



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 de l'Environnement

Rapport principal et annexes

Décembre 2004

DSI/Réf. : 40157-105-EN-01
MTQ/Réf. : 20-5300-0168 (route 133)
20-5371-0175 (route 223)

Transports
Québec 

Ministère des Transports du Québec

Direction 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 de
l'Environnement

Rapport principal et annexes

Dessau-Soprin inc.
1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) Canada H3B 4V3
Téléphone : (514) 281-1010
Télécopieur : (514) 281-1060
Courriel : <mailto:enviro@dessausoprin.com>
Site Web : <http://www.dessausoprin.com/>

Ce document est l'œuvre de Dessau-Soprin et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de Dessau-Soprin.

Décembre 2004

DSI/Réf. : 40157-105-EN-01
MTQ/Réf. : 20-5300-0168 (route 133)
20-5371-0175 (route 223)

TABLE DES MATIÈRES

	Page
ÉQUIPE DE RÉALISATION	IV
1 MISE EN CONTEXTE DU PROJET.....	1
1.1 INITIATEUR DU PROJET	1
1.2 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET.....	1
1.3 CADRE RÉGLEMENTAIRE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	1
1.4 GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT	2
2 DESCRIPTION DU MILIEU	3
2.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	3
2.2 MILIEU PHYSIQUE	7
2.2.1 Topographie des berges	7
2.2.2 Hydrographie de la rivière	7
2.2.3 Géologie	7
2.2.4 Dépôts meubles et propriétés géotechniques des matériaux	8
2.2.5 Qualité de l'eau de surface	9
2.2.6 Qualité environnementale des sols et des sédiments.....	12
2.3 MILIEU BIOLOGIQUE.....	12
2.3.1 Flore	12
2.3.2 Faune et habitats	14
2.3.3 Espèces menacées et vulnérables.....	17
2.4 MILIEU HUMAIN	18
2.4.1 Cadre administratif.....	18
2.4.2 Tenure des terres	19
2.4.3 Population.....	19
2.4.4 Activités économiques	19
2.4.5 Utilisation du sol.....	20
2.4.6 Affectation du sol	25
2.4.7 Activités récréotouristiques	26
2.4.8 Éléments d'intérêt patrimonial et archéologique.....	26
2.4.9 Paysage.....	27
2.4.10 Préoccupations du public.....	29
3 DESCRIPTION DU PROJET.....	31
3.1 DÉTERMINATION ET SÉLECTION DE VARIANTES	31
3.1.1 Localisation des sites étudiés	31

TABLE DES MATIÈRES

3.1.2	Méthodologie	32
3.1.3	Description des sites.....	33
3.1.4	Segments homogènes	35
3.1.5	Description des variantes d'intervention.....	42
3.1.6	Sélection des variantes d'intervention.....	43
3.1.7	Synthèse de l'analyse	52
3.2	DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES DE RÉALISATION.....	61
3.2.1	Travaux connexes	61
3.2.2	Procédure de réalisation des travaux de stabilisation.....	62
3.3	CALENDRIER DE RÉALISATION	64
4	IMPACTS ET MESURES D'ATTÉNUATION.....	67
4.1	MÉTHODE.....	67
4.2	CARACTÉRISATION DES SOURCES D'IMPACT	72
4.3	DESCRIPTION ET ÉVALUATION DES IMPACTS.....	72
4.3.1	Valeur environnementale des éléments du milieu	72
4.3.2	Identification et évaluation des impacts.....	75
4.3.3	Mesures d'atténuation et impacts résiduels	78
5	SURVEILLANCE ET SUIVI	85
5.1	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	85
5.1.1	Activités préparatoires	85
5.1.2	Construction	86
5.1.3	Inspection des travaux.....	87
5.2	PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	87
	BIBLIOGRAPHIE	89
	LISTE DE PERSONNES CONSULTÉES	93
 ANNEXE 1 PHOTOGRAPHIES		
 ANNEXE 2 FICHES TECHNIQUES – MILIEU BIOPHYSIQUE		
 ANNEXE 3 FICHE TECHNIQUE – MILIEU VISUEL		

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures

Figure 2-1 : Zone d'étude et sites étudiés	5
Figure 2-2 : Qualité de l'eau.....	11
Figure 2-3 : Sites de frai.....	16
Figure 2-4 : Marinas, quais et rampes de mise à l'eau (commerciaux ou publics).....	24
Figure 3-1 : Segment homogène de Type 1.....	37
Figure 3-2 : Segment homogène de Type 2.....	38
Figure 3-3 : Segment homogène de Type 3.....	39
Figure 3-4 : Segment homogène de Type 4.....	40
Figure 3-5 : Segment homogène de Type 5.....	41
Figure 3-6 : Intervention-type 1.....	47
Figure 3-7 : Intervention-type 2.....	48
Figure 3-8 : Intervention-type 3.....	49
Figure 3-9 : Intervention-type 4.....	50
Figure 3-10 : Intervention-type 5.....	51
Figure 3-11 : Priorités d'intervention	65
Figure 4-1 : Démarche analytique de l'évaluation d'un impact	68
Figure 4-2 : Impacts environnementaux prévus 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 avant l'application des mesures d'atténuation	76
Figure 4-3 : Période propice à la réalisation des travaux en regard des éléments du milieu affectés par le projet.....	82

