

**Ministère des Transports du Québec  
Direction de l'Est-de-la-Montérégie**

**Projet de stabilisation de talus des berges de la  
rivière Richelieu le long des routes 133 et 223  
entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours**

**Étude d'impact sur l'environnement déposée  
au ministre du Développement durable,  
de l'Environnement et des Parcs**

**ADDENDA 4  
(Réponses aux questions et commentaires d'avril 2009 –  
Dossier 3211-02-225)**

Avril 2010  
MTO/Réf. : 154010836 (route 133)  
154010853 (route 223)  
N/Réf. : 004-P027711-0178-EN-0100-00

**DESSAU**

**Ministère des Transports du Québec  
Direction de l'Est-de-la-Montérégie**

**Projet de stabilisation de talus des berges de la  
rivière Richelieu le long des routes 133 et 223  
entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours**

**Étude d'impact sur l'environnement déposée  
au ministre du Développement durable,  
de l'Environnement et des Parcs**

**ADDENDA 4**  
**(Réponses aux questions et commentaires d'avril 2009 –  
Dossier 3211-02-225)**

## TABLE DES MATIÈRES

PRÉAMBULE .....	1
RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES DU MDDEP .....	3
1 VITESSE D'ÉCOULEMENT .....	3
2 ÉVOLUTION DES SITES D'INTERVENTION .....	4
3 COMPOSANTES BIOPHYSIQUES.....	8
3.1 Flore.....	8
3.2 Faune ichthyenne.....	9
3.2.1 <i>Empiètement dans le milieu aquatique</i> .....	9
3.2.2 <i>Mesures d'atténuation et/ou de compensation</i> .....	11

### Tableaux

Tableau 1 : Évolution des sites d'intervention – Route 133, entre les municipalités de Mont-Saint-Hilaire et Saint-Ours, au Québec.....	5
Tableau 2 : Évolution des sites d'intervention - Route 223, entre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, au Québec.....	6
Tableau 3 : Évolution des sites d'intervention - Route 223, entre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, au Québec (suite).....	7
Tableau 4 : Liste des végétaux à utiliser dans le cadre du projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours .....	9

### Annexes

Annexe 1 Copie des questions et commentaires du MDDEP	
Annexe 2 Rapport de mise à jour de l'étude géotechnique pour la stabilisation de berges	

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### **Ministère des Transports du Québec**

- ▶ Guy Bédard, architecte paysagiste, chargé de projet

### **Dessau**

- ▶ Éric Godin, ingénieur et spécialiste en transport, chargé de projet
- ▶ Sylvie Côté, géographe et spécialiste en environnement, chargée de discipline étude d'impact
- ▶ Fabien Bolduc, biologiste
- ▶ Adèle Lamarche, biologiste

## Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est l'œuvre de Dessau et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Dessau qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
No de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
0A	2010-03-12	Version préliminaire pour commentaires
00	2010-04-27	Version finale

## PRÉAMBULE

L'érosion de certaines portions des talus riverains de la rivière Richelieu a occasionné des décrochements et l'affaissement de l'accotement des routes 133 et 223 qui longent la rivière entre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours. Cette situation menace l'intégrité des infrastructures (chaussée, glissière, ponceau, etc.) du ministère des Transports du Québec (MTQ), Direction de l'Est-de-la-Montérégie. C'est pourquoi, suite à la réalisation d'études géotechniques, un programme de stabilisation de talus des berges a été élaboré afin de contrer les effets de l'érosion sur les infrastructures routières. Au total 36 sites nécessitant des travaux de stabilisation ont été identifiés. Le programme de stabilisation, basé sur des cas-types, des interventions-types et les techniques du génie végétal, vise à permettre au MTQ de réaliser, au cours des dix prochaines années et selon les priorités et la disponibilité des ressources financières, des travaux de sécurisation de ses infrastructures.

Le MTQ a mandaté la firme Dessau (anciennement Dessau-Soprin) pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement du programme de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu, et a collaboré avec la firme à toutes les activités de l'étude. Cette dernière a été présentée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en décembre 2004.

Il est important de rappeler que l'étude d'impact est rédigée dans la perspective d'adoption d'un programme de stabilisation des berges de la rivière Richelieu. Ce dernier, en déterminant des cas-types et des interventions-types correspondantes, est élaboré dans le but de pouvoir parer à toute situation dans la zone d'étude. Il faut comprendre que chaque intervention qui en découlera par la suite demandera la production de plans et devis et fera l'objet d'une demande de certificat d'autorisation (CA) auprès du MDDEP.

Il faut aussi remarquer que le programme de stabilisation des berges de la rivière Richelieu s'accorde particulièrement avec la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (Politique) du MDDEP, en permettant la mise en place d'un plan de gestion et de mise en valeur des rives de la rivière Richelieu à travers des mesures particulières de protection. L'utilisation des techniques du génie végétal pour stabiliser les berges est conforme à la Politique.

De plus, il est nécessaire de souligner les éléments suivants :

- ▶ 36 sites répartis dans 8 municipalités (4 de chaque côté de la rivière Richelieu) sont visés par le programme;
- ▶ Approximativement 1 800 m de berges seront restaurés, pour une moyenne d'environ 50 m par site;

- ▶ La zone d'étude mesure environ 45 km de long pour un total de près de 90 km de berges, ainsi les sites représentent 2 % des berges de la zone d'étude;
- ▶ Finalement, les travaux s'échelonneront sur 10 ans, ce qui pourrait représenter quelque 180 m par année.

Tout retard dans la mise en œuvre du programme pourrait obliger le MTQ à procéder à une intervention d'urgence. Le MTQ a d'ailleurs déjà eu à réaliser des travaux en urgence en mars 2002, sur deux emplacements problématiques le long de la route 223, à Saint-Antoine-sur-Richelieu. De plus, suite à de fortes pluies survenues en mai 2006, des interventions ont été autorisées par le MDDEP pour quatre sites localisés dans les municipalités de Saint-Marc-sur-Richelieu et Saint-Antoine-sur-Richelieu qui présentaient des signes de rupture de pente menaçant l'intégrité de la route 223 et la sécurité des usagers. L'ensemble des sites sur lesquels une intervention d'urgence a été réalisée recevra un aménagement complémentaire restaurant le couvert végétal de la berge. Ces aménagements complémentaires seront intégrés au présent programme de stabilisation des talus des berges de la rivière Richelieu. La section 2 de ce document présente où ces stabilisations d'urgence ont été réalisées. Il est à noter que les interventions proposées pour certains sites ont été modifiées suite à l'étude géotechnique qui a été effectuée en 2009. Toutefois, les interventions nouvellement proposées sont généralement de moindre envergure que celles initialement présentées. Il est à noter que l'ordre des priorités d'intervention (degré d'urgence) présenté à la figure 3-11 révisée du premier addenda de septembre 2005 est maintenu.

Le présent document vient apporter des réponses à la série de questions et commentaires du MDDEP adressés au MTQ en avril 2009 dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement. Les renseignements demandés portent principalement sur les composantes hydrauliques et biophysiques (flore et faune ichtyenne). Une copie des questions et commentaires adressés en avril 2009 apparaît à l'annexe 1.

## RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES DU MDDEP

Pour éviter toute confusion, les questions et commentaires du MDDEP paraîtront, dans les sections qui suivent, en caractère gras, alors que les réponses seront trouvées en caractère normal.

