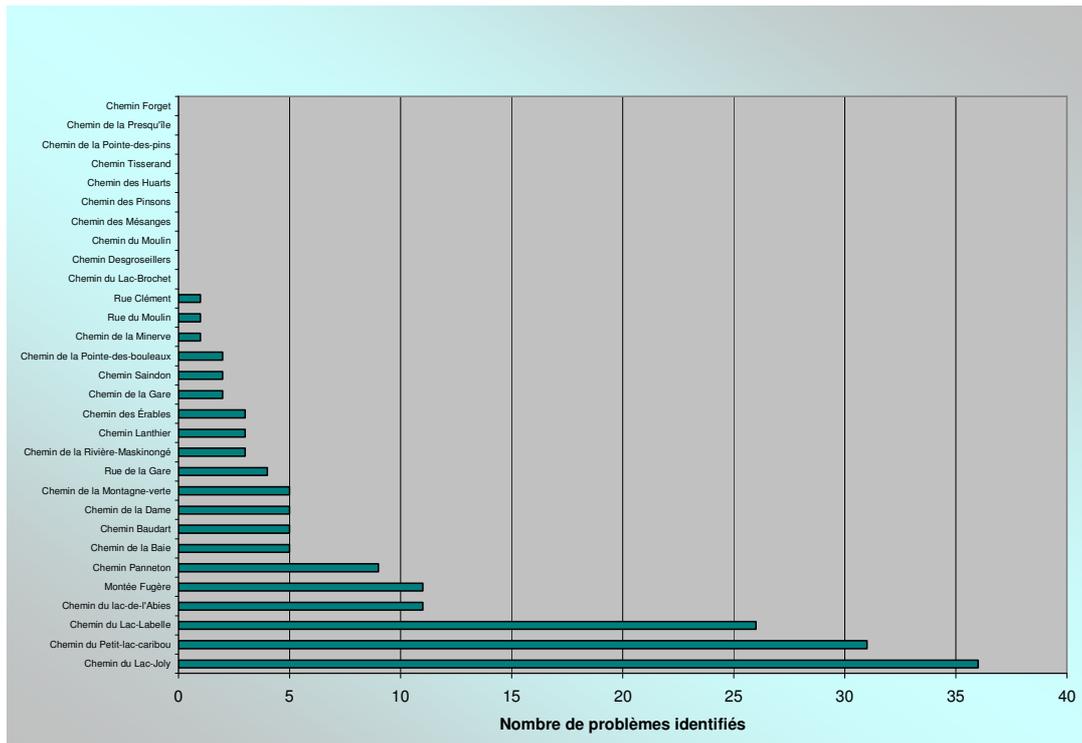


Figure 5. Nombre de problèmes identifiés par chemin visité dans la municipalité de Labelle

Le nombre de problèmes identifiés par catégorie de problèmes est illustré par la figure 6. Les problèmes les plus nombreux sont, en ordre décroissant d'importance, *Foyer d'érosion*, *Accumulation de sédiments* et *Absence de fossé*.