Liste des tableaux

Tableau 2-1 : Principales espèces végétales riveraines.....	13
Tableau 2-2 : Liste des espèces fauniques menacées ou susceptibles d'être désignées potentiellement présentes dans la zone d'étude	17
Tableau 2-3 : Liste des espèces végétales vulnérables ou susceptibles d'être désignées potentiellement présentes dans de la zone d'étude	18
Tableau 2-4 : Population des municipalités de la zone d'étude	19
Tableau 2-5 : Utilisation du sol des municipalités de la zone d'étude	22
Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion	53
Tableau 3-2 : Lien entre les activités de construction et les interventions-types.....	62
Tableau 4-1 : Grille d'évaluation de l'intensité d'un impact	69
Tableau 4-2 : Grille d'évaluation de l'indice durée/intensité.....	69
Tableau 4-3 : Grille d'évaluation de l'importance de l'impact.....	69
Tableau 4-4 : Valeur environnementale des éléments du milieu.....	74
Tableau 4-5 : Synthèse de l'analyse des impacts environnementaux prévus 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.....	83

ÉQUIPE DE RÉALISATION

- **Ministère des Transports du Québec**

Guy Bédard, architecte paysagiste, chargé de projet

Annie Duchesne, architecte paysagiste, responsable de l'analyse visuelle

- **Dessau-Soprin**

Andrée Claprood, ingénieure et spécialiste en transport, chargée de projet

Sylvie Côté, géographe et spécialiste en environnement, chargée de discipline Étude d'impact

Malek Bouteldja, ingénieur et chargé de discipline Géotechnique

Andrea Daezli, biologiste et spécialiste en environnement

Nicolas Sylvain, géographe et spécialiste en environnement

Ginette Borduas, aménagiste et spécialiste en environnement

Philippe Vaillancourt, biologiste et spécialiste en environnement

1 MISE EN CONTEXTE DU PROJET

1.1 INITIATEUR DU PROJET

Le ministère des Transports du Québec (MTQ), Direction de l'Est-de-la-Montérégie désire procéder à la stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours.

Le MTQ a mandaté Dessau-Soprin pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement du projet.

1.2 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET

Au fil des ans, 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 MTQ. Certaines infrastructures ont déjà été atteintes, des interventions d'urgence ont dû être réalisées pour deux sections de routes à Saint-Ours et Saint-Antoine-sur-Richelieu depuis les trois dernières années, d'autres risquent de l'être à plus ou moins brève échéance. 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. Ce programme, basé sur des cas-types et des interventions-types, vise à permettre au MTQ de réaliser au cours des dix prochaines années, selon les priorités et la disponibilité des ressources financières, des travaux de sécurisation de ses infrastructures basés sur les techniques du génie végétal et dans une perspective globale.

1.3 CADRE RÉGLEMENTAIRE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Cette étude d'impact est requise en vertu de la section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) et du paragraphe b) de l'article 2 du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (R.R.Q., c. Q-2, r.9).

L'avis de projet signé le 25 mars 2004 par le directeur de la Direction de l'Est-de-la-Montérégie du MTQ a été transmis à la Direction des évaluations environnementales du ministère de l'Environnement du Québec (MENV).

La directive prévue à l'article 31.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* a été transmise au MTQ le 7 avril 2004. Cette directive intitulée *Directive pour le projet de stabilisation des talus des berges de la rivière Richelieu le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours* porte le n° de dossier 3211-02-225.

Des autorisations gouvernementales fédérales devront aussi être obtenues pour mettre en œuvre le projet de stabilisation. Ces autorisations du ministère des Transports et du ministère des Pêches et des Océans (MPO) sont :

- Une approbation de la Garde côtière canadienne en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables*;
- Une approbation du Programme de gestion de l'habitat du poisson en vertu de la *Loi sur les pêches*. Il est à noter que cette approbation est un déclencheur d'une évaluation environnementale (examen préalable) dans le cadre de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*.