### 1 VITESSE D'ÉCOULEMENT

**QC-1 Les interrogations sur les vitesses d'écoulement aux différents sites d'interventions n'ont pas été adéquatement répondues (QC-1). En plus des vitesses moyennes d'écoulement transmises dans l'addenda 2, il serait pertinent de connaître précisément les vitesses maximales de l'eau au droit des différents sites afin de valider le choix du calibre de l'enrochement. Le calibre maximal proposé par l'initiateur du projet aura une bonne résistance pour des vitesses inférieures à 3 m/s. Si cette information est inconnue de l'initiateur pour le moment, celui-ci devra fournir cette information au MDDEP avant la prise de décision du gouvernement. La vitesse maximale peut être vérifiée directement sur le terrain en période de crue ou bien estimée selon des calculs théoriques ou un modèle hydraulique.**

**Les vitesses maximales d'écoulement de l'eau au droit des différents sites permettront à l'initiateur de confirmer ou d'infirmer que les types d'interventions proposées sont adéquats. Si les vitesses maximales d'écoulement démontrent le contraire, l'initiateur devra présenter au MDDEP le type d'intervention adéquat, avec le bon calibre d'enrochement. Cette façon de faire permettra également à l'initiateur de démontrer que son évaluation de l'empiètement dans le milieu aquatique engendré par les travaux est exacte.**

Une étude hydraulique sera complétée au printemps 2010 afin de fournir au MDDEP les précisions demandées sur les vitesses d'écoulement. Les résultats de cette étude seront transmis en mai sous forme de lettre.

## 2 ÉVOLUTION DES SITES D'INTERVENTION

**QC-2 En raison du temps qui s'est écoulé depuis le début du projet et l'évolution probable des phénomènes d'érosions, est-ce que les méthodes de stabilisation préconisées dans l'étude d'impact sont toujours convenables pour tous les sites d'intervention?**

**En considérant que la majorité des sites répertoriés dans l'étude d'impact présentent une dynamique moyenne à forte, parmi les 36 sites qui étaient à stabiliser en 2005, reste-t-il des cas où des interventions majeures sont requises ne pouvant pas être stabilisés à l'aide de techniques de génie végétal et nécessitant un enrochement du même type que celui mis en place lors des travaux d'urgence? Si oui l'initiateur doit nous présenter l'intervention type proposée pour ces sites.**

Une étude géotechnique complémentaire a été réalisée par Dessau en septembre 2009 afin de valider les types d'intervention qui étaient proposés dans l'étude d'impact (N/Réf : 004-P027711-0100-GE-0001-00). Cette étude complète est présentée à l'annexe 2. Le tableau qui suit présente les principales recommandations faites lors de l'étude d'impact sur l'environnement de 2004, les observations notées lors des visites de site réalisées en septembre 2009 ainsi que les recommandations d'intervention proposées.

Il est à noter que les interventions proposées en 2004 sont les mêmes pour 16 sites. Pour 9 sites où des interventions étaient proposées en 2004, il est maintenant recommandé de ne procéder à aucune intervention. Ces recommandations ont été faites en raison des conditions observées en 2009 ou parce que les travaux de stabilisation avaient déjà eu lieu. Pour 10 sites, la végétation observée était abondante. Ainsi, la section végétalisation des recommandations émises en 2004 a été enlevée dans les recommandations de 2009. Aucune intervention n'était proposée en 2004 pour le site 4a de la route 133, mais un nettoyage des matériaux déversés dans la pente est maintenant recommandé.

Tableau 1 : Évolution des sites d'intervention – Route 133, entre les municipalités de Mont-Saint-Hilaire et Saint-Ours, au Québec

SITE n°	RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS LORS DE L'ÉTUDE DE 2004	RECOMMANDATIONS ET/OU CHANGEMENT PAR RAPPORT AUX RECOMMANDATIONS DE 2004	REMARQUES
1	Enrochement et végétalisation ou géomatelas et végétalisation	Idem 2004	Le besoin en végétalisation est moins grand. Autant que possible, lors des travaux, conserver la végétation déjà présente.
2	Nettoyage et végétalisation	Nettoyage – Enlever le remblai de pierre concassée présent dans la pente du talus puisque celui-ci représente une surcharge	Végétation abondante.
3a	Conserver la végétation	Idem 2004	Végétation plus abondante qu'en 2004.
3b	Pente très forte – risques de glissement Cage à géogrille	Idem 2004	Autant que possible, lors des travaux, conserver la végétation déjà présente.
4a	Pas d'intervention	Enlever les matériaux déversés dans la pente et en haut de talus	Végétation abondante.
4b	Pas d'intervention	Idem 2004	Talus de faible inclinaison et déjà aménagé.
5	Remblai à enlever - végétalisation et nettoyer remblai	Nettoyage – Enlever le remblai présent dans la pente du talus puisque celui-ci représente une surcharge	Végétation abondante.
6	Clé-perré à la base, géomatelas et boutures	Nettoyage – Enlever le remblai présent dans la pente du talus puisque celui-ci représente une surcharge	Le perré a été mis en place.
7	Végétaliser le perré et ensemencement hydraulique	Poursuivre la végétalisation	-
8a	Végétaliser	Pas d'intervention	-
8b	Géomatelas et bouture	Idem 2004	Autant que possible, lors des travaux, conserver la végétation déjà présente.
9	Stabilisation du bas de talus - enrochement	Idem 2004	Accumulation importante du matériau du lit.
10a	Perré et végétaux	Perré	Conserver la végétation déjà en place.
10b	Clé et perré – géomatelas et bouture	Clé et perré en bas de talus	Conserver la végétation déjà en place.
11	Clé à la base par enrochement – géomatelas et bouture en haut de talus	Clé à la base par enrochement	Conserver la végétation déjà en place en haut de talus.

Tableau 2 : Évolution des sites d'intervention - Route 223, entre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, au Québec

SITE n°	RECOMMANDATIONS LORS DE L'ÉTUDE DE 2004	RECOMMANDATIONS ET/OU CHANGEMENT PAR RAPPORT AUX RECOMMANDATIONS DE 2004	REMARQUES
1	Clé et perré – géomatelas et végétaux	Idem 2004	-
2	Stabilisation – clé – adoucir la pente – géomatelas et végétaux	Idem 2004	-
7	Nettoyage – renforcement anti-érosion et végétaux – enrochement végétalié	Nettoyage – Renforcement anti-érosion – Végétaliser l'enrochement	De l'enrochement a été mis en place dans une partie inférieure de la pente.
8	Géomatelas et boutures	Idem 2004	Végétation très abondante.
9	Cage à géogrille et végétalisation – enrochement à la base	Pas d'intervention	Enrochement et végétalisation déjà mis en place.
10	Prolonger la stabilisation – végétaliser le perré	Idem 2004	-
11	Végétaliser l'enrochement – prolonger la stabilisation	Nettoyage – Enlever les matériaux présents dans la pente du talus puisque ceux-ci représentent une surcharge	Conserver la végétation déjà en place.
12	Adoucir – enrochement et végétalisation – géomatelas et boutures	Pas d'intervention	Stabilisation déjà faite.
13	Brise-vague – clé et végétaliser – cage à géogrille et végétaux	Idem 2004	Végétation très abondante.
15	Stable	Pas d'intervention	-
16	Refaire enrochement et végétalisation	Refaire enrochement	Végétation très abondante.
17	Recommencer clé à la base et végétaliser	Pas d'intervention	Enrochement déjà présent.
19	Végétaliser le perré et renforcer	Poursuivre la végétalisation	-
19a	Refaire la stabilisation avec végétaux sur 20 m du mur de soutènement au ponceau	Idem 2004	-
20	Clé – géomatelas et bouture avec végétaux	Idem 2004	-
21	Nettoyage du ponceau – clé et perré – géomatelas - végétaliser	Clé et perré – Géomatelas – Nettoyer la pente, enlever les matériaux déversés puisque ceux-ci représentent une surcharge	Conserver la végétation déjà présente
22	Poursuivre l'intervention en aval	Idem 2004	-