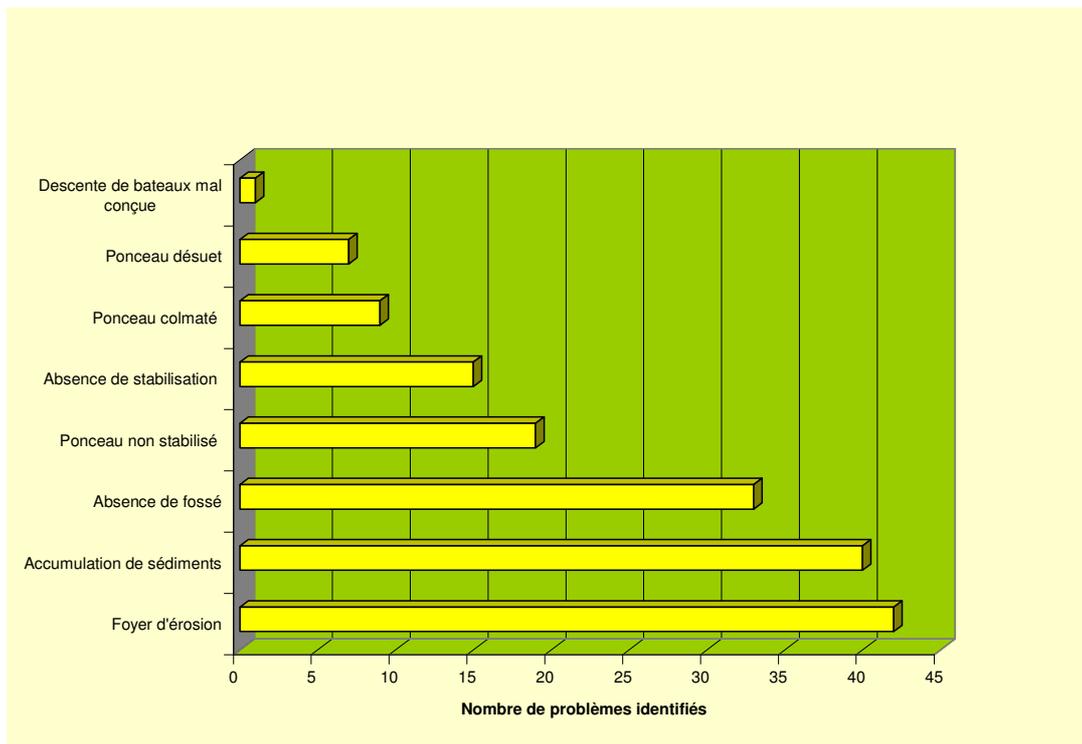


Figure 6. Nombre de problèmes identifiés par catégorie dans la municipalité de Labelle

7.3. Municipalité de La Conception

La figure 7 permet de visualiser le nombre de problèmes identifiés par bassin versant de lac. Les problèmes sont présents en plus grand nombre dans les bassins versants des lacs Trois-Montagnes, Xavier et Clément.

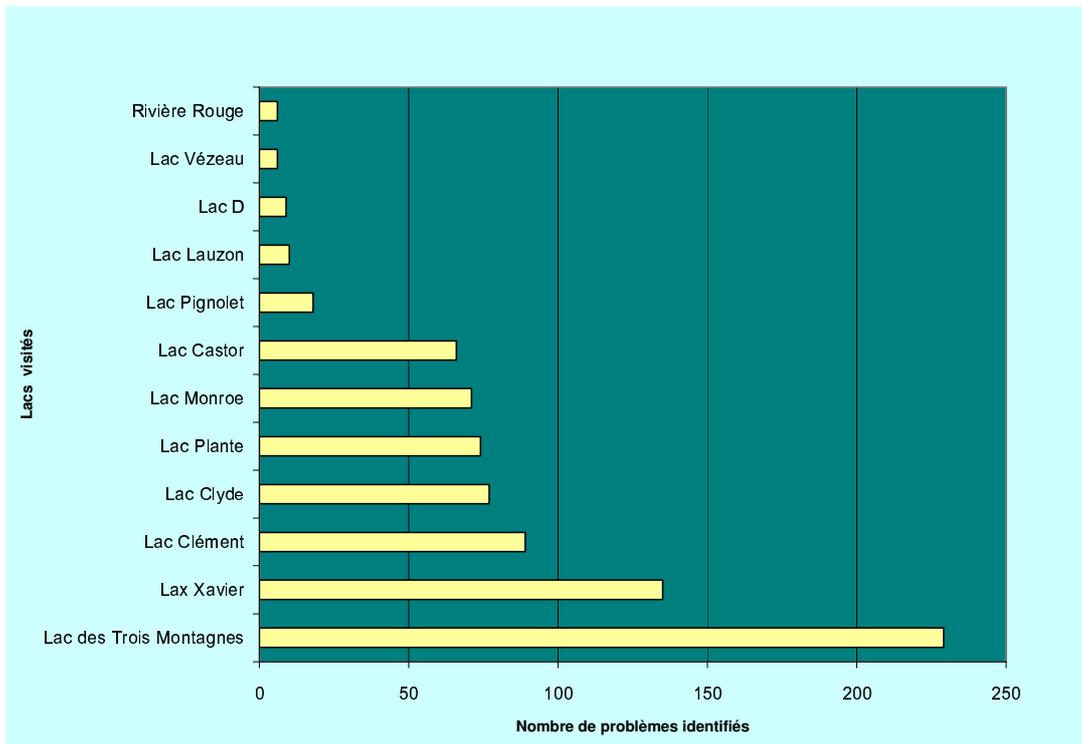


Figure 7. Nombre de problèmes identifiés par lac visité dans la municipalité de La Conception

La figure 8 présente le nombre de problèmes identifiés par chemin public. Nous observons plusieurs problèmes pour les chemins des Chênes Est, des Pins-Blancs et des Pins-Rouges.

