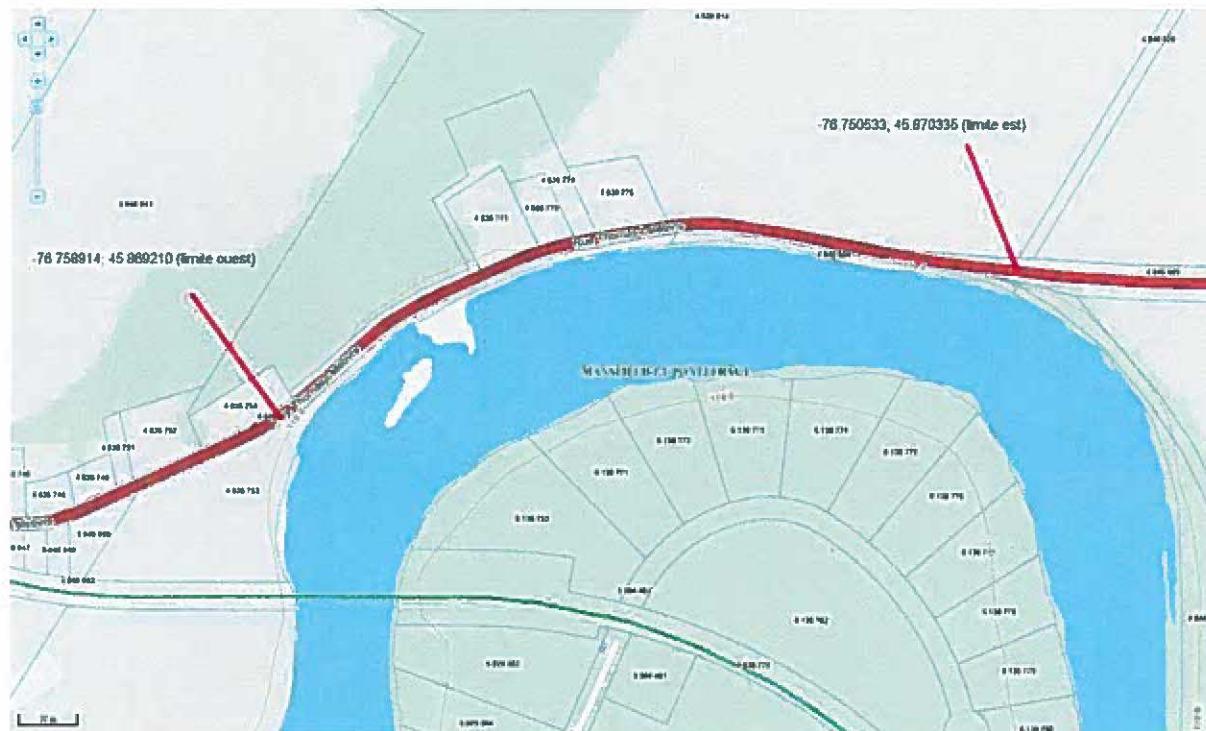


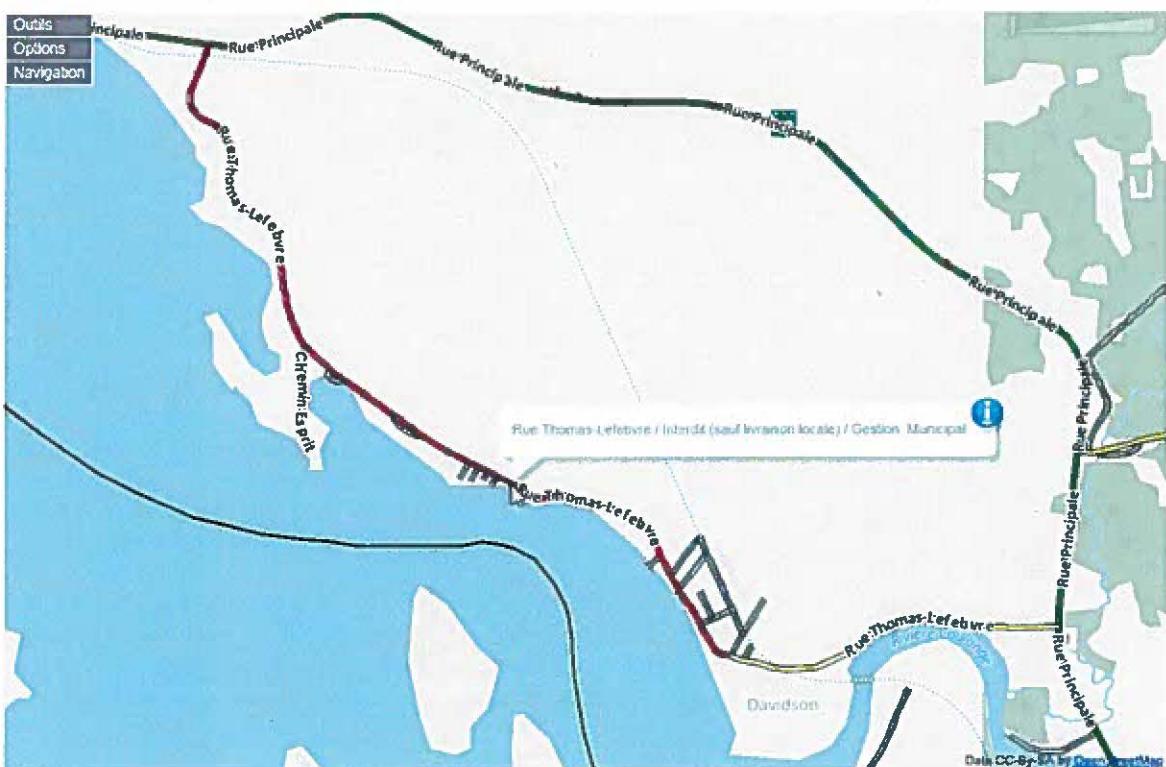
Annexe III
Plan de localisation

Insérez une carte topographique ou cadastrale de localisation du projet ainsi que, s'il y a lieu, un plan de localisation des travaux ou des activités à une échelle adéquate indiquant notamment les infrastructures en place par rapport au site des travaux.



Annexe IV

Autres renseignements pertinents



NOTE:

Cette carte n'a aucune valeur officielle, elle constitue un guide ou document d'information à l'intention des camionneurs. En cas de disparité, la signalisation installée sur le réseau prévaut.

CLASSIFICATION DU RÉSEAU DE CAMIONNAGE

Routes de transit

Routes dont l'accès est autorisé à tout véhicule lourd. Ces routes comportent un minimum de restrictions à la circulation des véhicules lourds.

Note : Le niveau de restriction minimale pour le camionneur sur ce réseau fait en sorte que ce dernier devrait être incité à l'emprunter le plus souvent possible.

Routes restreintes

Routes dont l'accès est autorisé à tout véhicule lourd. Ces routes comportent certaines restrictions à la circulation des véhicules lourds.

Exemple : Pont et viaduc faisant l'objet d'une restriction de charge, viaduc de faible hauteur, pente raide, route sinueuse et étroite, etc.

Routes interdites partiellement

Routes dont l'accès est interdit partiellement aux véhicules lourds. Les caractéristiques motivant une telle classification peuvent concerner :

- des périodes d'interdiction (heures, jours);
- une limite en ce qui a trait au nombre d'essieux autorisé;
- une limite en ce qui concerne le poids des véhicules (tonnage);
- une limite concernant la longueur des véhicules autorisés à circuler sur le chemin à codifier.

Routes interdites

Routes dont l'accès est interdit aux véhicules lourds. Des exceptions sont prévues essentiellement pour les besoins de transport local. Ces routes comportent de nombreuses restrictions à la circulation des véhicules lourds.

Note : Ces routes sont identifiées par le panneau de signalisation « Accès interdit aux véhicules lourds » auquel est joint un panonceau « Excepté livraison locale ».

Autres routes ou chemins

Routes ou chemins non classifiés.