Tableau 3 : Évolution des sites d'intervention - Route 223, entre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, au Québec (suite)

SITE n°	RECOMMANDATIONS LORS DE L'ÉTUDE DE 2004	RECOMMANDATIONS ET/OU CHANGEMENT PAR RAPPORT AUX RECOMMANDATIONS DE 2004	REMARQUES
23	Végétaliser – recouvrir de textile visible – haut de talus à végétaliser	Pas d'intervention	Conserver la végétation déjà présente
24	Végétalisation du perré	Pas d'intervention	Conserver la végétation déjà présente
25	Clé – fagot-fascine –géomatelas et végétaux	Pas d'intervention	Conserver la végétation déjà présente
28	Clé et végétaux	Pas d'intervention	Stabilisation déjà faite

### 3 COMPOSANTES BIOPHYSIQUES

#### 3.1 FLORE

**QC-3 Conformément à la directive du présent projet, l'étude d'impact doit prévoir des mesures d'atténuation visant la renaturalisation des sites, notamment lorsqu'il y a des travaux de déboisement. Pour ce faire, nous favoriserons l'utilisation de plantes indigènes lors de la renaturalisation et un suivi environnemental devra y être associé pour au moins deux ans.**

**L'initiateur doit s'engager à nous transmettre une liste exhaustive des plantes envisagées pour le projet de stabilisation des talus ou de certains tronçons de route avant l'exécution des travaux (en évitant l'usage de plantes exotiques).**

**L'initiateur doit aussi s'engager à nous transmettre, durant les deux premières années de suivi environnemental, un rapport détaillé sur le volet de la renaturalisation des sites d'intervention.**

Le MTQ s'engage à utiliser au moins cinq espèces de la liste de végétaux présentée au tableau 3 pour la renaturalisation des berges dans le cadre du présent projet. Cette liste s'inspire de la fiche technique n° 1 *Stabilisation naturelle des rives* du MDDEP et des observations effectuées sur le terrain.

Le MTQ s'engage également à effectuer un suivi durant les deux premières années suivant la réalisation des travaux. Un rapport détaillé sur la survie des végétaux et des mesures correctrices proposées et réalisées, s'il y a lieu, sera remis au MDDEP annuellement.

Tableau 4 : Liste des végétaux à utiliser dans le cadre du projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	POSITION DANS LE TALUS
Aronie à fruits noirs	<i>Aronia melanocarpa</i>	Bas
Aulne rugueux*	<i>Alnus rugosa</i>	Bas
Cornouiller stolonifère*	<i>Cornus stolonifera</i>	Bas
Myrique baumier	<i>Myrica gale</i>	Bas
Saule discoloré*	<i>Salix discolor</i>	Bas
Spirée à larges feuilles	<i>Spirea latifolia</i>	Bas
Spirée tomenteuse	<i>Spiraea tomentosa</i>	Bas
Sureau blanc	<i>Sambucus canadensis</i>	Bas
Viorne trilobée	<i>Viburnum opulus</i>	Bas
Amélanchier du Canada*	<i>Amelanchier canadensis</i>	Haut
Amélanchier glabre*	<i>Amelanchier laevis</i>	Haut
Aulne crispé	<i>Alnus crispa</i>	Haut
Cerisier de Virginie*	<i>Prunus virginiana</i>	Haut
Chalef argenté	<i>Elaeagnus commutata</i>	Haut
Parthénocisse à cinq folioles*	<i>Parthenocissus quinquefolius</i>	Haut
Potentille frutescente	<i>Potentilla fruticosa</i>	Haut
Rosier inerne	<i>Rosa blanda</i>	Haut
Saule brillant*	<i>Salix lucida</i>	Haut
Sumac vinaigrier*	<i>Rhus typhina</i>	Haut
Symphorine blanche	<i>Symphoricarpos albus</i>	Haut

\* Des spécimens de ces espèces (ou de ces genres) ont été observés sur les rives de la rivière Richelieu

## 3.2 FAUNE ICHTYENNE

### 3.2.1 Empiètement dans le milieu aquatique

**QC-4 À l'annexe 4 de l'addenda 3, « Projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours – Étude d'impact sur l'habitat du poisson » par Techsult/Aecom, des estimations des empiètements dans le milieu aquatique sont calculées pour chacun des sites d'intervention. Ces informations sont très pertinentes et répondent très bien à la question QC-6.**

**Nous aimerions toutefois savoir de quelle façon ces empiètements ont été évalués, car ils semblent très importants à certains endroits.**

Le tableau suivant présente les calculs des superficies d'empiètements estimées dans l'habitat du poisson indiquées sur les cartes présentées à l'annexe 4 de l'addenda 3 de l'étude d'impact. Ainsi, la méthode générale qui a été utilisée pour calculer ces superficies est la longueur de la pente théorique (sous la ligne naturelle des hautes eaux) multipliée par la longueur horizontale affectée. Les détails des calculs sont notés sous le tableau.