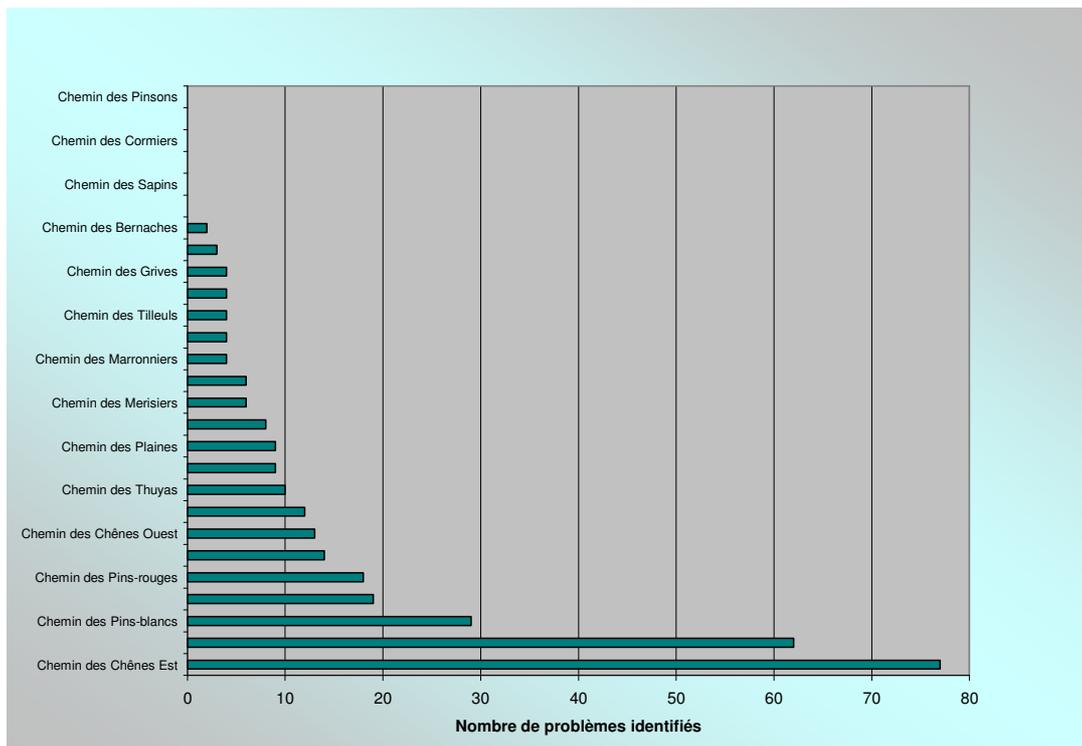


Figure 8. Nombre de problèmes identifiés par chemin visité dans la municipalité de La Conception

Le nombre de problèmes identifiés par catégorie de problèmes est illustré par la figure 9. Les problèmes les plus nombreux sont, en ordre décroissant d'importance, *Accumulation de sédiments*, *Foyer d'érosion*, *Ponceau non stabilisé* et *Ponceau colmaté*.