1.4 GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT

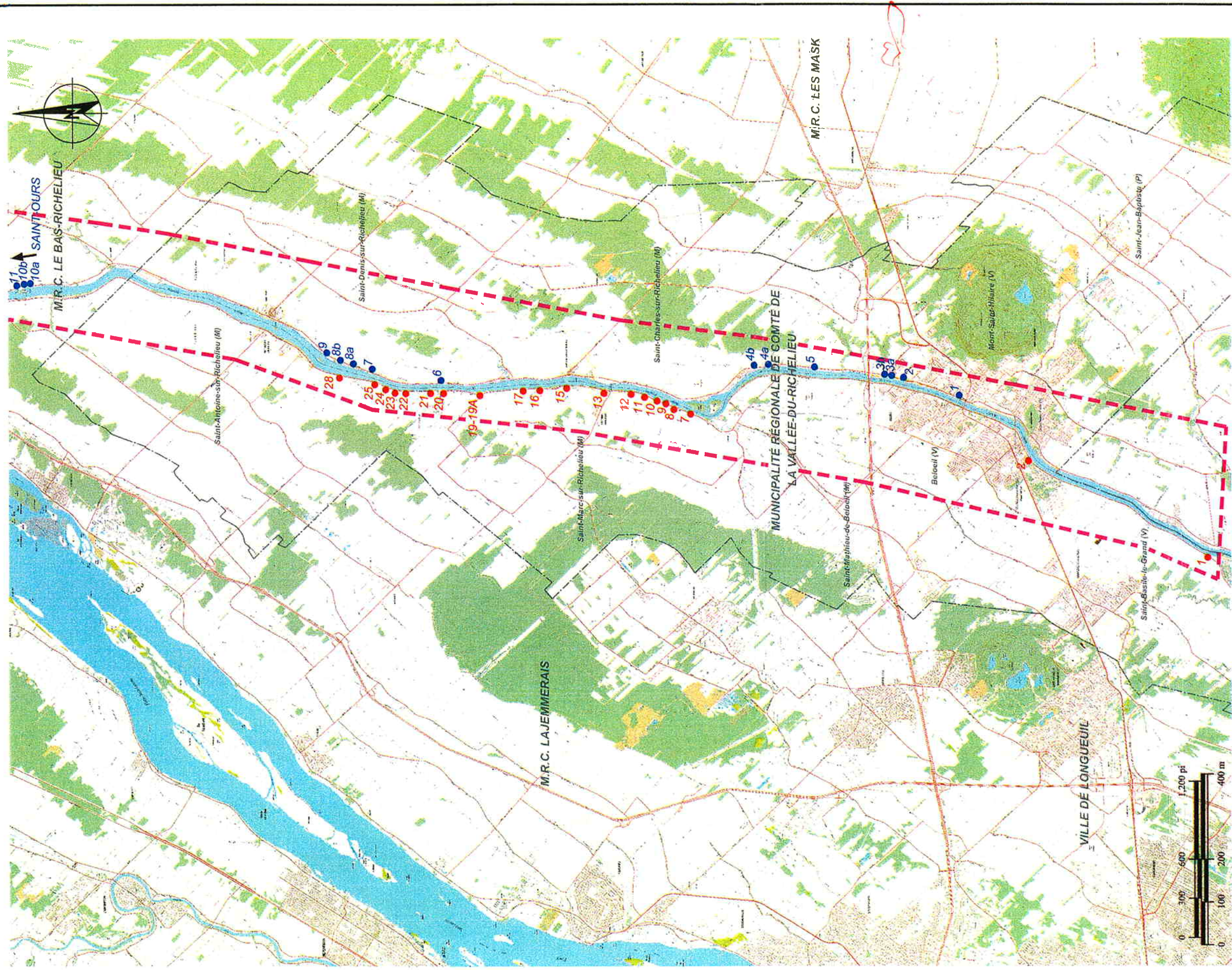
Le MTQ est soucieux des préoccupations qui concernent la gestion de l'eau par bassin versant. La prise en compte des informations émanant de l'organisme désigné par le MENV pour encadrer cette démarche pour la rivière Richelieu, le Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR), sera réalisée au fur et à mesure de leur disponibilité.

2 DESCRIPTION DU MILIEU

2.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le projet de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu est situé à l'intérieur des limites de la Municipalité régionale de comté (MRC) de la Vallée-du-Richelieu et de la MRC du Bas-Richelieu.

La zone à l'étude comprend les berges de la rivière Richelieu, 40 m (au maximum) de part et d'autre de la rivière, le long des routes 133 et 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours. C'est à cette échelle que les éléments des milieux physique et biologique sont décrits. Les éléments du milieu humain sont présentés à une échelle régionale. La figure 2-1 présente la localisation des sites étudiés et de la zone d'étude. L'annexe 1 présente des photographies des sites.



Légende:

- - - Limite de la zone d'étude régionale
- - - Limites municipales
- - - Limites des périmètres d'urbanisation

SOURCE:

- M.R.C. DE LA VALLÉE-DU-RICHELIEU, CARTE RÉGIONALE, 2003.