Tableau 4 : Calcul des superficies d'empiètement permanentes en milieu aquatique

Sites	Type d'intervention	Estimation de l'élévation de haut talus (m)	LNHE moyen (m)	Hauteur du talus (m)	Hauteur de talus à la LNHE (m)	Angle de la pente (°)	Angle de la pente (%)	Sin(angle °)	Longueur de la pente sous la LNHE (m)	Longueur horizontale affectée (m)	Superficie en milieu aquatique affectée (m²)
<b>sur la 133</b>											
1	2	10	8,75	3,5	2,25	36	72,65	0,59	4,81	56	112,00
2	2	10	8,75	3	1,75	32	62,49	0,53	4,30	10	20,00
3a	1	10	8,75	5	3,75	32	62,49	0,53	8,08	25	50,00
3b	4	10	8,75	7,5	6,25	>45	100	0,71	9,80	25	245,07
4a	1	10	8,75	3	1,75	<27	50,95	0,45	4,89	42	84,00
4b	1	10	8,75	3	1,75	<27	50,95	0,45	4,89	57	114,00
5	1	10	8,75	3	1,75	27	50,95	0,45	4,89	26	52,00
6	4	10	8,75	6,5	5,25	45	100	0,71	8,39	50	419,72
7	5	10	8,75	6,5	5,25	45	100	0,71	8,39	60	503,66
8a	1	9,75	8,75	4,5	3,5	27	50,95	0,45	8,78	30	60,00
8b	4	9,75	8,75	5	4	60	173,21	0,87	5,60	30	167,93
9	3	9,75	8,75	5	4	32-45	62,49-100	0,62	6,45	68	438,71
10a	3	10	8,75	13,5	12,25	36	72,65	0,59	20,76	30	622,88
10b	4	10	8,75	13,5	12,25	> 45	100	0,71	18,25	30	547,61
11	4	10	8,75	11	9,75	45	100	0,71	14,73	55	810,28
									<b>Total :</b>	<b>594</b>	<b>4 247,86</b>
<b>sur la 223</b>											
1	4	10	8,75	5	3,75	45	100	0,71	6,28	20	125,63
2	4	10	8,75	5,5	4,25	50	119,18	0,77	6,52	30	195,58
7	3	10	8,75	5	3,75	< 45	100	0,71	5,28	50	264,08
8	2	10	8,75	5	3,75	36	72,65	0,59	7,36	40	80,00
9	4	10	8,75	6	4,75	45	100	0,71	7,69	40	307,61
10	5	10	8,75	5,5	4,25	36-45	72,65-100	0,65	7,54	50	376,92
11	5	10	8,75	5	3,75	36	72,65	0,59	7,36	50	367,80
12	4	10	8,75	5	3,75	> 60	173,21	0,87	5,31	60	318,62
13	4	10	8,75	5,5	4,25	63	196,26	0,89	5,78	130	750,79
15	1	10	8,75	4	2,75	36-45	72,65-100	0,65	5,23	60	120,00
16	5	10	8,75	3	1,75	60	173,21	0,87	3,01	65	195,75
17	5	10	8,75	4	2,75	32	62,49	0,53	6,19	65	402,26
19	5	10	8,75	5,5	4,25	32-45	62,49-100	0,62	7,85	65	510,56
19a	5	10	8,75	4	2,75	27-60	50,95-173,21	0,69	4,99	20	99,71
20	3	9,75	8,75	5	4	36	72,65	0,59	6,78	40	271,19
21	3	9,75	8,75	5,5	4,5	36	72,65	0,59	7,63	60	457,63
22	5	10	8,75	8	6,75	27-36	50,95-72,65	0,52	13,98	40	559,23
23	5	10	8,75	7	5,75	36-45	72,65-100	0,65	9,85	60	590,77
24	5	10	8,75	7	5,75	27-60	50,95-173,21	0,69	9,33	60	560,00
25	5	10	8,75	6	4,75	36	72,65	0,59	9,05	150	1 357,63
28	4	10	8,75	5,5	4,25	40-60	83,91-173,21	0,77	6,52	80	521,56
									<b>Total :</b>	<b>1235</b>	<b>8 433,32</b>
									<b>Grand total :</b>	<b>1829</b>	<b>12 681,18</b>

Note 1 : Les points de haut de talus ont été estimés à partir des cartes topographiques du MRNF au 1:20 000;

Note 2 : La LNHE correspond à la hauteur moyenne présentée dans l'addenda de l'étude d'impact de septembre 2005;

Note 3 : Les angles des pentes, en degré (°), sont ceux de l'étude d'impact de décembre 2004;

Note 4 : La longueur de la pente sous la LNHE est calculée comme suit : Hauteur du talus sous la LNHE/SIN(angle de la pente°). On ajoute à ce calcul 1 m pour prendre en compte la clé d'enrochement en lit de rivière;

Note 5 : Lorsque la pente est dans un intervalle, c'est le nombre médian qui est utilisé pour le calcul;

Note 6 : Dans le cas des types d'intervention 1 et 2, les mêmes calculs de longueur de pente ont été faits, mais un maximum de 2 m d'empiètement permanent a été considéré pour la longueur de la pente sous la LNHE (voir fig. 3-1, 3-2, 3-6 et 3-7, étude d'impact de décembre 2004);

Note 7 : Dans le cas du type d'intervention 3, aucune clé de 1 m dans le lit de la rivière n'a été considérée (voir fig. 3-3, étude d'impact de décembre 2005 et fig. 3-8 révisée, addenda de l'étude d'impact de septembre 2005);

Note 8 : Dans le cas des types d'intervention 4 et 5, 1m a été ajouté à la longueur de la pente sous la LNHE pour inclure la clé d'enrochement prévue (voir fig. 3-4 (type 4), 3-5 et 3-10 (type 5), étude d'impact de décembre 2004; et fig. 3-9 révisée (type 4), addenda de l'étude d'impact de septembre 2005).

En résumé, les superficies d'empiètement théoriques dans l'habitat du poisson seront de 4 248 m<sup>2</sup> sur les berges de la route 133 et de 8 433 m<sup>2</sup> sur les berges de la route 223, pour un total de 12 681 m<sup>2</sup>. Soulignons que les calculs d'empiètement dépendent de la hauteur du talus et que cette valeur est une estimation obtenue à partir des cartes topographiques à l'échelle 1:20 000. Une variation de la hauteur peut donc modifier la superficie d'empiètement.

Les travaux de stabilisation représentent des interventions sur 594 m linéaires de berge du côté de la route 133 et 1 235 m linéaires de berge du côté de la route 223 (tableau 4). Ainsi, ces travaux, ciblant 36 sites répartis dans 8 municipalités, toucheront un peu plus de 1 800 m linéaires de berges, sur une zone d'étude de près de 90 km de berges. Les interventions affecteront donc environ 2 % des berges de la zone d'étude (addenda 2 de l'étude d'impact de mars 2006).

Il est à noter que sur les cartes 2 à 37 présentées à l'annexe 4 de l'addenda 3 de l'étude d'impact, les inclinaisons des talus en pourcentage sont erronées. Par exemple, au site 1 (carte 2), il est indiqué une inclinaison de 59 %, mais comme la pente du site 1 est de 36° (étude d'impact de décembre 2004), l'inclinaison du talus est plutôt de 72,5 %. Toutefois, le sinus de 36°, servant au calcul de la longueur de la pente, est égal à 0,59. Ce sinus de l'angle (0,59) a donc été indiqué comme l'angle de la pente (59 %) sur la carte. L'erreur s'est répétée pour tous les sites des cartes 2 à 37 de l'annexe 4 de l'addenda 3. Les angles corrigés de la pente en pourcentage sont indiqués dans le tableau 4 du présent document.

### 3.2.2 Mesures d'atténuation et/ou de compensation

**QC-5 En réponse à la question QC-6 du deuxième document de questions et commentaires, l'initiateur de projet mentionne qu'une analyse plus détaillée, à l'étape des demandes de certificats d'autorisation, permettra de valider les superficies d'empiètement engendrées par les travaux de stabilisation et de proposer des mesures d'atténuation et de compensation appropriées.**

**Cette approche ne peut être jugée recevable. L'initiateur doit s'engager à présenter ces mesures avant la prise de décision du gouvernement. L'initiateur pourrait d'ailleurs, dès maintenant, indiquer vers quelles avenues il compte se diriger pour atténuer les impacts notamment lors des travaux ou compenser les empiètements engendrés par les travaux.**

En plus des mesures d'atténuation identifiées dans le cahier des charges et devis généraux du MTQ (CCDG) et que les entrepreneurs sont tenus d'appliquer lors de travaux reliés aux infrastructures routières, plusieurs mesures d'atténuation précises ont été énumérées à la sous-section 4.3.3 de l'étude d'impact de décembre 2004 pour différentes catégories d'éléments affectés du milieu. Certaines mesures identifiées dans les différentes catégories d'éléments peuvent aussi contribuer de façon importante à réduire l'impact des travaux de stabilisation sur le milieu aquatique et la faune ichthyenne :