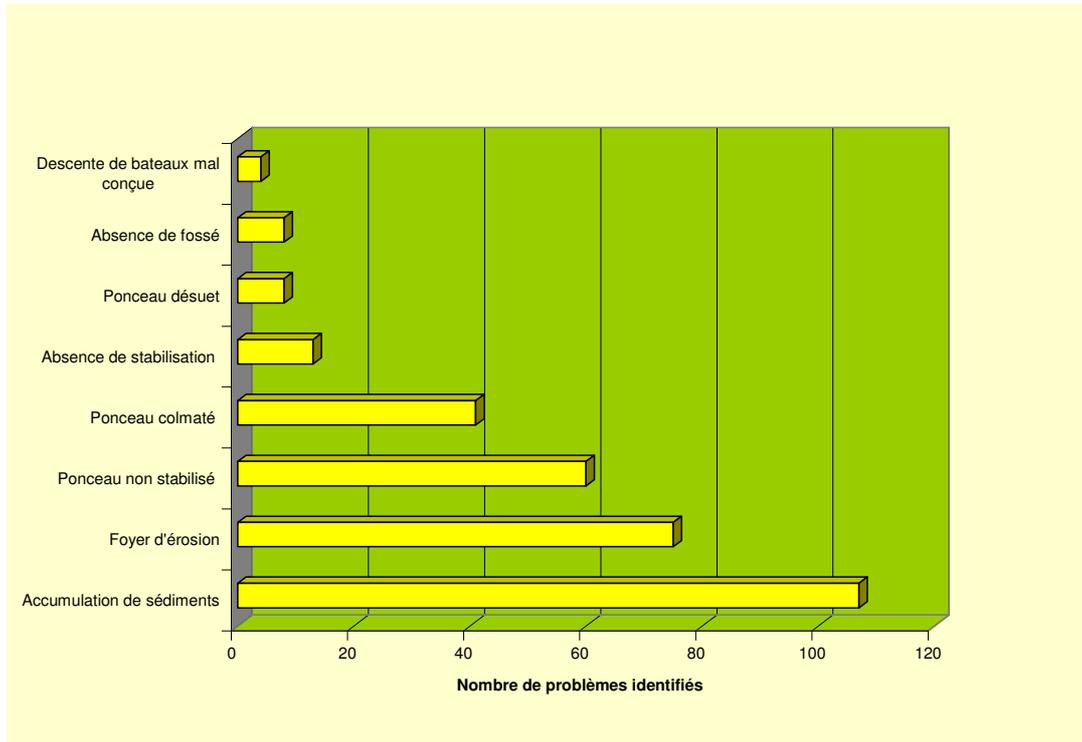


Figure 9. Nombre de problèmes identifiés par catégorie dans la municipalité de La Conception

8. Travaux correctifs

8.1. Travaux effectués à Amherst

La municipalité d'Amherst a réalisé plusieurs travaux en 2008 dans le cadre du présent projet :

- l'aménagement de six bassins de sédimentation, un en amont de chacun des ponceaux menant directement au lac Cameron;
- l'utilisation de la technique du tiers inférieur partout où cela était possible;

- la stabilisation de ponceaux et de talus de fossés;
- le remplacement de ponceaux désuets;
- l'installation d'une berme³ visant à ralentir la vitesse d'écoulement de l'eau;
- et la végétalisation massive pour la totalité des fossés et des ponceaux nouvellement aménagés.

C'est l'entrepreneur Mar-Chal inc. qui a réalisé les travaux du 20 au 26 août 2008, aidé d'employés de la voirie pour certaines tâches : nettoyage de ponceaux, végétalisation, etc.

La végétalisation consiste à épandre un peu de terre organique (lorsque nécessaire), à y distribuer des semences (mélange B) et à y déposer une couche d'environ 1 cm d'épaisseur de foin ou de paille. Le foin ou la paille facilite la germination des semences en maintenant une certaine humidité et en protégeant les semences de différentes agressions (gouttes de pluie, ruissellement, granivores...).

L'annexe 2 présente à l'aide de photographies les principaux travaux réalisés.

8.1.1. Estimation du temps et des coûts

Cette section révèle le temps et les coûts investis pour la réalisation des travaux proposés dans le cadre du projet à Amherst. Le tableau 5 présente les coûts en considérant la machinerie, la main-d'œuvre et le matériel (pierres, géotextile, semis, etc.). Il est à noter que la municipalité a eu recours aux services d'un entrepreneur pour les travaux d'excavation.

³ Une berme est un petit barrage non étanche composé de pierres disposées en plusieurs rangées en travers des fossés. Elles ont pour objet de ralentir le débit de l'eau et de retenir les plus grosses particules. Ainsi, les matières en suspension finissent par sédimenter en amont de ces remparts.

Aménagement ou matériel	Temps nécessaire	Responsable et taux horaire	Nombre	Coût
Bassin de sédimentation	1 h	Mar-Chal inc. (165 \$ / h)	6 bassins de sédimentation	165 \$
Berme	0,25 h	Mar-Chal inc. (165 \$ / h)	1 berme	41 \$
Technique du tiers inférieur	8 h	Mar-Chal inc. (165 \$ / h)	1 km	1 320 \$
Stabilisation d'une extrémité de ponceau	0,25 h	Mar-Chal inc. (165 \$ / h)	1 extrémité de ponceau	41 \$
Stabilisation d'une extrémité de ponceau	6 h	Municipalité (20 \$ / h)	4,5 extrémités de ponceaux	120 \$
Végétalisation du fossé	16 h	Municipalité (20 \$ / h)	1,4 km	320 \$
Mélange de semences	-	-	10 sacs de 20 kg	800 \$
			TOTAL	2 807 \$

Tableau 5. Coût des aménagements dans la municipalité d'Amherst

Le coût total d'une gestion écologique des eaux dans le cadre du projet pour la municipalité d'Amherst est de 2 807 \$.