CE DOCUMENT EST L'ŒUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

FIGURE 2-1
 ZONE D'ÉTUDE ET SITES ÉTUDIÉS

DESSAU SOPRIN
 Dessau-Soprin inc.
 1000, rue University, bureau 600
 Montréal, Québec H3A 2B4
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1000

Préparé par N.SYLVAIN	Discipline EN	Chargé de projet S.CÔTE
Dessiné par H.LONGVAL	Échelle GRAPHIQUE	Extrait de Rév
Vérifié par A.DAEZLI	Date 2004-12-01	

Projet: **01040157** Lot: **105** Date: **EN02** Révisé: **101**

2.2 MILIEU PHYSIQUE

2.2.1 Topographie des berges

La topographie le long des berges de la rivière Richelieu entre Saint-Basile-Le-Grand et Saint-Ours est relativement plane. L'altitude des terres varie de 10 à 16 m au-dessus du niveau de la mer.

La hauteur des talus de berges varie de 3 à 10 m alors que les pentes des talus sont variables [faibles (inférieures à 26 degrés), moyennes (inférieures à 45 degrés) et fortes (jusqu'à 60 degrés)]. Les sections présentant des pentes fortes sont souvent caractérisées par des décrochements de talus et des instabilités.

2.2.2 Hydrographie de la rivière

Les relevés des variations du volume d'eau du Richelieu, incluant ses tributaires, sont effectués sur une base annuelle par le MENV. Les relevés indiquent que la crue printanière a lieu aux mois d'avril et mai, tandis que le débit minimum du cours d'eau est observé au mois de septembre. D'après ces relevés, une tendance à la hausse du débit moyen est constatée depuis quelques années de même qu'une augmentation des niveaux d'eau moyen et maximum. Au cours de la période de 1979 à 1996, le débit moyen annuel (361,6 m³/s) fut légèrement supérieur au débit moyen historique de 341 m³/s observé entre 1937 et 1996. Lors des campagnes d'échantillonnage (eau, poissons, substances toxiques, benthos) effectuées en 1995, le débit de la rivière était faible pendant les mois d'avril, mai, juin et juillet avec un débit moyen de 297 m³/s, ce qui constitue un résultat inférieur au débit moyen historique (MENV, 1998). Ces variations seraient attribuables à certaines activités d'origine anthropique telles que le déboisement, la modification du réseau de drainage, la sédimentation et l'aménagement des bandes riveraines (COVABAR, 2000).

2.2.3 Géologie

Les roches de la grande région appartiennent à la province géologique des Basses terres du Saint-Laurent. Elles consistent principalement en roches sédimentaires de l'Ordovicien et du Cambrien et sont représentées par les groupes de Postdam, Beekmantown, Chazy, Black River, Trenton, Lorraine et Queenston. Ces formations sont recoupées par des dykes et filon-couches alcalins appartenant à la série ignée des Montérégiennes du Crétacé. Ces lithologies sont recouvertes de dépôts glaciaires et post-glaciaires du Quaternaire consistant principalement en tills, sédiments fluvio-glaciaires et argiles marines de la mer de Champlain (Globensky, 1987 et Clark, 1972).

Au niveau plus spécifique de la zone d'étude, on retrouve deux formations géologiques ordoviciennes (appartenant aux groupes de Lorraine et de Queenston). La formation de Nicolet (du groupe de Lorraine) composée de shale, siltstone et grès se rencontre entre la route 116 et environ 2 km au nord de l'autoroute 20. Plus au nord, toujours le long des deux rives de la rivière Richelieu et jusqu'aux environs de Saint-Marc-sur-Richelieu, on rencontre la formation de Pontgravé (groupe de Lorraine) qui est une transition à la formation précédente (Nicolet) et qui est caractérisée par une plus grande abondance de lits de calcaire et de grès calcaireux. Enfin de Saint-Marc-sur-Richelieu à environ 7 km au nord de Saint-Ours, le groupe de Queenston est représenté par la formation de Bécancour composée de shale rouge, parfois verdâtre, contenant quelques interlits de grès et de siltstone. Des lentilles de gypse et d'anhydrite peuvent aussi être observées.

2.2.4 Dépôts meubles et propriétés géotechniques des matériaux

La stratigraphie et les propriétés géotechniques des sols ont été établies en premier lieu à partir de deux études géotechniques antérieures réalisées sur plusieurs sites le long de la route 133 et de la route 223 entre Saint-Basile-le-Grand et Saint-Ours par la Direction du laboratoire des chaussées du MTQ en 1997 et 1998.