- ▶ Respecter les aires à excaver;
- ▶ S'assurer d'une gestion conforme des déchets et rebuts ainsi que des matériaux excédentaires de déblai/remblai qui seraient acheminés hors site pour disposition;
- ▶ Poser un recouvrement anti-érosion sur les sols exposés en bande riveraine immédiatement avant le nivellement final et la mise en place d'un couvert végétal;
- ▶ Restaurer les lieux affectés lorsque les travaux seront terminés en portant une attention particulière aux secteurs en rive. La remise en état de l'habitat du poisson sera tel qu'il était avant les travaux de stabilisation ou tel que le souhaitera le MDDEP afin de favoriser certaines espèces de poissons (addenda 2);
- ▶ Restaurer dans leur état initial les chemins d'accès temporaires qui auront été aménagés lors des travaux de construction;
- ▶ Manipuler avec soin les engrais utilisés pour la plantation des arbustes ou pour favoriser la végétalisation en évitant leur épandage dans le cours d'eau. Favoriser les engrais naturels et ne pas épandre d'herbicide;
- ▶ Poser une barrière à sédiments entre l'ouvrage et la rivière lorsque du remblai ou déblai est requis dans la rivière ou sa bande riveraine (moins de 15 m de la rivière). Cette barrière à sédiments pourrait prendre la forme de géomembranes posées à la verticale et retenues au sol à l'aide de piquets;
- ▶ Faire l'entretien de la machinerie de chantier et des véhicules sur un site désigné à cet effet à plus de 30 m de la rivière Richelieu. Prévoir sur place une provision de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les produits pétroliers et les déchets. Ces produits seront éliminés selon les normes environnementales en vigueur;
- ▶ Assurer la surveillance et l'entretien régulier des mesures de contrôle de l'érosion afin de maintenir leur efficacité en tout temps. Une vérification systématique doit être entreprise après chaque événement pluvieux;
- ▶ Interdire la circulation de la machinerie dans le cours d'eau le plus possible. Utiliser des huiles hydrauliques biodégradables pour la machinerie qui travaille dans le cours d'eau;
- ▶ Ne jamais manipuler d'huile ou d'essence dans la plaine inondable de récurrence 0-20 ans;
- ▶ Utiliser que des plantes indigènes ou naturalisées adaptées aux conditions du site (pente, berge, bord de route);
- ▶ Réaliser les travaux entre la mi-août et la fin mars, afin d'éviter les périodes critiques pour la faune (fraie des poissons), dans la mesure du possible.

De plus, voici quelques mesures d'atténuation complémentaires pour réduire l'impact des travaux de stabilisation sur le milieu aquatique et la faune ichthyenne :

- ▶ Favoriser les périodes de bas niveau d'eau de la rivière pour l'exécution des travaux;
- ▶ Éviter les périodes de forte pluviosité pour l'exécution des travaux;

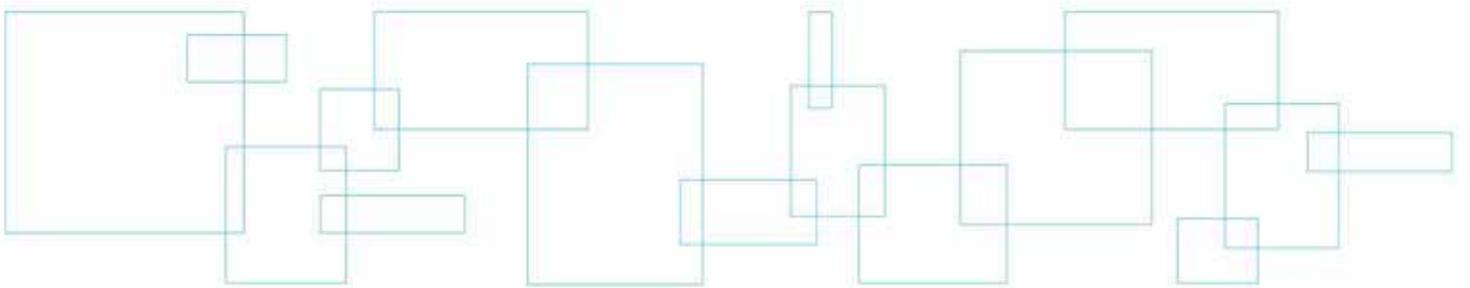
- ▶ Si possible, diriger lors de l'exécution des travaux les eaux de ruissellement vers des zones de végétation ou des bassins de sédimentation provisoires situés à bonne distance du cours d'eau afin de réduire l'apport de sédiments dans la rivière Richelieu;
- ▶ Éviter dans la mesure du possible d'affecter les herbiers présents dans la rivière;
- ▶ Réduire au minimum la perturbation de la rive et le déboisement lors de l'exécution des travaux.

Si des éléments particuliers devaient être mis en place pour la stabilisation d'un ou de plusieurs sites, des mesures d'atténuations supplémentaires seraient ajoutées dans les demandes de CA.

Soulignons que la plupart des zones d'intervention seront stabilisées par des techniques faisant appel, en partie du moins, au génie végétal. En effet, les interventions de type 1 à 5 impliquent en général des plantations permettant ainsi de recréer un écotone riverain, soit une source d'abris et de nourriture pour plusieurs espèces de poissons retrouvées dans la rivière Richelieu.

Les travaux de stabilisation provoqueront un empiètement de 12 681 m<sup>2</sup> dans des habitats considérés comme des habitats d'alimentation pour le poisson (2 % des berges de la zone d'étude). Pour compenser ces pertes, le MTQ s'engage à aménager un ou des habitats de reproduction ou d'alevinage pour des espèces de poisson d'intérêt pour la pêche sportive pour un total de 5 000 m<sup>2</sup> dans le bassin versant de la rivière Richelieu. Ce projet sera élaboré en collaboration avec les organismes du milieu. Ces habitats critiques (ou moins fréquents) seront réalisés à l'intérieur d'une limite de 5 ans suivant l'émission du CA pour la réalisation des travaux de stabilisation. Le projet d'aménagement de compensation sera préalablement présenté au MDDEP et au MRNF pour approbation avant sa réalisation.

**Annexe 1 Copie des questions et commentaires du MDDEP**



---

---

# **DIRECTION DES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Questions et commentaires  
pour le projet de stabilisation des berges de la rivière Richelieu le  
long des routes 133 et 223 entre  
les Municipalité de Saint-Basile-le-Grand et de Saint-Ours  
par le ministère des Transport**

**Dossier 3211-02-225**

**Le 17 avril 2009**

*Développement durable,  
Environnement  
et Parcs*

**Québec** 



## TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>QUESTIONS ET COMMENTAIRES .....</b>	<b>1</b>
<b>MISE EN CONTEXTE ET JUSTIFICATION .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 VITESSES D'ÉCOULEMENT .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 ÉVOLUTION DES SITES D'INTERVENTION.....</b>	<b>2</b>
<b>1. COMPOSANTES BIOPHYSIQUES.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 FLORE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 FAUNE ICHTYENNE .....</b>	<b>3</b>
2.2.1 Empiètement dans le milieu aquatique .....	3
2.2.2 Mesures d'atténuation et/ou de compensation .....	3



## INTRODUCTION

Le présent document comprend des questions et des commentaires adressés au ministère des Transports dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement pour le projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours.