Contrairement à la méthode traditionnelle d'entretien des fossés, la technique du tiers inférieur coûte environ 50 % de moins. Parmi les raisons justifiant cette économie, mentionnons le recours à de la plus petite machinerie, une plus grande rapidité à nettoyer un fossé, la diminution du volume de déblais à disposer, la réduction de la fréquence d'intervention pour le nettoyage des fossés et la réduction des coûts de dédommagement pour bris de clôtures, déplacement de poteaux, repères ou bornes d'arpentage, etc.

8.2. Travaux effectués à Labelle

La municipalité de Labelle a réalisé de nombreux travaux dans le cadre du projet :

- le contrôle de l'érosion des fossés et des ponceaux en périphérie de deux descentes à bateaux;
- le réaménagement de ces deux descentes;
- le remplacement d'un ponceau désuet,
- l'aménagement de trois bassins de sédimentation, un en amont de chacun des principaux ponceaux menant directement au Lac Joly;
- l'installation de trois bermes visant à ralentir la vitesse d'écoulement de l'eau;
- l'aménagement d'un canal de déviation de l'eau dans la végétation;
- la végétalisation de la totalité des zones dévégétalisées suite aux travaux;
- et, à titre expérimental, l'utilisation de membranes anti-érosion, visant une végétalisation rapide et un contrôle efficace de l'érosion.

L'entrepreneur Méjolex inc. a réalisé les travaux du 6 au 13 août 2008.

8.2.1. Estimation du temps et des coûts

Cette section révèle le temps et les coûts investis pour la réalisation des travaux proposés dans le cadre du projet à Labelle. Le tableau 6 présente les coûts en considérant la machinerie, la main-d'œuvre et le matériel (pierres, géotextile, membranes anti-érosion, semis, etc.).

Il est à noter que la municipalité de Labelle a eu recours aux services d'un entrepreneur pour la réalisation des travaux. Cette municipalité estime qu'elle économiserait environ 10 % des coûts de l'entrepreneur si elle réaliserait les travaux avec sa propre équipe de voirie.

Tableau 6 Coût des aménagements dans la municipalité de Labelle

Aménagement ou matériel	Temps nécessaire	Responsable et taux horaire	Nombre	Coût
Bassin de sédimentation	0,17 h	Mejolex inc. (110 \$ / h)	3	55 \$
Berme	0,25 h	Mejolex inc. (110 \$ / h)	3	82 \$
Stabilisation d'extrémité de ponceau	0,25 h	Mejolex inc. (110 \$ / h)	3	82 \$
Végétalisation et stabilisation de fossés	4 h	Mejolex inc. (110 \$ / h)	-	440 \$
Mélange de semences	-	-	6 sacs de 20 kg	480 \$
Membranes anti-érosion	-	-	-	800 \$
			TOTAL	1 940 \$

Le coût total d'une gestion écologique des eaux dans le cadre du projet pour la municipalité de Labelle est de 1 940 \$. Il faut souligner que la municipalité de Labelle a utilisé abondamment les membranes anti-érosion, même à des endroits où ce n'était pas vraiment indispensable. Bien qu'un simple épandage de semences aurait pu être suffisant à certains endroits, les tests effectués avec les membranes anti-érosion ont permis de bien évaluer leurs possibilités d'utilisation. Il est bien évident qu'un coût est lié à ces usages expérimentaux. Par ailleurs, il aurait été intéressant d'évaluer les frais évités par l'utilisation de membranes anti-érosion. Ainsi, la non-utilisation de membranes aurait nécessité, à certains endroits, le recours à de l'empierrement qui est une pratique assez coûteuse (achat de pierres, transport et mise en place).

8.3. Travaux effectués à La Conception

Contrairement aux deux municipalités précédentes, nous avons réalisé seulement un diagnostic pour la municipalité de La Conception. Par ailleurs, M. Marcel Bélanger, directeur de travaux publics, nous a demandé certains conseils en relation à la gestion des eaux de ruissellement pour des travaux déjà en cours.

9. Conclusion

En modifiant considérablement le ruissellement naturel des eaux de surface, les fossés contribuent à l'érosion des sols et au transport sédimentaire. Les sédiments et le phosphore qui y est souvent lié finissent par atteindre les lacs, ce qui contribue à leur détérioration. Devant les signes de dégradation de plusieurs lacs (ex. : cyanobactéries ou algues bleu-vert), la MRC a instauré un projet visant à améliorer les techniques de gestion des eaux de fossés et de ruissellement de chemins publics.