Figure 1 Classification du réseau de camionnage

Emond, J., Swiderski, M. (2018), **Étude hydraulique, Protection des berges de la rivière Coulonje longeant la rue Thomas-Lefebvre- chaînage 1+250 à 1+300, Dossier no : P-81723, Québec, Direction générale des structures, Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, 14 p.**



2018-01-26 P-81723
Étude hydraulique.pdf

ÉTUDE HYDRAULIQUE

Protection des berges de la rivière Coulonge
Longeant la rue Thomas-Lefebvre – Chaînage
1+250 à 1+300
Municipalité : Mansfield-et-Pontefract
Dossier n° : P-81723

Préparé
par :


Marilyn Swiderski, ing. jr
N° membre OIQ : 5073752
Direction de l'hydraulique

Sous la direction
et la surveillance
immédiates de :


Josée Emond, ing., M. Sc.
N° membre OIQ : 146959
Direction de l'hydraulique

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	3
2. INFORMATIONS RECUEILLIES SUR LA RIVIÈRE COULONGE	3
2.1 Informations sur la zone à l'étude et études réalisées	3
2.2 Enquête sur le terrain	4
2.2.1 Ponceau à proximité du site d'étude	4
2.2.2 Décrochement principal	5
2.2.3 Décrochements secondaires à proximité du site d'étude	6
2.3 Barrages sur la rivière Coulonge	8
3. HYDROLOGIE	8
3.1 Bassin versant	8
3.2 Crue de conception	8
3.3 Estimation des débits	9
4. HYDRAULIQUE	10
5. PROTECTION CONTRE L'ÉROSION	11
5.1 Protection empierrée et encastrée le terrain naturel	11
5.2 Mise en place de l'empierrement	11
5.2.1 Généralités	11
5.2.2 Pente de talus	13
5.2.3 Préparation des plans et devis	13
6. IMPACTS DE LA PROTECTION SUR LA RIVIÈRE COULONGE	13
7. CONCLUSION	14

1. INTRODUCTION

Le présent rapport fait suite à une demande d'étude hydraulique, en date du 15 juin 2017, de madame Sophie Rainville, ing., de la Direction générale du laboratoire des chaussées, à la suite de glissements de terrain de type décrochement superficiel. La zone à l'étude se situe le long de la rue Thomas-Lefebvre dans la municipalité de Mansfield-et-Pontefract, au niveau du chaînage 1+250 à 1+300.

Le but de cette étude est de déterminer les éléments d'une protection contre l'érosion comprenant les calibres d'empierrement, la hauteur de l'enrochement et l'épaisseur de la carapace et ses sous-couches.

2. INFORMATIONS RECUEILLIES SUR LA RIVIÈRE COULONGE

2.1 Informations sur la zone à l'étude et études réalisées

Des décrochements superficiels ont été observés sur la berge de la rivière Coulonge le long de la rue Thomas-Lefebvre en janvier 2017. À la suite de cet événement, une enquête sur le terrain le long de la route Thomas-Lefebvre a été réalisée par deux ingénieurs de la Direction de la géotechnique et de la géologie (DGG) accompagnés de Mme Louise Parisien, ingénierie à la Direction générale de l'Outaouais. M. Bruno Paquet-Bouchard, ing., a émis les recommandations de la DGG sous forme d'avis technique le 5 septembre 2017. Dans cet avis, il est recommandé de réaliser une étude hydraulique pour la mise en place de la protection contre l'érosion.

Un plan de localisation de la zone à l'étude est présenté à la figure 2.1.

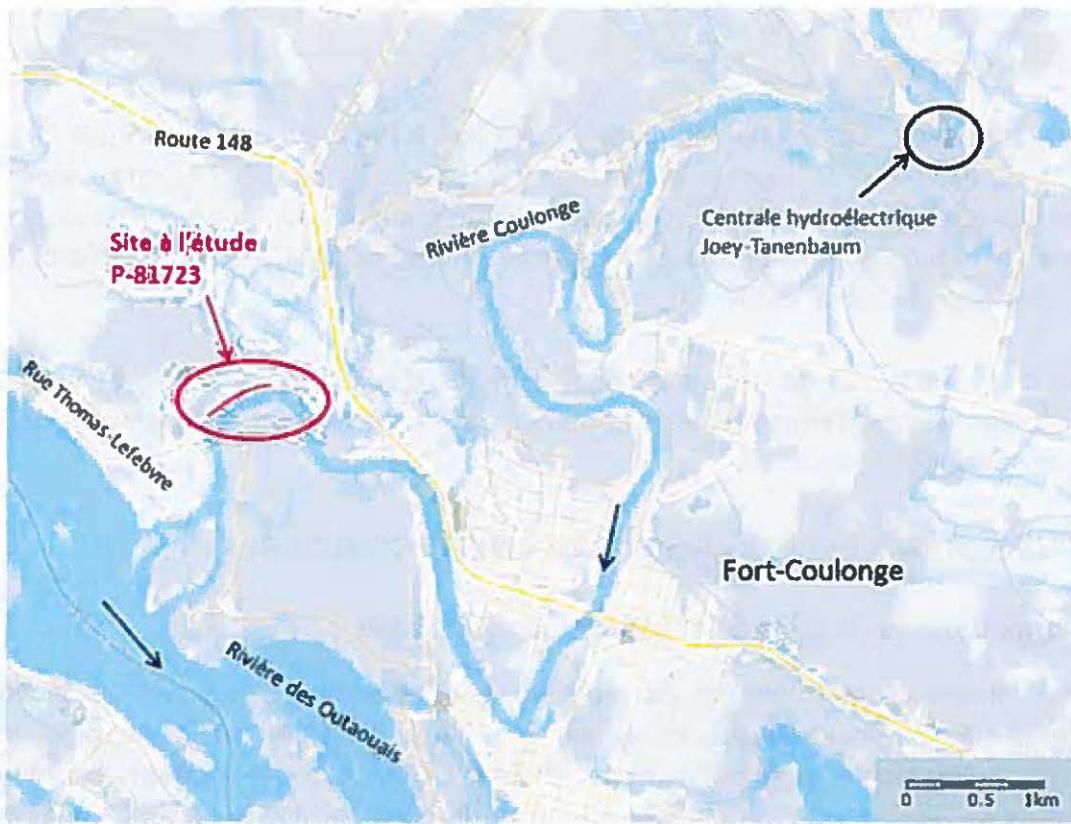


Figure 2.1 Localisation du site à l'étude

2.2 Enquête sur le terrain

Une visite sur le terrain effectuée par notre Direction le 25 juillet 2017 a permis d'observer les caractéristiques de la rivière Coulonge. Un relevé bathymétrique a été transmis le 15 novembre 2017 par la Direction générale de l'Outaouais¹. Un relevé LIDAR (*Light Detection and Ranging*) a été transmis par la Direction générale du laboratoire des chaussées le 16 août 2017.

2.2.1 Ponceau à proximité du site d'étude

Un ponceau est présent dans la zone à l'étude, tel que présenté à la figure 2.2. Ce ponceau, dont l'IDE 6012 est 187209, est un ponceau circulaire en béton armé d'un diamètre de 1 200 mm. Ce ponceau fut utilisé pour référencer les niveaux d'eau et les observations réalisées lors de l'enquête sur le terrain :

- le radier aval de ce ponceau se situe à l'élévation 108,29 m;
- le calibre d'empierrement à la sortie du ponceau est évalué à 400-600 mm;

¹ 154-03-0949_MNT3.dwg

- le niveau des eaux du jour se situe à $\pm 3,3$ m sous la couronne du ponceau, soit à une élévation de $\pm 106,20$ m;
- une marque foncée est observée à $\pm 0,1$ m au-dessus du radier, représentant le niveau annuel des eaux hautes annuelles et correspondant à l'élévation de $\pm 108,40$ m;
- une marque pâle est observée à $\pm 1,0$ m au-dessus du radier, représentant probablement le niveau extrême et correspondant à l'élévation de $\pm 109,40$ m.



Figure 2.2 Ponceau à proximité du site à l'étude

2.2.2 Décrochement principal

Le décrochement principal est situé entre le chaînage 1+250 et 1+300. Celui-ci se trouve immédiatement à l'aval du ponceau présenté à la section 2.2.1. Ce décrochement atteint la route à certains endroits, mais seulement dans l'accotement à la limite de la glissière de sécurité.