Ce document découle de l'analyse réalisée par le Service des projets en milieu hydrique de la Direction des évaluations environnementales en collaboration avec les unités administratives concernées du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs ainsi que de certains autres ministères et organismes. Cette analyse a permis de vérifier si les exigences de la directive du ministre et du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 9) ont été traitées de façon satisfaisante par l'initiateur de projet.

Avant de rendre l'étude d'impact publique, la ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs doit s'assurer qu'elle contient les éléments nécessaires à la prise de décision. Il importe donc que les informations demandées dans ce document soient fournies au Ministère afin qu'il puisse juger de la recevabilité de l'étude d'impact et, le cas échéant, recommander à la ministre de la rendre publique.

C'est dans cette perspective que la Direction des évaluations environnementales a analysé la recevabilité des documents suivants :

- *Projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Addenda 2 au rapport principal (Réponses aux questions et commentaires de décembre 2005 – Dossier 3211-02-225);*
- *Projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours – Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs – Addenda 3 au rapport principal (Précision aux réponses aux questions et commentaires de décembre 2005 – Dossier 3211-02-225);*

et qu'elle souligne à l'initiateur de projet les lacunes et les imprécisions du document réalisé par Dessau, son consultant.

## QUESTIONS ET COMMENTAIRES

### Mise en contexte et justification

En raison du temps qui s'est écoulé entre la deuxième série de questions et les réponses qui ont été déposées au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs par

l'initiateur, il est requis de demander à ce dernier si les ouvrages proposés dans son étude d'impact étaient toujours valables aujourd'hui.

De plus, dans une optique d'aide à la prise de décision, il est requis que le MTQ fournisse, à ce stade-ci, l'information demandée sur l'impact des enrochements sur l'hydraulicité du cours d'eau. L'initiateur doit également prendre certains engagements en ce qui a trait à la flore et aux mesures d'atténuation et de compensation relatives aux travaux.

### **1.1 Vitesses d'écoulement**

**QC-1** Les interrogations sur les vitesses d'écoulement aux différents sites d'interventions n'ont pas été adéquatement répondues (QC-1). En plus des vitesses moyennes d'écoulement transmises dans l'addenda 2, il serait pertinent de connaître précisément les vitesses maximales de l'eau au droit des différents sites afin de valider le choix du calibre de l'enrochement. Le calibre maximal proposé par l'initiateur du projet aura une bonne résistance pour des vitesses inférieures à 3 m/s. Si cette information est inconnue de l'initiateur pour le moment, celui-ci devra fournir cette information au MDDEP avant la prise de décision du gouvernement. La vitesse maximale peut être vérifiée directement sur le terrain en période de crue ou bien estimée selon des calculs théoriques ou un modèle hydraulique.

Les vitesses maximales d'écoulement de l'eau au droit des différents sites permettront à l'initiateur de confirmer ou d'infirmer que les types d'interventions proposées sont adéquats. Si les vitesses maximales d'écoulement démontrent le contraire, l'initiateur devra présenter au MDDEP le type d'intervention adéquat, avec le bon calibre d'enrochement. Cette façon de faire permettra également à l'initiateur de démontrer que son évaluation de l'empiètement dans le milieu aquatique engendré par les travaux est exacte.

### **1.2 Évolution des sites d'intervention**

**QC-2** En raison du temps qui s'est écoulé depuis le début du projet et l'évolution probable des phénomènes d'érosions, est-ce que les méthodes de stabilisation préconisées dans l'étude d'impact sont toujours convenables pour tous les sites d'intervention?

En considérant que la majorité des sites répertoriés dans l'étude d'impact présentent une dynamique moyenne à forte, parmi les 36 sites qui étaient à stabiliser en 2005, reste-il des cas où des interventions majeures sont requises ne pouvant pas être stabilisés à l'aide de techniques de génie végétal et nécessitant un enrochement du même type que celui mis en place lors des travaux d'urgence? Si oui l'initiateur doit nous présenter l'intervention type proposée pour ces sites.

## **1. COMPOSANTES BIOPHYSIQUES**

### **2.1 Flore**

**QC-3** Conformément à la directive du présent projet, l'étude d'impact doit prévoir des mesures d'atténuation visant la renaturation des sites, notamment lorsqu'il y a des travaux de déboisement. Pour ce faire nous favoriserons l'utilisation de plantes indigènes lors de la renaturation et un suivi environnemental devra y être associé pour au moins deux ans.

L'initiateur doit s'engager à nous transmettre une liste exhaustive des plantes envisagées pour le projet de stabilisation des talus ou de certains tronçons de route avant l'exécution des travaux (en évitant l'usage de plantes exotiques).

L'initiateur doit aussi s'engager à nous transmettre, durant les deux premières années de suivi environnemental, un rapport détaillé sur le volet de la renaturalisation des sites d'intervention.

## **2.2 Faune ichthyenne**

### **2.2.1 Empiètement dans le milieu aquatique**

**QC-4** À l'annexe 4 de l'addenda 3, «*Projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours – Étude d'impact sur l'habitat du poisson*» par Techsult/Aecom, des estimations des empiètements dans le milieu aquatique sont calculés pour chacun des sites d'intervention. Ces informations sont très pertinentes et répondent très bien à la question QC-6.

Nous aimerions toutefois savoir de quelle façon ces empiètements ont été évalués car ils semblent très importants à certains endroits.

### **2.2.2 Mesures d'atténuation et/ou de compensation**

**QC-5** En réponse à la question QC-6 du deuxième document de questions et commentaires, l'initiateur de projet mentionne qu'une analyse plus détaillée, à l'étape des demandes de certificats d'autorisation, permettra de valider les superficies d'empiètement engendrées par les travaux de stabilisation et de proposer des mesures d'atténuation et de compensation appropriées.

Cette approche ne peut être jugée recevable. L'initiateur doit s'engager à présenter ces mesures avant la prise de décision du gouvernement. L'initiateur pourrait d'ailleurs, dès maintenant, indiquer vers quelles avenues il compte se diriger pour atténuer les impacts notamment lors des travaux ou compenser les empiètements engendrés par les travaux.