Les travaux sur le terrain ont été réalisés par les services du MTQ entre les 4 et 11 novembre 1997 et du 22 septembre au 29 octobre 1998. Ils ont consisté en la réalisation de quatre forages à Saint-Denis-sur-Richelieu, trois forages à Saint-Charles-sur-Richelieu et deux forages à Saint-Ours pour la route 133. En ce qui concerne la route 223, six forages ont été réalisés à Saint-Antoine-sur-Richelieu.

Par ailleurs, des forages additionnels, trois forages à Saint-Marc pour la route 223 et deux forages à Saint-Ours pour la route 133, ont été réalisés par Dessau-Soprin du 13 au 19 juillet 2004.

Les sondages réalisés par le MTQ et par Dessau-Soprin ont atteint des profondeurs variant de 8,75 à 16,40 m. Des mesures de la résistance au cisaillement intacte de l'argile ont été réalisées avec le scissomètre Nilcon. Des piézomètres ont été installés dans les forages pour la mesure du niveau de l'eau souterraine. D'autre part, deux inclinomètres ont été installés au site 8 à Saint-Denis-sur-Richelieu sur la route 133 par les services du MTQ pour la mesure des déplacements du sol.

Plusieurs essais de laboratoire ont été réalisés sur les échantillons prélevés sur le terrain dans les études réalisées par le MTQ aux niveaux des sites 6 et 8 situés à Saint-Denis-sur-Richelieu pour la route 133 et des sites 23 et 28 à Saint-Antoine-sur-Richelieu pour la route 223. Ces essais consistent en des analyses granulométriques, des mesures de teneur en eau et limites de consistance, des essais de consolidation et des essais triaxiaux drainés.

Ainsi, sous la couche de terre végétale et le remblai, le profil stratigraphique est principalement caractérisé par la présence d'un épais dépôt d'argile silteuse à argile et silt. Le dépôt d'argile repose sur un dépôt de sable et silt de compacité moyenne à très dense à l'emplacement des forages F-04-04 (site 11) et F-05-04 (site 10 b) à Saint-Ours. Les autres forages ont été arrêtés dans le dépôt d'argile silteuse.

Le dépôt d'argile est constitué d'une argile silteuse à argile et silt d'épaisseur variant de 8 m à 16 m. Le dépôt présente une croûte superficielle, d'environ 2 à 3 m d'épaisseur et de consistance raide à très raide. Sous la croûte, l'argile est de consistance ferme à raide, de plasticité moyenne à élevée et très sensible au remaniement. Sa résistance au cisaillement varie entre 28 et 74 kPa et sa sensibilité entre 10 et 16.

Le dépôt d'argile-silteuse est situé sous le dépôt d'argile, à l'emplacement des forages F-04-04 (site 11) et F-05-04 (site 10 b) à Saint-Ours. Il est constitué d'un sable et silt avec des traces de gravier et des traces à un peu d'argile. La compacité du matériau peut être qualifiée de moyenne à très dense. Les forages ont été arrêtés dans ce dépôt après des pénétrations de 5,2 m (F-04-04, site 11) et 7,47 m (F-05-04, site 10 b) à Saint-Ours.

En ce qui concerne les conditions de l'eau souterraine, les piézomètres installés dans les forages ont donné des niveaux d'eau qui varient de 0,5 à 2,50 m de profondeur pour les travaux réalisés par le MTQ. En ce qui concerne les piézomètres installés dans le cadre des sondages additionnels réalisés par Dessau-Soprin, les niveaux d'eau varient de 1,60 m (F-02-04, site 12, Saint-Marc-sur-Richelieu) à 10,80 m (F-05-04, site 10 b, Saint-Ours). Généralement, un gradient hydraulique descendant a été enregistré dans les piézomètres installés dans les forages.

2.2.5 Qualité de l'eau de surface

Toutes les activités humaines exercent des pressions sur le milieu aquatique. La qualité de l'eau de la rivière Richelieu et de ses tributaires fluctue en fonction de ces pressions.

En 1995, le secteur du Richelieu compris entre l'exutoire du bassin de Chambly et la zone amont de McMasterville fait état d'une qualité d'eau douteuse étant donné l'apport important de phosphore et d'azote provenant des tributaires agricoles (rivières des Hurons et L'Acadie) qui se jettent dans le Richelieu à cette hauteur. De plus, les rejets urbains non traités de Saint-Bruno-de-Montarville et de Saint-Basile-le-Grand ont contribué à l'augmentation des concentrations en phosphore et en coliformes fécaux dans le milieu aquatique.

Dans le secteur de Belœil, McMasterville, Mont-Saint-Hilaire et Otterburn Park, la qualité de l'eau varie de mauvaise à très mauvaise. Les rejets urbains non traités d'environ 36 200 personnes regroupées autour de Belœil ont contribué à l'accroissement des concentrations de phosphore et de coliformes fécaux (MENV, 1998). De plus, en amont de Belœil, 16 substances toxiques, principalement des toluènes et de l'hexachlorobenzène, provenant d'une usine d'explosifs qui a cessé sa production, sont présentes dans l'eau.