- la pente de talus a été évaluée à du 1V:1,5H;
- la hauteur du talus est $\pm 3,30$ m au-dessus du niveau des eaux du jour. Cela correspond à une élévation de $\pm 109,50$ m;
- la base du talus est composée d'argile et de gravier (figure 2.3 et 2.4);



Figure 2.3 Décrochement principal vu vers l'aval



Figure 2.4 Décrochement principal vu vers l'amont

2.2.3 Décrochements secondaires à proximité du site d'étude

- Des marques d'érosion sont observées en amont du décrochement principal à une élévation de $\pm 109,50$ m (figure 2.5 et 2.6);



Figure 2.5 Décrochement secondaire en amont du site à l'étude



Figure 2.6 Talus miné à l'amont du site d'étude

Un pont ferroviaire, maintenant utilisé comme piste cyclable, est situé en aval du site à l'étude. Ce pont possède trois piles et ne semble pas réduire significativement la surface d'écoulement.

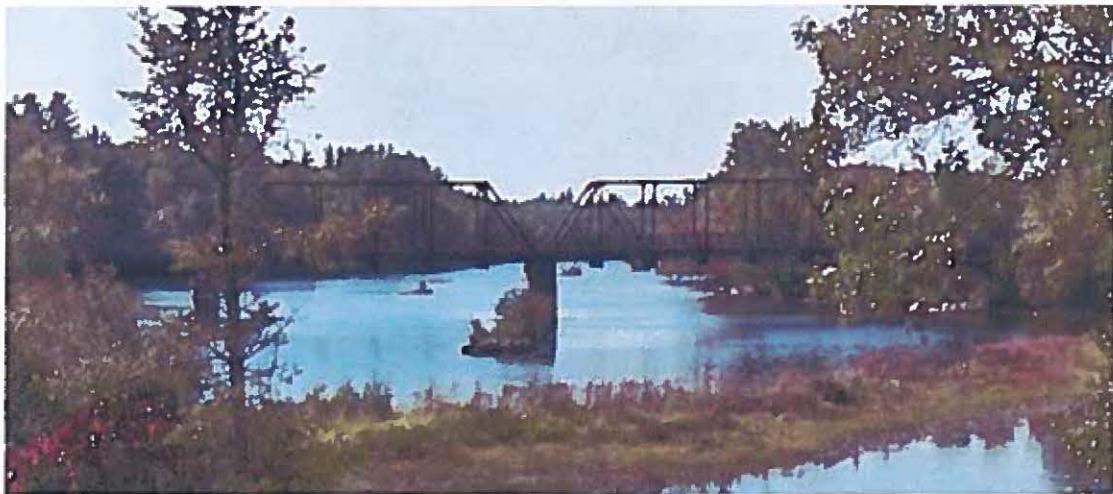


Figure 2.7 Pont ferroviaire à l'aval du site

2.3 Barrages sur la rivière Coulonge

La centrale hydroélectrique Joey-Tanenbaum composée de trois barrages est située à \pm 13 km en amont du site à l'étude (figure 2.1). Celle-ci peut influencer les niveaux d'eau au site. Une station hydrométrique fédérale est située au même endroit et est identifiée par le numéro 041301. Les débits journaliers pour les années 1926 à 1996 sont disponibles sur le site du MDDELCC.

3. HYDROLOGIE

3.1 Bassin versant

La rivière Coulonge draine au droit du site à l'étude un bassin versant d'environ $5\ 225\ km^2$. La surface du bassin versant est principalement composée de champs et de forêt.

3.2 Crue de conception

La crue de conception a été déterminée selon les critères présentés dans la norme de notre Ministère (*Tome III – Ouvrages d'art*, chapitre 2, tableau 2.1-2) pour les ponts. La route Thomas-Lefebvre étant classifiée comme une route collectrice, la période de retour de la crue normale de conception est donc de 50 ans.

3.3 Estimation des débits

Le débit maximal a été estimé à partir de la méthode statistique à l'aide des données de débits journaliers disponibles pour la station de jaugeage 041301 – Coulonge du MDDELCC. Elle est située à \pm 12,6 km en amont du site à l'étude et au même endroit que la centrale hydroélectrique, tel que discuté à la section 2.3. Le tableau 3.1 présente les caractéristiques de la station de jaugeage.

Tableau 3.1 Station hydrométrique consultée pour l'estimation des débits

Rivière jaugée	Station MDDELCC	Période d'activité	Bassin versant (km ²)
Coulonge	041301	1926 à 1996	5 150

Les débits ont été calculés grâce au logiciel d'analyse statistique HYFRAN PLUS, version 1.2 de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS-ÉTÉ). Le choix de la loi statistique a été réalisé en comparant les différentes lois graphiquement et à l'aide de l'outil de comparaison du logiciel. La loi choisie est la loi Gamma. Puis, à l'aide de la méthode de transfert de bassin versant, les débits au site étudié ont été calculés. Cette méthode permet de transposer les débits mesurés d'une station de jaugeage située à proximité d'un bassin versant étudié et ayant des caractéristiques physiques similaires. Les débits sont présentés au tableau 3.2.

Le facteur de pointe est habituellement calculé en divisant les débits instantanés par les débits journaliers. Pour cette station, les débits instantanés n'étant pas disponibles, le facteur de pointe de l'équation de Fuller a été utilisé. Le facteur de pointe est de 1,03.

Tableau 3.2 Débits de pointe – Rivière Coulonge

Période de retour (ans)	Débit de pointe (m ³ /s)
2 ⁽¹⁾	406,77
5	514,89
10	578,74
25	651,86
50 ⁽²⁾	702,32
100	749,69
⁽¹⁾ Crue moyenne annuelle	
⁽²⁾ Crue de conception	

4. HYDRAULIQUE

L'analyse hydraulique a été réalisée à l'aide du logiciel HEC-RAS, version 5.0.3, de la *US Army Corps of Engineers*. Sept sections ont été modélisées avec le logiciel sur une distance de $\pm 1,0$ km.

La calibration du modèle a été réalisée à partir des informations recueillies lors de l'enquête sur le terrain et de la bathymétrie :

- la pente du cours d'eau, de l'ordre de 0,019 %, a été utilisée comme condition limite aval;
- il a été vérifié si les niveaux de la rivière des Outaouais contrôlent les niveaux Coulonge au site de l'étude. Les niveaux de la rivière des Outaouais ont été déterminés à l'aide d'une analyse statistique à la station hydrométrique fédérale 02KC005. L'utilisation de la pente comme condition a cependant été jugée plus appropriée;
- le coefficient de rugosité la rive gauche est de 0,05, représentant des arbustes et des arbres et celui de la rive droite est de 0,04 représentant des herbes hautes et des arbustes. Le coefficient du lit du cours d'eau est de 0,035, représentant de l'argile et du gravier.

Le tableau 4.1 présente les résultats de l'analyse hydraulique de la rivière Coulonge vis-à-vis la zone à l'étude. Les vitesses ont été majorées d'un coefficient de 5/3 pour tenir compte de l'augmentation des vitesses dans la courbe prononcée.

Tableau 4.1 Résultats de l'analyse hydraulique de la rivière Coulonge vis-à-vis la zone à l'étude

Période de retour (ans)	Élévation du niveau de l'eau (m)	Vitesses (m/s)	Vitesses majorées rive droite (m/s)
2 ⁽¹⁾	108,40	1,05	1,75
5	109,00	1,15	1,90
10	109,35	1,20	2,00
25	109,70	1,25	2,10
50 ⁽²⁾	109,95	1,30	2,10
100	110,20	1,30	2,20

⁽¹⁾ Crue annuelle
⁽²⁾ Crue de conception

5. PROTECTION CONTRE L'ÉROSION

La section 5.1 présente les caractéristiques de la protection dans le but de protéger le remblai routier de la route Thomas-Lefebvre contre l'érosion, soit une protection en empierrrement encastrée dans le terrain naturel (section 5.1).