L'érosion occasionne de nombreux problèmes environnementaux, économiques et sociaux dont, entre autres, l'apport de contaminants dans les milieux aquatiques, le développement de la végétation aquatique, les fleurs d'eau d'algues bleu-vert, l'eutrophisation des lacs, le remplissage de fossés, le blocage de ponceaux, les inondations et le dommage aux infrastructures. Compte tenu de ces nombreux effets négatifs et de l'augmentation de la fréquence des pluies torrentielles, il est fortement suggéré de recourir à des techniques d'aménagement et d'entretien limitant l'érosion.

Les relevés de terrain effectués dans les municipalités d'Amherst, de Labelle et de La Conception, ont permis de constater une problématique de gestion des eaux de fossés et de ruissellement des chemins publics. Il faut préciser que cette problématique est présente dans la plupart des municipalités québécoises. Les principaux problèmes observés dans les trois municipalités à l'étude sont, en ordre décroissant d'importance, l'accumulation de sédiments, les foyers d'érosion, les ponceaux non stabilisés et l'absence de fossés.

Nous avons examiné l'aspect économique des travaux réalisés uniquement pour les municipalités d'Amherst et de Labelle, ce qui nous a permis de déterminer le coût de chaque méthode de gestion des eaux dans chacune de ces municipalités.

Pour sa part, Monast Robineau (2008)⁴ traite plus précisément de l'évaluation environnementale et économique de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers. Il précise que l'utilisation de cette méthode apporte des gains environnementaux et économiques indéniables par rapport à la méthode traditionnelle. En effet, selon cet auteur, la réduction du volume de matériaux érodés est d'au moins 75 % et cette proportion augmente avec l'accentuation de la pente moyenne des fossés, la réduction s'établissant à 94 % dans les fossés à pente forte. En ce qui a trait aux gains économiques de la méthode du tiers inférieur, les résultats obtenus démontrent que l'économie est en moyenne de 40 % pour le temps de nettoyage et de 66 % pour la quantité de déblais (Monast Robineau, 2008).

Comme les travaux de Monast Robineau (2008) ont été suivis pendant moins de deux ans, il est évident que les avantages de la méthode du tiers inférieur sont encore plus marqués en considérant une plus longue période de temps. Avec les économies générées par cette méthode, il est ainsi possible de réaliser des aménagements supplémentaires de contrôle de l'érosion (bassins de sédimentation, bermes...).

Par ailleurs, il faut considérer qu'il est très difficile d'évaluer clairement les conséquences économiques découlant d'une gestion traditionnelle des eaux. Par exemple, quel est le coût occasionné par ce type de gestion, en tenant compte que d'autres causes peuvent également être impliquées, en ce qui a trait à l'eutrophisation d'un lac, à une inondation ou à l'entretien d'infrastructures (remplissage de fossés, blocage de ponceaux, remplacement de poteaux, etc.)? Il est toutefois évident qu'une gestion écologique des eaux est nettement avantageuse, car elle limite grandement les frais d'entretien des infrastructures routières tout en protégeant l'environnement.

⁴ Monast Robineau, P. 2008. Évaluation environnementale et économique de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers – Environnement – Études et recherches en transport. Université de Sherbrooke, Faculté des lettres et sciences humaines, Département de géomatique appliquée. Mémoire de maîtrise en géographie, cheminement géographie physique, réalisé pour le compte du ministère des Transports du Québec. 210 p.
<http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/ministere/recherche/etudes/rtq0803.pdf>

Le présent projet a permis aux municipalités impliquées (Amherst, Labelle et La Conception) :

- de connaître la localisation des problèmes et les solutions recommandées;
- de découvrir et d'expérimenter différentes méthodes de gestion des eaux de fossés et de ruissellement;
- de connaître les coûts de ces différentes méthodes;
- et de prioriser les travaux correctifs à réaliser dans le futur.

Enfin, la réalisation du projet permet d'avancer que l'utilisation de techniques de gestion des eaux de fossés et de ruissellement visant à limiter l'érosion apporte non seulement des bénéfices environnementaux, mais également des avantages économiques.

Il serait également intéressant d'informer les municipalités de la MRC des Laurentides des résultats du projet et de les informer que nous pouvons, à leur demande, les conseiller dans leurs travaux de gestion des eaux de fossés et de ruissellement.