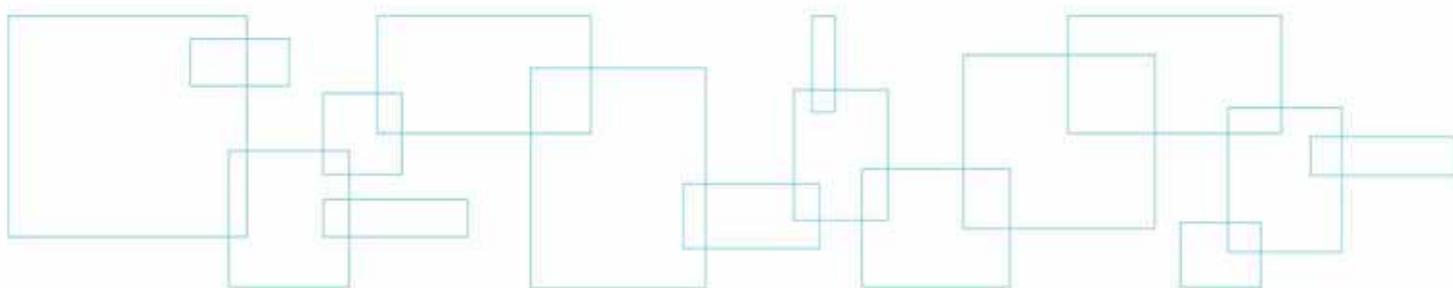
**Guillaume Thibault**, M. Sc. Eau, M.Sc. Biologie végétale

Chargé de projet

Service des projets en milieu hydrique

2008-02-07 (NE PAS SUPPRIMER CETTE DATE)

**Annexe 2 Rapport de mise à jour de l'étude géotechnique pour la stabilisation de berges**



PAR COURRIEL : guy.bedard@mtq.gouv.qc.ca

Le 14 septembre 2009

Monsieur Guy Bédard  
Architecte paysagiste  
Service des projets  
Ministère des Transports du Québec  
201, place Charles-Le-Moyne, 5<sup>e</sup> étage  
Longueuil (Québec) J4K 2 T5

**Objet : Mise à jour de l'étude géotechnique pour la stabilisation des berges**  
Rivière Richelieu le long des routes 133 entre Mont Saint-Hilaire et Saint-Ours  
et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, Québec  
N/Réf. : 004-P027711-0100-GE-0001-00

---

Monsieur,

Nous vous transmettons, ci-joint, le rapport de la mise à jour de l'étude géotechnique pour la stabilisation des berges effectuée par notre firme pour le projet cité en titre.

Les travaux de reconnaissance sur le terrain ont été effectués par Mme Marie-Noël Côté, ing., M.Ing., qui a également rédigé le présent rapport. Ce dernier a été revu par M. Morteza Esfehani, ing., P.Eng., Ph.D.

Nous espérons qu'il sera à votre satisfaction et nous vous remercions de nous avoir permis de participer à la réalisation de votre projet.

Veuillez accepter, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

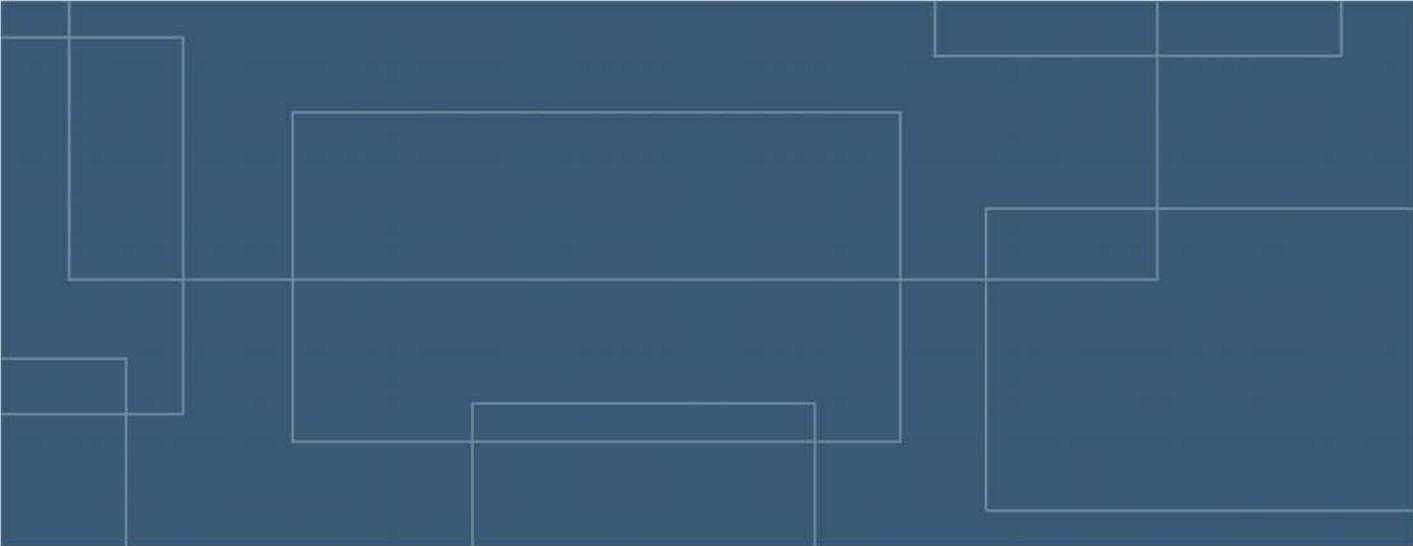


Marie-Noël Côté, ing., M.Ing.  
Chargée de discipline - Géotechnique

MNC/ME/jb

p.j. Rapport (3 copies)

c.c. Mme Sylvie Côté, géographe et spécialiste en environnement Dessau (sylvie.cote@dessau.com)



# MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

Stabilisation des berges de la rivière Richelieu  
le long des routes 133 entre Mont Saint-Hilaire et Saint-Ours  
et 223 entre St-Basile-le-Grand et  
Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, Québec

Mise à jour de l'étude géotechnique pour la stabilisation des berges

Septembre 2009

DESSAU

N/Réf. : 004-P027711-0100-GE-0001-00

## MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

Mise à jour de l'étude géotechnique pour la stabilisation des berges

**Stabilisation des berges de la rivière Richelieu  
le long des routes 133 entre Mont Saint-Hilaire et Saint-Ours  
et 223 entre St-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, Québec**

Préparé par :



Marie-Noël Côté, ing., M.Ing.  
Chargée de discipline - Géotechnique  
Membre de l'OIQ n° 132389

Approuvé par :



Morteza Esfehni, ing., P.Eng., Ph.D.  
Responsable technique - Géotechnique  
Membre de l'OIQ n° 123955

**Dessau inc.**  
375, boul. Roland-Therrien, bur. 400  
Longueuil (Québec) Canada J4H 4A6  
Téléphone : 514.281.1010  
Télécopieur : 450.442.9996  
longueuil@dessau.com  
www.dessau.com

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1 MÉTHODOLOGIE.....	2
2 RÉSULTATS, DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.....	2

### Tableaux

Tableau 1 : Route 133, entre les municipalités de Mont Saint-Hilaire et Saint-Ours, au Québec.....	3
Tableau 2 : Route 223, entre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, au Québec.....	4

### Annexes

- Annexe 1 Plan de localisation des sites (1 plan)
- Annexe 2 Fiches techniques (72 pages)
- Annexe 3 Photos (10 pages)

Ce document d'ingénierie est l'œuvre de Dessau et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation de Dessau et son client

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
00	2009-09-15	Émission finale

DISTRIBUTION	
1 original + 2 copies 1 copie électronique	M. Guy Bédard, Architecte paysagiste Service des projets Ministère des Transports du Québec
1 copie électronique	Mme Sylvie Côté, Géographe et spécialiste en environnement Dessau

## INTRODUCTION

La présente mise à jour fait suite à une demande afin de revoir l'aspect géotechnique du projet de stabilisation des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223, respectivement entre les municipalités Mont Saint-Hilaire et Saint-Ours et Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, au Québec. En effet, la direction des évaluations environnementales du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, a formulé plusieurs questions concernant ce projet dans un document qui nous a été transmis le 17 mars 2009. Le but de la présente étude géotechnique est de répondre à la question QC-2 dudit document. La question QC-2 se lit comme suit :

*« En raison du temps qui s'est écoulé depuis le début du projet et l'évolution probable des phénomènes d'érosions, est-ce que les méthodes de stabilisation préconisées dans l'étude d'impact sont toujours convenables pour tous les sites d'intervention? »*

*En considérant que la majorité des sites répertoriés dans l'étude d'impact présentent une dynamique moyenne à forte, parmi les 36 sites qui étaient à stabiliser en 2005, reste-il des cas où des interventions majeures sont requises ne pouvant pas être stabilisés à l'aide de techniques de génie végétal et nécessitant un enrochement du même type que celui mis en place lors des travaux d'urgence? Si oui l'initiateur doit nous présenter l'intervention type proposée pour ces sites »*

Le rapport qui suit présente la méthodologie adoptée afin de répondre à la question précitée. En annexe, on retrouve un plan montrant la localisation des sites étudiés, les fiches techniques mises à jour ainsi que des photographies des divers sites.