La section 5.2 présente les spécifications générales concernant la mise en place d'une protection en empierrrement.

5.1 Protection empierrée et encastrée le terrain naturel

Les berges de la rivière Coulonge doivent être protégées comme suit, jusqu'à l'élévation minimale de 110,25 m, soit 300 mm au-dessus de l'élévation de la crue de conception (50 ans) ou jusqu'au sommet de la berge. Un calibre plus faible que celui présenté ci-dessous permet de supporter la vitesse de la récurrence 50 ans. Toutefois, le dimensionnement est plutôt contrôlé par la présence de glaces². Le calibre supérieur suivant est choisi :

empierrrement :	calibre 300-500 mm (D_{50} de 400 mm) sur une épaisseur de 800 mm
sous-couche n° 1 :	calibre 0-300 mm (D_{50} de 150 mm) sur une épaisseur de 450 mm

Un géotextile sous l'enrochement peut être également utilisé pour remplacer toutes les sous-couches sous approbation de la Direction géotechnique et géologie. Il permettra de prévenir la perte des particules fines du sol sous-jacent et éviter ainsi tout déplacement de l'empierrement.

5.2 Mise en place de l'empierrement

5.2.1 Généralités

Le pied de la protection devra être enfoui de 1,3 m sous le point le plus bas du lit du cours d'eau, à l'endroit des travaux. Lors de l'excavation, le matériel du lit devra être mis en réserve et réutilisé pour recouvrir la clé à la base de l'enrochement.

Prendre note que les pierres doivent être conformes aux exigences de la norme 14501, « Enrochement et revêtements en pierres », du *Tome VII – Matériaux*. Elles doivent, notamment, être des pierres de carrière provenant du dynamitage ou des pierres d'une sablière provenant du concassage. Elles doivent être massives et présenter des arêtes vives.

² L'expérience a démontré qu'une protection en pierres de calibre 300-500 mm résiste à l'impact des glaces, en absence d'embâcle.

La mise en place doit être conforme à l'article 15.2.5.6 du *Cahier des charges et devis généraux*. Les pierres doivent être placées avec soin, encastrées et serrées solidement les unes contre les autres en toutes directions selon la pente stipulée, sans aspérités dépassant la moitié du calibre moyen des pierres. Le revêtement doit être le plus lisse possible pour pouvoir résister aux glaces.

Il est important de noter que les ouvrages en pierres ont une durée de vie limitée et qu'ils nécessitent un entretien et des inspections régulières, de manière en assurer la stabilité.

La figure 5.1 présente des schémas de la protection en empierrement combinée avec des techniques de génie végétal.

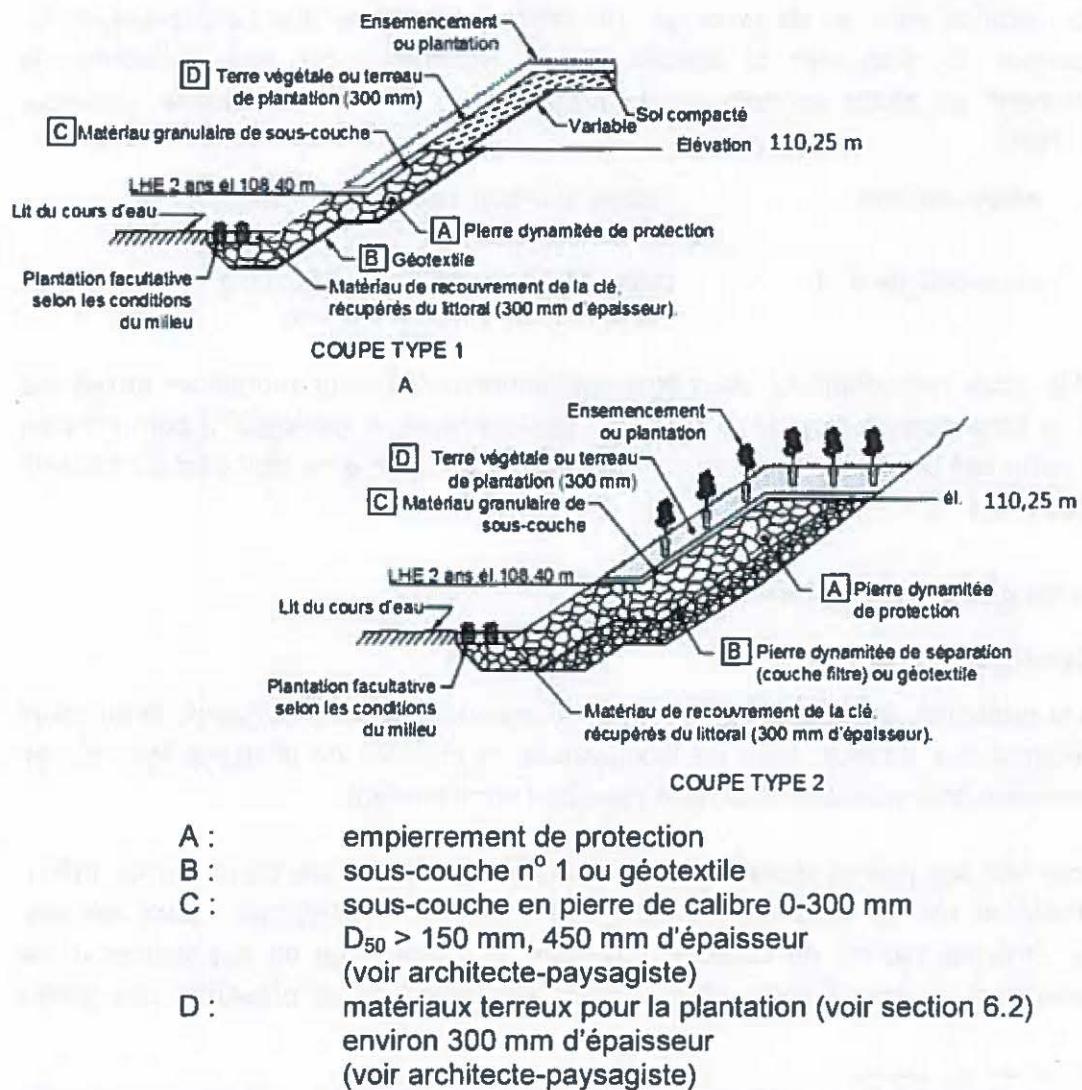


Figure 5.1 Aménagement de la protection en empierrement

5.2.2 Pente de talus

Une pente de talus: 1V:2H est souhaitable, mais une pente de talus de 1V:1,5H pourrait également être utilisée pour éviter l'empietement dans le cours d'eau. Toutefois, plus la pente est prononcée, plus il y a de risque d'avoir des instabilités lors de la mise en place de la terre végétale, et ce, tant que la végétation ne sera pas suffisamment développée. Les architectes-paysagistes pourront spécifier certaines mesures à prendre lors des travaux.

5.2.3 Préparation des plans et devis

La mise en place des revêtements de pierres ne doit pas restreindre la section d'écoulement. Le remblai doit être excavé au besoin afin d'insérer l'enrochement sans modifier la section d'écoulement.

Il sera important de spécifier sur les plans et devis de ne pas remanier le sol des sections non protégées lors des travaux, et ce, afin de ne pas créer des zones sensibles à l'érosion.

6. IMPACTS DE LA PROTECTION SUR LA RIVIÈRE COULONGE

Les travaux ne devraient pas entraîner de conséquences sur les sections situées en amont et en aval.

La mise en place de la protection est faite de manière à ne pas modifier les courants secondaires présents dans ce tronçon de la rivière Coulonge. Elle ne restreindra pas l'écoulement puisque la protection s'encastre dans le terrain naturel. La forme du lit de la rivière ne devrait pas être modifiée.

7. CONCLUSION

La présente étude a permis de déterminer les caractéristiques de l'écoulement naturel et d'évaluer la protection requise pour stabiliser la problématique d'érosion de la rivière Coulonge. L'empierrement requis est spécifié à la section 5 du rapport, soit une protection en empierrement encastrée.