10. Recommandations générales de contrôle de l'érosion

Disposant d'un budget limité pour les travaux liés aux infrastructures routières, les municipalités se doivent d'effectuer des travaux efficaces, c'est-à-dire des travaux présentant un excellent rapport coût-bénéfices. C'est dans ce contexte que nous présentons la présente section. Soulignons qu'il est toujours préférable, d'un point de vue environnemental et économique, de privilégier les mesures préventives de contrôle de l'érosion plutôt que les mesures correctives.

Afin de limiter l'érosion, il faut empêcher l'eau de devenir érosive. Pour y parvenir, trois approches sont préconisées.

1. Dévégétaliser le moins possible

- Comme il faut éviter de laisser des sols nus et que la revégétalisation n'est pas toujours facile, il faut laisser le plus possible la végétation déjà présente.

2. Revégétaliser le plus rapidement possible

- Si la saison de croissance des végétaux est trop avancée, il est préférable de stabiliser le sol avec un géotextile ou une membrane anti-érosion et d'attendre au printemps suivant pour végétaliser.

3. Empêcher l'eau d'atteindre une vitesse susceptible de causer de l'érosion

- Intercepter l'eau avant qu'elle ne prenne trop de vitesse
- Disperser l'écoulement de l'eau
- Faire obstacle à l'écoulement de l'eau
- Réduire la vitesse d'écoulement de l'eau

Dans la mesure du possible, il faut utiliser la technique du tiers inférieur lors du nettoyage des fossés. Bien entendu, certaines contraintes (affleurements rocheux, talus abrupts...) peuvent limiter l'utilisation de cette technique. Pour ce qui est des talus trop abrupts de fossés, il faut en diminuer, dans la mesure du possible, la pente afin de les rendre plus stables.

Lorsque la pente longitudinale d'un tronçon de fossé est de 10 % et plus, il est recommandé d'empiercer ce tronçon au moyen d'une couche de pierres nettes concassées (50 mm - 100 mm) d'une épaisseur de 150 à 200 mm sur toute la largeur. En raison de la pente, il y a rarement accumulation de sédiments dans un tel tronçon et donc le besoin d'entretien est plutôt minime. Le rapport maximum de la pente latérale de tout fossé devrait être de 1v : 2h (1 longueur verticale pour 2 longueurs horizontales ou 50 % de pente). Si cela n'est pas possible et que le secteur est sujet à l'érosion, le fossé devrait être empiercé sur toute sa largeur.

Comme les bassins de sédimentation sont aménagés afin de limiter l'apport de sédiments dans les cours d'eau et les lacs, ces bassins doivent, tout au moins, être aménagés à proximité des lacs et cours d'eau. Les bassins de sédimentation ne peuvent être aménagés dans un cours d'eau. Comme ces bassins doivent être vidés au besoin pour être utiles, il est recommandé de les empiercer seulement sur le contour afin de faciliter leur vidange.

Les bermes sont d'autres outils permettant de limiter l'érosion. Elles ne doivent toutefois pas être aménagées dans les tronçons de fossés dont la pente

longitudinale est de 10 % ou plus, car elles pourraient causer davantage d'érosion. D'ailleurs, afin d'éviter qu'il y ait de l'érosion créée par la chute lorsqu'il y a débordement, il est recommandé d'utiliser des pierres d'assez grande taille qui laisse mieux passer les sédiments et les débris et de procéder à l'installation d'un tablier en pierres en aval des bermes. Aussi, les bermes requièrent un entretien pour assurer leur bon fonctionnement. L'accumulation en amont des bermes indique que les interstices entre les pierres sont comblés de sédiments et de débris.

Deux mélanges de semences sont recommandés. Le Mélange B est bien adapté pour les zones moins sujettes à l'érosion. Composé de mil (55 %), de trèfle rouge (30 %) et de trèfle alsike (15 %), ce mélange est disponible dans les coopératives agricoles et revient à environ 0,09 \$/m². Pour les zones plus sujettes à l'érosion, le mélange Indigo Stabilisation⁵ de l'entreprise Horticulture Indigo est un meilleur choix. Incluant dix espèces, ce mélange revient à près de 0,44 \$/m², ce qui en fait un mélange beaucoup plus dispendieux que le Mélange B. Il est toutefois beaucoup plus efficace. En outre, contrairement au Mélange B qui est composé de trois espèces non indigènes au Québec, le mélange Indigo Stabilisation contient dix espèces, dont six sont indigènes, ce qui favorise la protection de la biodiversité. Soulignons d'ailleurs que l'Organisation des Nations Unies a proclamé 2010, Année internationale de la biodiversité pour alerter l'opinion publique sur l'état et les conséquences du déclin de la biodiversité dans le monde.