Le secteur couvrant Saint-Charles-sur-Richelieu jusqu'en amont de Sorel fait état d'une qualité de l'eau variant de mauvaise à très mauvaise. Outre le phosphore et les coliformes fécaux provenant des rejets urbains non traités, un accroissement de la turbidité et la présence importante de matières en suspension (MES) dans l'eau associés à des problèmes d'érosion des sols sont responsables de la détérioration de la qualité de l'eau dans ce secteur. Il est à noter que les villes de Saint-Charles-sur-Richelieu, Saint-Marc-sur-Richelieu, Saint-Denis-sur-Richelieu et Saint-Antoine-sur-Richelieu ne traitent pas leurs eaux usées. À cela s'ajoutent les rejets d'origine agricole et industrielle présents en permanence dans le secteur (MENV, 1998). Cependant, une légère amélioration de la qualité de l'eau a pu être observée dans le secteur de Saint-Marc-sur-Richelieu et Saint-Charles-sur-Richelieu, par rapport à 1979, suite à la mise en marche de la station de traitement des eaux usées de Saint-Roch-sur-Richelieu et Saint-Ours (CRE Montérégie, 1999).

En février 1998, la station d'épuration qui dessert les agglomérations de Belœil et les environs (Régie d'assainissement des eaux de la Vallée du Richelieu) était mise en opération. Depuis, d'autres municipalités du bassin-versant ont suivi dans la même direction, dont Saint-Basile-le-Grand. Ces projets majeurs d'assainissement vont faire en sorte qu'environ 98 % de la population du bassin reliée à un réseau d'égout verra ses eaux usées traitées par une station d'épuration (MENV, 1998).

La figure 2-2 illustre le portrait de la situation en ce qui a trait à la qualité de l'eau de la zone d'étude.

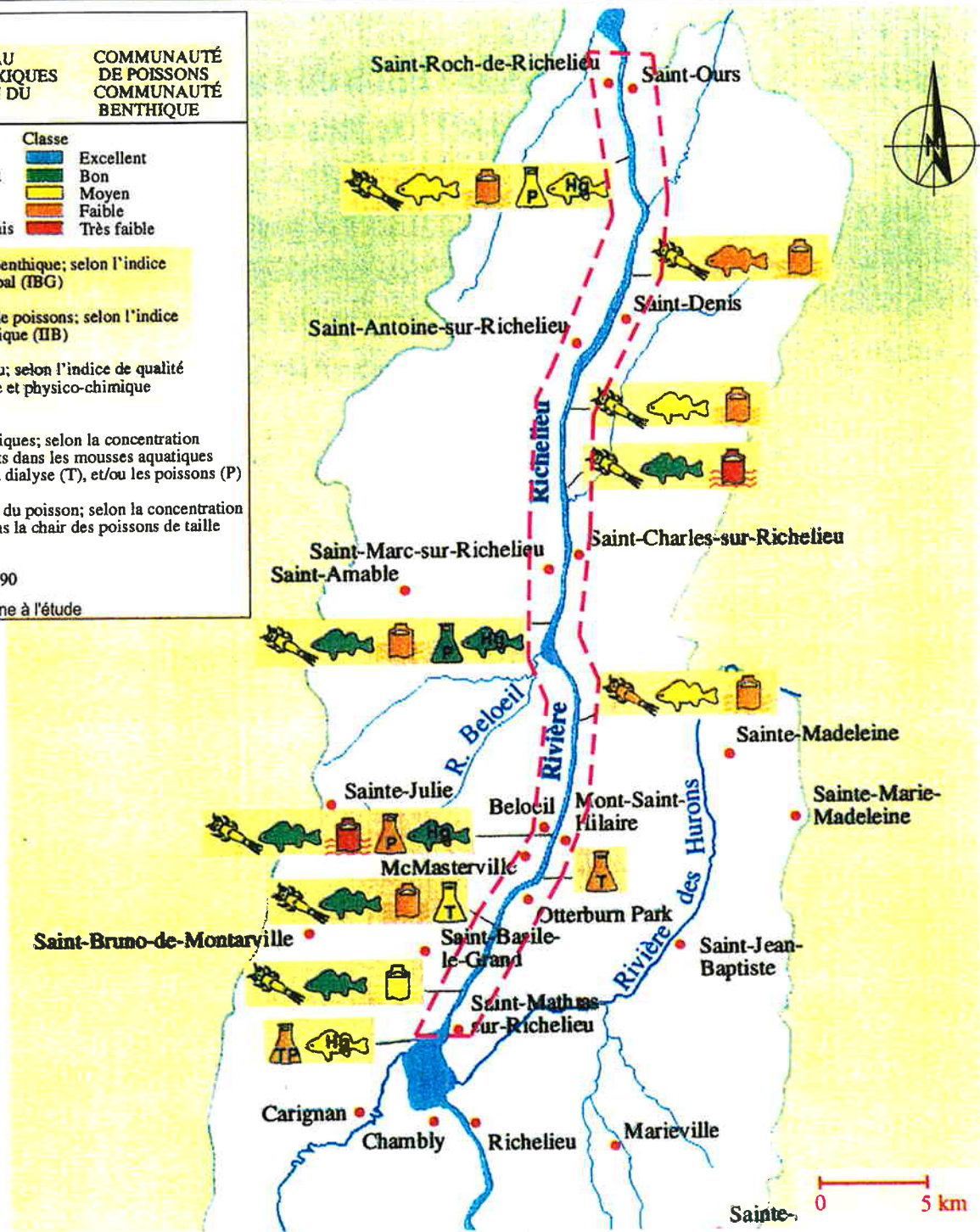
LÉGENDE :