Il est important de noter que les ouvrages en pierres ont une durée de vie limitée et qu'ils nécessitent un entretien et des inspections régulières, de manière à en assurer la stabilité.

La mise en place devra être conforme aux exigences de la section 5.2. Il sera important de ne pas remanier le sol des extrémités non protégées lors des travaux, et ce, afin de ne pas créer des zones sensibles à l'érosion.

Il est à souligner que les conclusions et recommandations élaborées dans le cadre de cette étude hydraulique ne sont valides que pour le site à l'étude P-81723 et ne pourront être utilisées pour d'autres sites, même contigus, sans avoir fait l'objet d'une étude complémentaire.

MS/mcf

Paquet-Bouchard, B., (2017), **Avis technique : Érosion et décrochements superficiels le long de la rue Thomas-Lefebvre à Mansfield-et-Pontefract, Québec, Direction de la géotechnique et de la géologie Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, 7 p.**



2017-09-05_Mansfield-et-Pontefract_249€

IDENTIFICATION

Destinataire : Normand Chevalier, directeur Direction des projets Direction générale de l'Outaouais (DGO)	Municipalité : Mansfield-et-Pontefract No. Structure : N/A
V/Projet : 154030949	Route : rue Thomas-Lefebvre
N/Dossier : 24990-01(019)17	

OBJET

Érosion et décrochements superficiels le long de la rue Thomas-Lefebvre à Mansfield-et-Pontefract

NOTES

INTRODUCTION

Cet avis fait suite à votre demande d'expertise du 23 janvier 2017 concernant des glissements de terrain de type décrochement superficiel observés sur la berge de la rivière Coulouge le long de la rue Thomas-Lefebvre, dans la municipalité de Mansfield-et-Pontefract (figure A.1). Au même endroit, le projet 154030949 est en cours, qui concerne le remplacement complet du revêtement de la route entre la rue William et l'intersection avec la route 148, soit au RTS 24990-01-020, entre les chaînages 0+000 et 1+807. L'objectif est donc de vérifier si des travaux de stabilisation doivent être effectués afin de les intégrer au projet. Plus précisément, le secteur inspecté correspond à la portion de la route située à proximité de la rivière, soit entre les chaînages 0+670 et 1+370.

En réponse à la demande, la Direction de la géotechnique et de la géologie (DGG) a planifié une visite à la fonte des neiges. Entre temps, d'autres dommages ont été observés sur le talus par le Centre de services de Campbell's Bay. La fréquence d'inspection du site avait alors été augmentée jusqu'à ce que le niveau d'eau dans la rivière soit de retour au niveau normal.

La visite du site a été réalisée le 2 mai 2017 par deux ingénieurs de la DGG, dont le soussigné, accompagnés de M^{me} Louise Parisien, ingénierie à la DGO.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DES LIEUX

Lors de la visite de terrain, le niveau d'eau dans la rivière était très élevé. Par conséquent, la berge, à cet endroit, avait une hauteur d'environ 1,50 à 3,50 m par rapport au niveau d'eau (photo 1). Des marques d'érosion ont été observées jusqu'à l'élévation 109,5 m environ et de petits décrochements ou amorces de décrochements ont été observés (photos 2 et 3). La berge est généralement dépourvue d'arbres, alors que de petits arbustes, et de l'herbe tapissent sa surface. La pente est généralement de 40° et elle atteint 60° au droit des décrochements.

D'après les données à notre disposition, il y aurait présence d'argile raide à la base du talus, surmontée de sols pulvérulents et de matériaux de remblai en quantité variable. L'argile n'a pas été observée au moment de notre inspection, mais les informations tirées du forage d'un puit effectué dans le même secteur, et à partir d'une élévation semblable au sommet du talus étudié, indique une couche de sol pulvérulent de 2,4 m d'épaisseur au-dessus d'une couche de sols cohérents de 9,8 m d'épaisseur. La topographie des lieux laisse présager qu'il y aurait entre 1 et 2 mètres de matériaux de remblai dans la pente du talus sur l'ensemble de la zone à l'étude.

De façon générale, la glissière de sécurité se trouve près du sommet de la berge. Près du chaînage 1+290, un décrochement atteint même la glissière de sécurité et à cet endroit, la ligne de rive se trouve à environ 2,30 m de la glissière.

Suite à la visite du site, il fut donc recommandé de fermer l'accotement par mesure préventive entre les chaînages 1+250 et 1+300 et de poursuivre un suivi visuel à raison de deux fois par semaine entre les chainages 0+670 et 1+370.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU SITE

Selon l'inspection des lieux, le lidar et le relevé d'arpentage, la portion de la rue Thomas Lefebvre longeant de très près la rivière Coulouge peut être divisée en 5 secteurs en fonction de la géométrie de la pente, des déformations observées et de la distance de la route par rapport au sommet de talus. Grâce à la bathymétrie de la rivière, il est maintenant possible de constater que le talus de la berge peut atteindre 4,0 m de hauteur (photo 4). Le niveau d'eau était donc à 0,7 m au-dessus du pied de la berge lors de la visite. À la base du talus, le lit de la rivière a une pente d'environ 20°. Les décrochements observés sont activés uniquement à partir du pied de la berge plutôt que du point bas du lit de la rivière.

Au premier secteur situé entre les chainages 0+670 et 0+930, on note la présence de marques d'érosion jusqu'à 1,5 m de hauteur et le talus a une hauteur variant de 1,5 à 3,0 m environ. Dans ce secteur, la glissière de sécurité est parfois située au sommet de la berge. Le ponceau 116922 est situé dans ce secteur et il est prévu de le reconstruire en raison de son mauvais état.

Au deuxième secteur situé entre les chainages 0+930 et 1+110, on note la présence de marques d'érosion jusqu'à 1,5 m de hauteur et le talus a une hauteur variant de 3,0 à 4,0 m environ. Dans ce secteur, la glissière de sécurité est située au minimum à 4,0 m du sommet de la berge environ et on observe peu de décrochements ou signes précurseurs de décrochement dans le talus. Aucun signe précurseur de glissement de terrain n'est observable sur la route. Le ponceau 117444 est situé dans ce secteur et il est prévu de le reconstruire en raison de son mauvais état.

Au troisième secteur situé entre les chainages 1+110 et 1+250, on note la présence de marques d'érosion jusqu'à 1,5 m de hauteur et le talus a une hauteur de 4,0 m environ. Dans ce secteur, la glissière de sécurité est généralement située à plus de 4,0 m de la berge, mais par endroits, elle peut être située au minimum à 3,00 m du sommet de la berge environ et on observe plusieurs décrochements ou signes précurseurs de décrochement dans le talus. Aucun signe précurseur de glissement de terrain n'est observable sur la route.

Au quatrième secteur situé entre les chainages 1+250 et 1+300, on note la présence de marques d'érosion jusqu'à 1,5 m de hauteur et le talus a une hauteur de 4,0 m environ. Dans ce secteur, la glissière de sécurité est parfois située au sommet de la berge et est toujours située à moins de 4,0 m du sommet de la berge, et on observe plusieurs décrochements ou signes précurseurs de décrochement dans le talus. Un décrochement superficiel atteint même la route, mais uniquement dans l'accotement à la limite de la glissière de sécurité. La glissière présente également une inclinaison fortement prononcée.

Au cinquième secteur situé entre les chainages 1+300 et 1+370, on note la présence de marques d'érosion jusqu'à 1,5 m de hauteur et le talus a une hauteur de 4,0 m environ. Dans ce secteur, la glissière de sécurité est située au sommet de la berge à l'endroit du ponceau 187209 qui a été reconstruit en 2009, et cette distance augmente jusqu'à environ 6,0 m du sommet de la berge à la fin de la zone inspectée, soit à quelques mètres du ponceau 230631 qui a été inséré en 2012. On observe plusieurs décrochements ou signes précurseurs de décrochement dans le talus, mais on note également la présence d'un enrochement en pied de talus. Cet enrochement semble détérioré, mais au droit des ponceaux, l'enrochement semble avoir été récemment mis en place et n'est pas détérioré.