Il convient finalement de mentionner qu'aucun sondage et aucune analyse de stabilité additionnelle n'ont été effectués dans le cadre de ce rapport.

## 1 MÉTHODOLOGIE

Dans un premier temps, afin de répondre à la question de la direction des évaluations environnementales du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, une revue des documents disponibles, et particulièrement du rapport d'étude géotechnique complémentaire réalisé dans le cadre du projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 (numérotée 0040157-105-GE-001-01, de septembre 2004), a été effectuée. Suite à cela, une visite de tous les sites a été réalisée par Mme Marie-Noël Côté, ingénieure en géotechnique. Les visites de sites ont permis de comparer les conditions qui existaient en 2004 à celles actuellement en place.

Il est important de mentionner que compte tenu de la période de l'année à laquelle les visites ont été faites (les 21 juillet 2009 et 1<sup>er</sup> septembre 2009), par endroits il était difficile de bien observer la pente des berges en raison de la végétation. Dans les cas où la végétation était très abondante, une visite lorsque la végétation est moins luxuriante pourrait être requise afin de valider les observations faites.

## 2 RÉSULTATS, DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

La section qui suit présente, sous formes de tableaux, les principales recommandations faites lors de l'étude de 2004, les observations notées lors des visites de sites ainsi que les changements par rapport à l'étude de 2004.

Tableau 1 : Route 133, entre les municipalités de Mont Saint-Hilaire et Saint-Ours, au Québec

Site n°	Photo n° (Annexe 3)	Résumé des recommandations lors de l'étude de 2004	Recommandations et/ou changement par rapport aux recommandations de 2004	Remarques
1	1	Enrochement et végétalisation ou géomatelas et végétalisation	Idem 2004	Le besoin en végétalisation est moins grand. Autant que possible, lors des travaux, conserver la végétation déjà présente
2	2-3	Nettoyage et végétalisation	Nettoyage – Enlever le remblai de pierre concassée présent dans la pente du talus puisque celui-ci représente une surcharge	Végétation abondante
3a	4	Conserver la végétation	Idem 2004	Végétation plus abondante qu'en 2004
3b	5	Pente très forte – risques de glissement Cage à géogrille	Idem 2004	Autant que possible, lors des travaux, conserver la végétation déjà présente
4a	6-7	Pas d'intervention	Enlever les matériaux déversés dans la pente et en haut de talus	Végétation abondante
4b	8	Pas d'intervention	Idem 2004	Talus de faible inclinaison et déjà aménagé
5	9-10	Remblai à enlever - végétalisation et nettoyer remblai	Nettoyage – Enlever le remblai présent dans la pente du talus puisque celui-ci représente une surcharge	Végétation abondante
6	11-12-13	Clé-perré à la base, géomatelas et boutures	Nettoyage – Enlever le remblai présent dans la pente du talus puisque celui-ci représente une surcharge	Le perré a été mis en place
7	14	Végétaliser le perré et ensemencement hydraulique	Poursuivre la végétalisation	-
8a	15	Végétaliser	Pas d'intervention	-
8b	16	Géomatelas et bouture	Idem 2004	Autant que possible, lors des travaux, conserver la végétation déjà présente
9	-	Stabilisation du bas de talus - enrochement	Idem 2004	Accumulation importante du matériau du lit
10a	-	Perré et végétaux	Perré	Conserver la végétation déjà en place
10b	-	Clé et perré – géomatelas et bouture	Clé et perré en bas de talus	Conserver la végétation déjà en place
11	-	Clé à la base par enrochement – géomatelas et bouture en haut de talus	Clé à la base par enrochement	Conserver la végétation déjà en place en haut de talus

Tableau 2 : Route 223, entre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand et Saint-Antoine-sur-le-Richelieu, au Québec

Site n°	Photo n° (Annexe 3)	Recommandations lors de l'étude de 2004	Recommandations et/ou changement par rapport aux recommandations de 2004	Remarques
1	-	Clé et perré – géomatelas et végétaux	Idem 2004	-
2	-	Stabilisation – clé – adoucir la pente – géomatelas et végétaux	Idem 2004	-
7	17-18	Nettoyage – renforcement anti-érosion et végétaux – enrochement végétalisé	Nettoyage – Renforcement anti-érosion – Végétaliser l'enrochement	De l'enrochement a été mis en place dans une partie inférieure de la pente
8	19	Géomatelas et boutures	Idem 2004	Végétation très abondante
9	20	Cage à géogrille et végétalisation – enrochement à la base	Pas d'intervention	Enrochement et végétalisation déjà mis en place
10	21	Prolonger la stabilisation – végétaliser le perré	Idem 2004	-
11	22-23	Végétaliser l'enrochement – prolonger la stabilisation	Nettoyage – Enlever les matériaux présents dans la pente du talus puisque ceux-ci représentent une surcharge	Conserver la végétation déjà en place
12	24	Adoucir – enrochement et végétalisation – géomatelas et boutures	Pas d'intervention	Stabilisation déjà faite
13	25	Brise-vague – clé et végétaliser – cage à géogrille et végétaux	Idem 2004	Végétation très abondante
15	-	Stable	Pas d'intervention	-
16	26	Refaire enrochement et végétalisation	Refaire enrochement	Végétation très abondante
17	27-28	Recommencer clé à la base et végétaliser	Pas d'intervention	Enrochement déjà présent
19	29	Végétaliser le perré et renforcer	Poursuivre la végétalisation	-
19a	-	Refaire la stabilisation avec végétaux sur 20 m du mur de soutènement au ponceau	Idem 2004	-
20	30	Clé – géomatelas et bouture avec végétaux	Idem 2004	-
21	31	Nettoyage du ponceau – clé et perré – géomatelas - végétaliser	Clé et perré – Géomatelas – Nettoyer la pente, enlever les matériaux déversés puisque ceux-ci représentent une surcharge	Conserver la végétation déjà présente
22	32	Poursuivre l'intervention en aval	Idem 2004	-
23	33	Végétaliser – recouvrir de textile visible – haut de talus à végétaliser	Pas d'intervention	Conserver la végétation déjà présente
24	34	Végétalisation du perré	Pas d'intervention	Conserver la végétation déjà présente
25	35-36	Clé – fagot-fascine - géomatelas et végétaux	Pas d'intervention	Conserver la végétation déjà présente
28	37	Clé et végétaux	Pas d'intervention	Stabilisation déjà faite