**QUALITÉ DE L'EAU
SUBSTANCES TOXIQUES
CONTAMINATION DU
POISSON**

**COMMUNAUTÉ
DE POISSONS
COMMUNAUTÉ
BENTHIQUE**

	Classe	
Bon	Excellent	
Satisfaisant	Bon	
Douteux	Moyen	
Mauvais	Faible	
Très mauvais	Très faible	

- Communauté benthique; selon l'indice biologique global (IBG)
 - Communauté de poissons; selon l'indice d'intégrité biotique (IIB)
 - Qualité de l'eau; selon l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP)
 - Substances toxiques; selon la concentration de contaminants dans les mousses aquatiques et les cellules à dialyse (T), et/ou les poissons (P)
 - Contamination du poisson; selon la concentration de mercure dans la chair des poissons de taille moyenne
- * Données de 1990
- Limite de la zone à l'étude



Source: CRE MONTÉRÉGIE, 1999.

CE DOCUMENT EST L'ŒUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
FIGURE 2-2
QUALITÉ DE L'EAU



Dessau-Soprin inc.
 1000, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1060

Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné H.LONGVAL
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle GRAPHIQUE
 Date 2004-12-01

Chargé de projet
S.CÔTÉ
 Extrait de: Rév:

Projet	Lot	Disc.	No. Dessin	Rév.
0040157	105	EN	02-201	1

2.2.6 Qualité environnementale des sols et des sédiments

Le Répertoire des terrains contaminés du MENV fait mention de cinq sites GERSOL (McMasterville, Beloeil, Mont-Saint-Hilaire, Saint-Charles-sur-Richelieu et Saint-Ours) à proximité de la zone d'étude, particulièrement en bordure des routes 133 et 223.

Cependant, il est à noter que ces sites sont situés à l'extérieur de la zone d'étude et du côté opposé de la route donnant sur la berge. Tous les sites GERSOL identifiés précédemment sont situés à plus de 30 m de la zone des travaux.

En ce qui a trait à la diversité du benthos, qui est un indicateur de la qualité des sédiments, la plus faible diversité se retrouve à Beloeil (CRE Montérégie, 1999). La qualité des sédiments de la rivière Richelieu est directement proportionnelle à la quantité de polluants présente dans l'eau de surface.

2.3 MILIEU BIOLOGIQUE

2.3.1 Flore

2.3.1.1 Végétation terrestre

Les territoires couvrant la plaine de Saint-Antoine-sur-Richelieu ainsi que la plaine de Beloeil sont occupés par une grande proportion de culture céréalière et de champs de maïs.

La forêt occupe de petites superficies du territoire, ce dernier étant dominé principalement par des terres agricoles. Les forêts sont toutefois principalement composées d'érablière à tilleul. Il s'agit d'un milieu très diversifié qui comprend jusqu'à 41 essences forestières dont l'érable à sucre, l'érable rouge, la pruche, le sapin, l'épinette rouge, le peuplier faux-tremble, le bouleau blanc et le bouleau gris. Les boisés restants se retrouvent surtout sur les sites les moins propices à l'agriculture (COVABAR, 2000).

2.3.1.2 Végétation riveraine

Les principales espèces végétales recensées sur les berges de la rivière Richelieu sont des espèces typiques du milieu riverain (naturel ou anthropique). Lors de la visite d'inventaire effectuée en mai 2004, les espèces suivantes (voir tableau 2-1) ont été recensées.