ÉVALUATION DE LA SITUATION

Dans l'état actuel, la glissière de sécurité est, par endroits, inclinée et instable de sorte qu'elle n'est plus conforme aux normes. L'inclinaison des sols qui constituent la berge est trop élevée pour demeurer stable à long terme. Comme en témoignent les signes d'instabilités observés à plusieurs endroits dans le talus, des ruptures et des ajustements peuvent se produire à tout moment. La nature des sols, la géométrie de la pente et le comportement des glissements de terrain qui se sont produits dans le passé à proximité, indiquent que les ruptures anticipées ne devraient pas mobiliser de grandes quantités de sols et n'engendreront pas ou peu de perte de terrain en sommet. Les fissures observées par endroits sur le pavage des voies de circulation ne sont aucunement reliées à des signes de glissements de terrain. Sur l'accotement, certaines fissures sont reliées au manque de support latéral.

Au premier secteur, la faible hauteur du talus et l'absence de décrochement ou de signe précurseur de décrochement font en sorte que la route n'est pas menacée par un glissement de terrain. Néanmoins, les marques d'érosion montrent que la route est susceptible d'être partiellement érodée par la rivière avec le temps en raison de la faible hauteur du talus qui fait en sorte que la structure de chaussée pourrait directement être atteinte.

Au deuxième secteur, la distance de plus de 4,0 m entre le sommet de talus et la glissière est suffisamment grande de sorte qu'aucun glissement de terrain ne peut atteindre la route pour une hauteur de talus inférieure à 4,0 m. D'autres décrochements ou signes précurseurs de décrochement apparaîtront dans le talus, mais ceux-ci ne menaceront pas la route à court terme.

Au troisième secteur, la distance entre le sommet de talus et la glissière est suffisamment grande de sorte qu'aucun glissement de terrain ne peut atteindre la route pour une hauteur de talus inférieure à 4,0 m. D'autres décrochements ou signes précurseurs de décrochement apparaîtront dans le talus, mais ceux-ci ne menaceront pas la route. Cependant, la distance entre le sommet de talus et la route étant parfois inférieure à 4,0 m et le nombre important de décrochements et de signes précurseurs de décrochement permettent de croire que le secteur est susceptible de se détériorer avec le temps, mais que la route n'est pas menacée à court terme.

Au quatrième secteur, étant donné la proximité de la glissière de sécurité, celle-ci est déjà touchée par des décrochements à certains endroits et sera inévitablement touchée par les mouvements anticipés à d'autres endroits. Néanmoins, aucun glissement de terrain ne devrait atteindre la voie de circulation de la route qui est suffisamment éloignée du sommet pour le moment. Dans ce secteur, l'accotement pourrait toutefois être touché par un éventuel décrochement.

AVIS TECHNIQUE

Au cinquième secteur, la distance entre le sommet de talus et la glissière est généralement suffisamment grande de sorte qu'aucun glissement de terrain ne peut atteindre la route pour une hauteur de talus inférieure à 4,0 m. D'autres décrochements ou signes précurseurs de décrochement apparaîtront dans le talus, mais ceux-ci ne menaceront pas la route. Cependant, la distance entre le sommet de talus et la route étant parfois inférieure à 4,0 m et le nombre important de décrochements et de signes précurseurs de décrochement montre que le secteur est susceptible de se détériorer avec le temps même si la route n'est pas menacée à court terme. Pour ce secteur, la présence d'enrochement en pied de talus et à la sortie des ponceaux peut peut-être ralentir la détérioration de la berge.

En résumé, la glissière de sécurité n'est actuellement pas conforme au quatrième secteur. Dans l'état actuel, la voie de circulation n'est pas menacée, mais l'accotement est menacé à court terme. Une protection contre l'érosion doit donc être mise en place à la base de la berge. Aux autres secteurs, la route n'est pas menacée à court terme.

RECOMMANDATIONS POUR LA CONCEPTION

Glissière de sécurité entre les chainages 1+250 et 1+300:

La glissière n'est plus sécuritaire entre les chainages 1+250 et 1+300 et des travaux de correction doivent être exécutés pour assurer la sécurité des usagers de la route. Comme discuté au moment de notre visite des lieux, il est possible d'éloigner la glissière de sécurité de la berge (de la rapprocher de la route), ou bien de la reconstruire de façon à ce qu'elle soit conforme aux exigences.

Le déplacement permanent de la glissière de quelques mètres vers la route ou son renforcement constituerait des solutions adaptées, mais il est impossible d'estimer le temps où cette solution pourrait être efficace. Tant qu'une protection contre l'érosion ne sera pas mise en place à la base de la berge, la pérennité de la glissière et la sécurité des usagers de la route ne pourront pas être garanties à long terme.

Protection contre l'érosion :

La sécurité des lieux est contrôlée par l'érosion de la rivière qui sape la base de la berge et provoque de petits glissements superficiels. Selon nous, la mise en place de la protection contre l'érosion serait suffisante pour empêcher que des ruptures se produisent. À cet effet, nous considérons qu'il n'est pas nécessaire de réaliser une étude géotechnique, mais plutôt une étude hydraulique. Néanmoins, il est important que la pente de la protection contre l'érosion préconisée constitue un léger contre-poids. Pour cela, nous recommandons de ne pas profiler la pente de l'empierrement plus raide que 2H:1V, ce qui risquerait d'occasionner un léger émiettement dans le cours d'eau.

Le secteur situé entre les chainages 1+250 et 1+300 devrait faire l'objet d'une protection contre l'érosion à court terme puisque la route est située à proximité du sommet de talus, que la géométrie est propice au développement de ruptures et que des signes d'instabilités y ont été observés. La protection contre l'érosion peut être réalisée sur les autres secteurs analysés de façon préventive.

Toute intervention constituant une protection contre l'érosion doit être dimensionnée par un ingénieur spécialisé en hydraulique. Une étude hydraulique a été demandée pour le secteur le plus critique. Pour les autres secteurs, la DGO doit évaluer si elle veut intervenir de façon préventive et doit demander une étude hydraulique pour ces secteurs, le cas échéant.

RECOMMANDATIONS ET MISES EN GARDE POUR LA CONSTRUCTION

Chaque étape de réalisation des travaux de mise en place de la protection contre l'érosion ainsi que chacune des activités et des interventions doivent contribuer à l'amélioration progressive des conditions de stabilité du site et l'entrepreneur doit y être sensibilisé. Ainsi, pour la sécurité des travailleurs, l'entrepreneur doit adapter sa méthode de travail pour pouvoir respecter la séquence de travail et les différentes contraintes imposées ci-dessous :

- Si des excavations sont prévues pour mettre en place la protection contre l'érosion, il est nécessaire que celles-ci s'effectuent par section de 5 mètre de longueur maximum et qu'elles soient remblayées au fur et à mesure.
- La pierre constituant la protection contre l'érosion doit être déposée à la base de la berge et ne doit pas être déversée à partir du sommet.
- Aucun entreposage temporaire de pierres ou de sols excavés n'est autorisé dans les pentes de la zone de travail ou en bordure immédiate de celles-ci. Les matériaux doivent être transportés hors du chantier dans un site qui respecte les réglementations municipales et provinciales. De façon générale, l'entreposage de matériaux ne doit jamais se faire en bordure d'un talus dans une bande dont la largeur est inférieure à deux fois sa hauteur sans s'assurer au préalable de la stabilité du site.

- Le calibre de la pierre devra être fourni par le biais d'une étude hydraulique. Nous recommandons que ce calibre soit validé par des essais *in situ* de granulométrie.

RECOMMANDATIONS AU MINISTÈRE

Monitoring et mesures de sécurité :

En attente des interventions permanentes (remplacement ou déplacement de la glissière, mise en place d'une protection contre l'érosion), nous recommandons de maintenir le périmètre de sécurité actuellement en place, soit la fermeture de l'accotement entre les chainages 1+250 et 1+300. De plus, un suivi visuel des lieux doit être réalisé deux fois par semaine entre les chainages 1+250 et 1+300. La situation pourra être réévaluée si des ruptures ou des déformations majeures sont observées. Pour le reste de la zone à l'étude, un suivi annuel est recommandé d'ici à la mise en place d'une solution permanente.