Après l'ensemencement, il est recommandé d'étendre sur les semences une couche d'environ 1 cm d'épaisseur de foin ou de paille, ce qui est beaucoup moins coûteux que les membranes anti-érosion. Le foin ou la paille facilite la germination des semences en maintenant une certaine humidité et en protégeant les semences de différentes agressions (gouttes de pluie, ruissellement, granivores...).

D'autres recommandations sont également proposées à la page suivante afin de limiter l'érosion.

⁵ http://www.horticulture-indigo.com/bdc_semences2010.pdf

- Les travaux devraient être planifiés de façon à ce que les sols nus puissent être végétalisés le plus rapidement possible et au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- Les travaux devraient être planifiés de façon à éviter de travailler pendant ou juste avant de fortes pluies.
- Lorsque les volumes d'eau sont faibles, il peut être intéressant de dévier l'eau de certains fossés vers la végétation.
- Les extrémités de ponceaux devraient tous être empierrées.
- Les tas de terre devraient être recouverts de géotextile.
- Des barrières à sédiments ou des balles de paille devraient être installées dans les secteurs critiques de façon à éviter l'entrée des sédiments dans les milieux aquatiques.
- Il est également possible d'aménager des sites de percolation (trous remplis de pierres).

Dans le cadre du projet, nous avons produit en 2008 une vidéo présentant la plupart des travaux réalisés (stabilisation de ponceau, bassin sédimentation, berme, végétalisation, membrane anti-érosion, déviation de l'eau dans la végétation...). D'une durée d'environ 11 minutes, cette vidéo de 462 Mo est disponible à la MRC.

Enfin, trois documents forts pertinents permettent d'en apprendre encore davantage sur la gestion des eaux de fossés et de ruissellement.

- Association pour la protection de l'environnement du lac Saint-Charles et des Marais du Nord (APEL). 2008. Guide des bonnes pratiques pour l'entretien et la conception des fossés municipaux. 13 p.
<http://apel.ccapcable.com/apel/pdf/guide-fosse.pdf>
- Ministère des Transports du Québec. 1997. Fiche de promotion environnementale - Entretien d'été, système de drainage et nettoyage de fossés. Direction de l'Etrie, Service inventaires et plan. FPE-01. 4 p.
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/ministere/environnement/gestion_eco.pdf

- RAPPEL. 2002. Guide des bonnes pratiques environnementales - Lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu. 30 p.

11. Annexe 1 - Formulaire pour les relevés de terrain

Relevés de terrain

Date :	Municipalité :	
Observateur :	Endroit :	
Point GPS au départ :	Point GPS à l'arrivée :	
Numéro de transect :		
<u>Aspects généraux</u>		
Présence d'un élément hydrologique :		
<u>Fossés</u>		
	Pente talus (%) :	Pente du fossé (%) :
<u>Aspects du sol</u>		
Traces d'érosion : Oui Non		
Accumulation de sédiments : Oui Non		
Stabilité :		
Structures bloquantes :	<u>Autre</u> :	
<u>Ponceaux</u>		
<u>Ponceau 1 :</u> Largeur de l'emprise : Obstruction : Oui Non Diamètre : Stabilisation visible : Oui Non	<u>Ponceau 2 :</u> Largeur de l'emprise : Obstruction : Oui Non Diamètre : Stabilisation visible : Oui Non	
<u>Aspects hydrologiques :</u> Présence d'eau : Oui Non - Intermittent ou permanent : - Vitesse : - Turbidité : Oui Non	<u>Aspects hydrologiques :</u> Présence d'eau : Oui Non - Intermittent ou permanent : - Vitesse : - Turbidité : Oui Non	
Autre : # de photos :	Autre : # de photos :	

Notes supplémentaires

- Le diamètre du ponceau doit être d'au moins 45 cm.
- Le dépassement du ponceau à la base du remblai doit être de moins de 30 cm.
- Le rétrécissement du cours d'eau ne doit pas être de plus de 20 %.

Caractéristiques des indices

Numéro des indices	Problème	Point GPS	Numéro des photos

Améliorations potentielles

12. Annexe 2 - Photographies des travaux

Remplacement de ponceaux



Stabilisation de ponceaux



Aménagement de bassins de sédimentation



Aménagement de bermes



Aménagement d'un canal de déviation de l'eau dans la végétation



Mise en place de membranes anti-érosion



Ensemencement



Ensemencement (suite)