Complément d'étude nécessaire :

Comme précisé dans le chapitre « recommandations pour la conception », une étude hydraulique devra être réalisée pour dimensionner la protection contre l'érosion de chaque secteur, le cas échéant. Cette étude est nécessaire pour fournir le calibre de la pierre, les hauteurs d'intervention, et les caractéristiques géométriques de l'ouvrage (pentes, épaisseurs, etc.).

Revue de la conception :

Les études hydrauliques et les plans et devis devront être soumis à la DGG pour la vérification des aspects géotechniques de la conception.

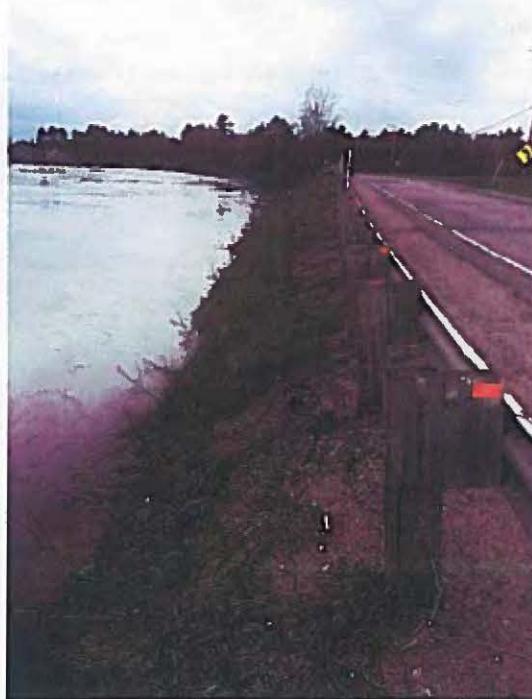


Photo 1: Vue générale de la berge à l'étude.

AVIS TECHNIQUE



Photo 2: Décrochement superficiel atteignant la glissière de sécurité



Photo 3: Amorce de décrochement superficiel

AVIS TECHNIQUE

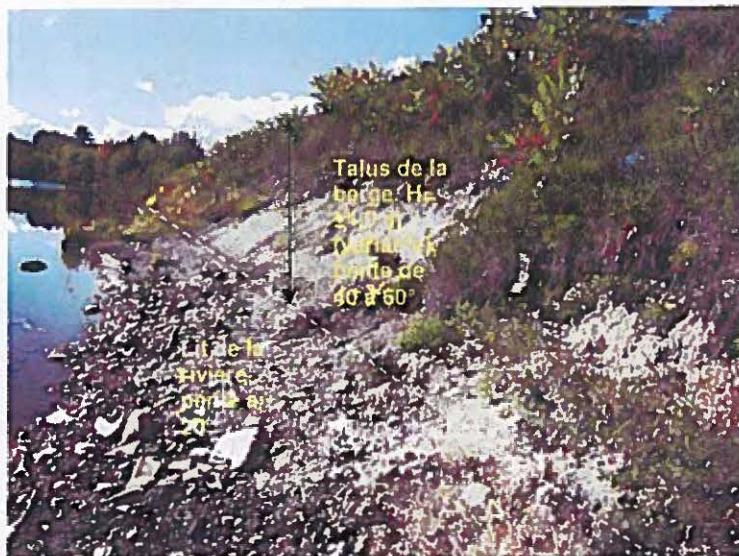


Photo 4: Vue d'ensemble de la berge en période d'étiage

Bruno Paquet-Bouchard, ing.

N° de membre de l'OIQ : 146671



2017-09-05

c.c. Mme Louise Parisien, ing., Direction générale de l'Outaouais
Mme Sophie Rainville, directrice, Direction de la géotechnique et de la géologie

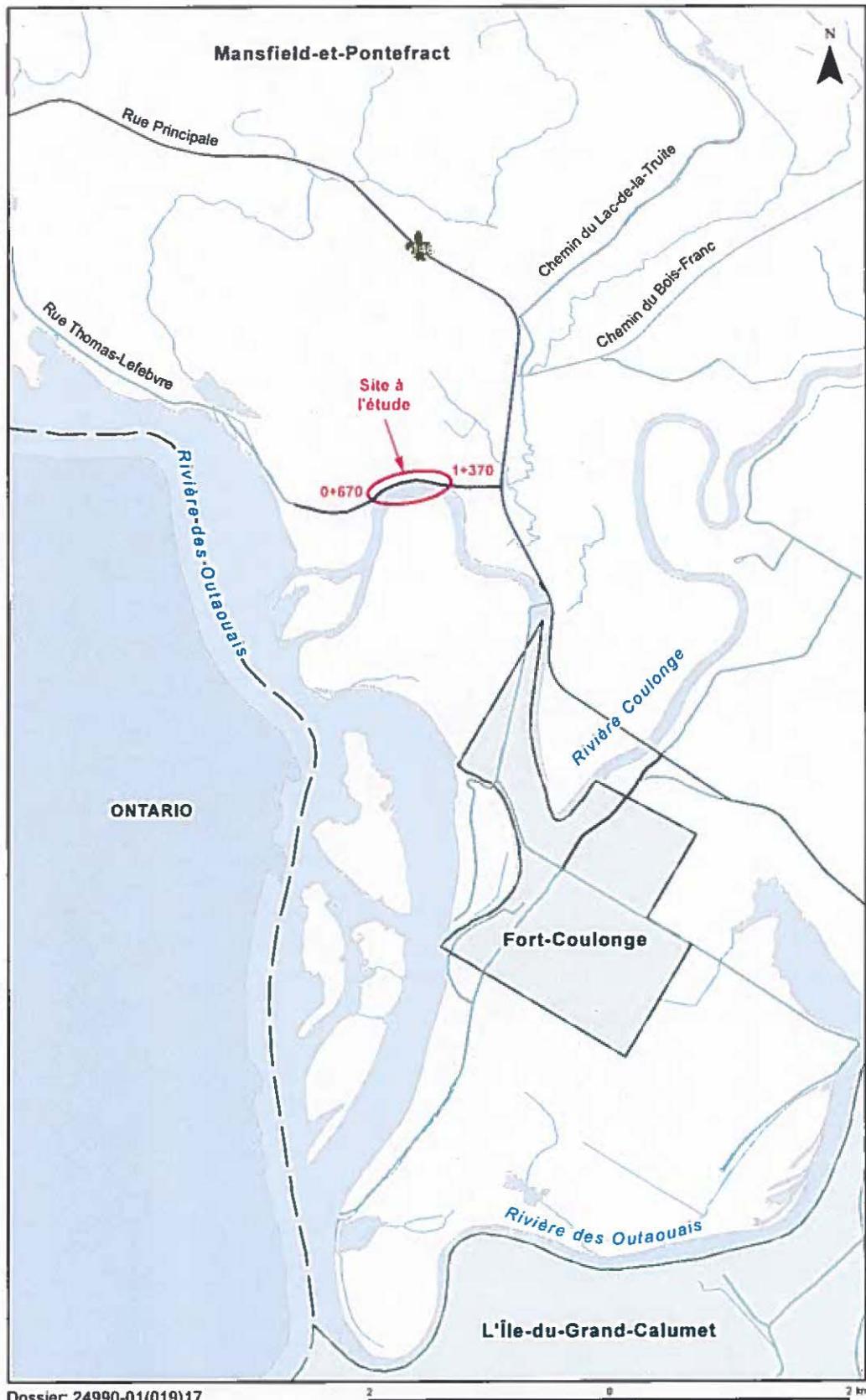


Figure A.1 : Localisation du site

Paquet-Bouchard, B. (4 avril 2017), Mansfield-et-Pontefract, Dossier 24990-01-020 (019) 17

Fermeture d'accotement. Courrier électronique à Louise H. Parisien, adresse destinataire : louise.parisien@transports.gouv.qc.ca



Fermeture de
l'accottement - M&P.c

● Vous avez transféré ce message le 2017-05-04 14:57.

De : Paquet-Bouchard, Bruno
A : Pansen, Louise
Cc : Désile, Marie-Christine; Raimbault, Sophie; Chevalier, Normand (DD)
Objet : Manstield et Pontefract, dossier 24990-01-020 (019)17, fermeture d'accotement

Date : Jeu. 2017-05-04 1

Suite à votre demande d'expertise pour évaluer la stabilité du talus de la rue Thomas Lefebvre (RTS : 24990-01-020) entre les chainages 0+000 et 1+807, nous nous sommes rendu sur le site le 2 mai dernier afin d'analyser la situation.

Selon nos observations, en raison d'un phénomène d'érosion, il y a quelques décrochements à plusieurs endroits le long de la rivière derrière la gissière, cependant, seul le secteur situé entre les chainages 1+250 et 1+300 menace l'accotement de la route à court terme. Nous en venons donc à la conclusion que l'accotement doit être fermé par mesure préventive entre les chainages 1+250 et 1+300 et que le monitoring doit être poursuivi à raison de deux fois par semaine entre les chainages 0+670 et 1+370.

Nous attendons donc vos relevés d'arpentage et de bathymétrie qui ont déjà été réalisés afin de confirmer les hauteurs de talus car la rivière était trop haute. Suite à la réception de ces données, nous pourrons aller plus loin dans notre analyse des solutions.

Salutations!

Bruno Paquet-Bouchard, ing.

Direction de la géotechnique et de la géologie
Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports
680, ch. Ste-Foy, 3e étage
Québec, G1S 2L2
Tél. (416) 643-8577 poste 24069
Fax. (416) 644-8374

Courriel : bruno.paquet-bouchard@transports.gouv.qc.ca

Message important des ingénieurs en négociation

La Commission Charbonneau a mis en évidence la vulnérabilité des ingénieurs du secteur public face à l'industrie de la construction. Malgré cela, nous croyons que le Gouvernement n'offre pas à ses ingénieurs une rémunération permettant d'assurer leur pleine indépendance et le développement de l'expertise gouvernementale.

Cette indépendance est requise pour exercer leurs fonctions de façon objective, impartiale et libre de toutes influences externes.

Soucieux de protéger le public et d'offrir un service de qualité aux citoyens, nous croyons que la pérennité des biens collectifs et la saine gestion des fonds publics commandent la reconnaissance de notre expertise.

Notre signature vaut plus !

Ce courriel est confidentiel et ne s'adresse qu'à son destinataire.
Si il vous a été transmis par mégarde, veuillez le détruire et
m'en aviser aussitôt. Merci!

avez-vous vraiment besoin de ce courriel? Pensez à l'environnement!

Rochon, E. Directeur Général de Mansfield-et-Pontefract (21 mars 2018). Courier électronique à Louise H. Parisien, adresse destinataire : louise.parisien@transports.gouv.qc.ca



Rochon, 21 mars
2018 (courriel).docx

RE: Rue Thomas-Lefebvre- travaux du Ministère

Eric Rochon <eric.rochon@live.ca>

Vous avez transféré ce message le 2018-03-21 16:22

Envoyé le mer. 2018-03-21 09:33

A : Parisien, Louise

CC : Gilles Dorre

Bonjour Mme Parisien,

Le secteur est et a toujours été problématique en fonction d'inondation printanière. Les secteurs les plus affectés où l'eau se dépose souvent sur le chemin sont entre les numéros civiques 156 et 190, entre le 212 et 237 ainsi qu'entre le 270 et 278. Ces inondations sont répétitives à peu près aux 2 ans...

La fermeture pendant les travaux engendrera un prolongement des d'environ 11 km pour le milieu le plus populeux du village de Davidson. Il est certain que ce n'est pas avantageux pour les services d'urgence mais à court terme les mesures nécessaires seront prises.

Il est vrai que la municipalité devra permettre les transports lourds pendant les 2-3 semaines des travaux.

Je n'ai aucune adresse pour les propriétaires du terrain en question car cette fiche est subtilement apparue lors de la rénovation cadastrale que le ministère des Ressources Naturelles a fait en 2015. Je crois cependant que M. Charlie Sharpe (819-683-2568) du 30 rue Thomas Lefebvre serait la personne à contacter pour avoir de l'info sur les propriétaires inscrits.

Merci

Eric Rochon
Directeur Général

Swiderski, M. (2 mars 2018). 8901-18-0101 Projet 154171505 demande pour travaux réfection urgent. **Courrier électronique** à Louise H. Parisien, adresse destinataire : louise.parisien@transports.gouv.qc.ca.



Courriel du 2 mars
2018- Swiderski.docx

Vous avez transféré ce message le 2018-03-02 16:22.

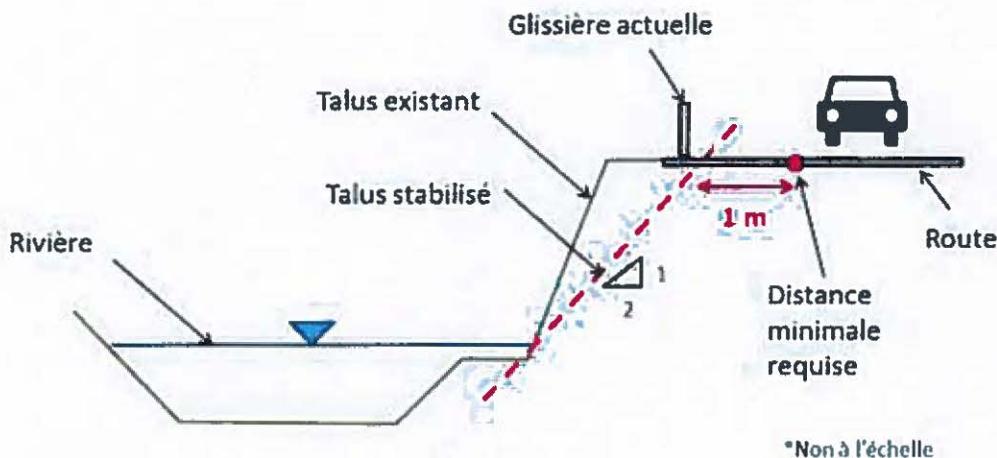
De : Svidenski, Marilynn
A : Parisien, Louise
Cc :
Objet : RE: E901-18-0101 - Projet 154171505 demande pour travaux de réfection urgent

Date : ven. 2018-03-02 12:10

Bonjour Mme. Parisien,

Dans le cas d'érosion, afin d'évaluer la sécurité d'une route d'un point de vue hydraulique, nous utilisons généralement les critères suivants.

Tout d'abord un angle de repos de 2H :1V est considéré pour les sols argileux afin d'évaluer l'emplacement du talus une fois "stabilisé". Ensuite, on considère alors le premier élément de la route pour obtenir la distance sécuritaire (extrémité accotement, glissière, etc..). En présence de glissière, une distance de 1,0 m en arrière des poteaux doit être conservée pour que la route reste sécuritaire. (Voir figure ci-dessous).



Concernant le glissement de terrain à Mansfield-et-Pontefract, longeant la rue Thomas-Lefebvre (Chainage 1+250 à 1+300), la distance minimale entre le talus stabilisé et la glissière de sécurité n'est pas respectée. (voir schéma ci-dessus).

Ainsi, selon ces critères, il est important d'effectuer les travaux de protection de berge (tel que spécifié dans l'étude hydraulique du 26 janvier 2018) et ce rapidement (moins de 2 ans). Si les travaux ne sont pas effectués rapidement, la route pourrait subir des dommages importants (tel qu'un affaissement).

N'hésitez pas pour toutes questions.

Au plaisir,

Marilyn Swiderski, ing. jr

Direction de l'hydraulique

Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports

930, chemin Sainte-Foy, 7e étage

Québec (Québec) G1S 4X9

Téléphone : 418-646-7691, poste 24659

Courriel : marilyn.swiderski@transports.gouv.qc.ca

Ce courriel est confidentiel et ne s'adresse qu'à son destinataire.

S'il vous a été transmis par mégarde, veuillez le détruire et

m'en aviser aussitôt. Merci!

 Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensez à l'environnement!