Tableau 2-1 : Principales espèces végétales riveraines

	Arbres	Arbustes	Herbacées
Route 133	Frêne rouge Érable à Giguère Saule Orme d'Amérique Peuplier deltoïde Érable rouge Érable argenté	Aulne Cornouiller Vigne de rivage Amélanchier Vinaigrier	Graminées Iris Prêle Hémérocalles
Route 223	Frêne rouge Érable à Giguère Saule Orme d'Amérique Peuplier deltoïde Érable rouge Chêne à gros fruits Tilleul	Aulne Vigne de rivage Aubépine Framboisier Cornouiller Cerisier Nerprun à feuilles d'aulne Sumac grimpant Vinaigrier Némopanthe mucroné	Graminées Iris Prêle Lycopode Hémérocalles

Source : Dessau-Soprin, mai 2004

En terme de diversité d'espèces végétales, il semblerait que les berges le long de la route 223 soient plus diversifiées que celles de la route 133. Les principaux groupements qui ont été observés sur les deux berges sont les suivants :

- Une frênaie à frêne rouge et érable à Giguère;
- Une arbustaie à aulne rugueux, amélanchier et cornouiller stolonifère.

2.3.1.3 Végétation aquatique

Quelques plantes aquatiques ont été recensées lors de la visite de terrain. La châtaigne d'eau (*Trapa natans*), une espèce aquatique considérée nuisible, a été repérée dans la rivière Richelieu à la hauteur de Saint-Ours en aval de la zone d'étude. Cette plante invasive se présente sous la forme d'un important tapis de feuilles généralement de forte densité qui réduit le passage de la lumière en plus de diminuer la quantité d'oxygène vital aux poissons (COVABAR, 2002). Par ailleurs, elle a été observée en faible densité.

La vallisnérie (*Valisneria americana*), une plante aux feuilles rubanées, a été observée dans le Richelieu à la hauteur de Saint-Basile-le-Grand, Mont-Saint-Hilaire, Saint-Denis et Saint-Antoine-sur-Richelieu.

L'Élodée du Canada (*Elodea canadensis*) a été observée à la hauteur de Saint-Marc-sur-Richelieu. Cette plante envahissante et dominante est particulièrement résistante à la pollution.

2.3.2 Faune et habitats

Avec son bassin versant d'une superficie de 23 720 km², le bassin versant du Richelieu renferme de nombreux habitats et est donc susceptible d'abriter un grand nombre d'espèces animales. Toutefois, dans la zone à l'étude, la diversité des habitats est plus faible et se limite à la végétation riveraine présente sur les berges de la rivière Richelieu (voir section 3.3.1).

Ainsi, sur la base des informations disponibles pour le bassin de la rivière Richelieu et en prenant en compte les types d'habitats offerts dans la zone d'étude, particulièrement les jeunes forêts et arbustiaies en bande riveraine ainsi que les champs dans la zone d'étude, les interprétations peuvent être faites pour le potentiel d'utilisation de la zone d'étude par la faune.

2.3.2.1 Avifaune

Selon la base de données ÉPOQ (Études des populations d'oiseaux du Québec), de nombreuses espèces d'oiseaux et de sauvagine ont été observées sur le territoire du bassin versant de la rivière Richelieu. Cette diversité, due à la grande diversité d'habitats que l'on y trouve et à sa situation géographique, située dans un couloir de migration important pour la sauvagine, en fait l'une des régions les plus riches du Québec (COVABAR, 2000).

La diversité de l'avifaune du bassin versant de la rivière Richelieu fait en sorte qu'un grand nombre d'espèces peuvent être observées dans la zone d'étude. Cependant, les habitats de plus grande qualité du bassin versant se situent dans le secteur du Haut-Richelieu (COVABAR, 2000). D'autre part, la faible superficie de l'habitat riverain du Richelieu fait en sorte qu'il est peu probable d'y retrouver des espèces endémiques à la zone d'étude.

Néanmoins, les berges de la rivière Richelieu offrent un habitat de nidification et d'alimentation pour certains passereaux (viréo, merle d'Amérique, paruline, bruant). De plus, les zones dominées par les graminées et les arbustiaies en bordure de la route sont également fréquentées par le carouge à épaulettes.

2.3.2.2 Herpétofaune

Les berges de la rivière Richelieu sont propices à l'utilisation en tant qu'habitat par plusieurs espèces d'amphibiens et reptiles qui peuvent utiliser les berges en tant qu'aire de reproduction (proximité de plan d'eau) et aire d'alimentation. Cependant, peu de plantes aquatiques ont été observées dans la zone d'étude, offrant ainsi un potentiel limité d'utilisation en tant qu'habitat.

2.3.2.3 Mammifères terrestres et semi-aquatiques



Certains petits mammifères terrestres et semi-aquatiques peuvent aussi bénéficier des principales fonctions d'habitat de la berge de la rivière Richelieu. Il est donc possible d'y retrouver la marmotte commune qui peut y creuser ses terriers, de même que d'autres espèces usuelles comme l'écureuil gris, le rat musqué, la moufette rayée et le raton-laveur.

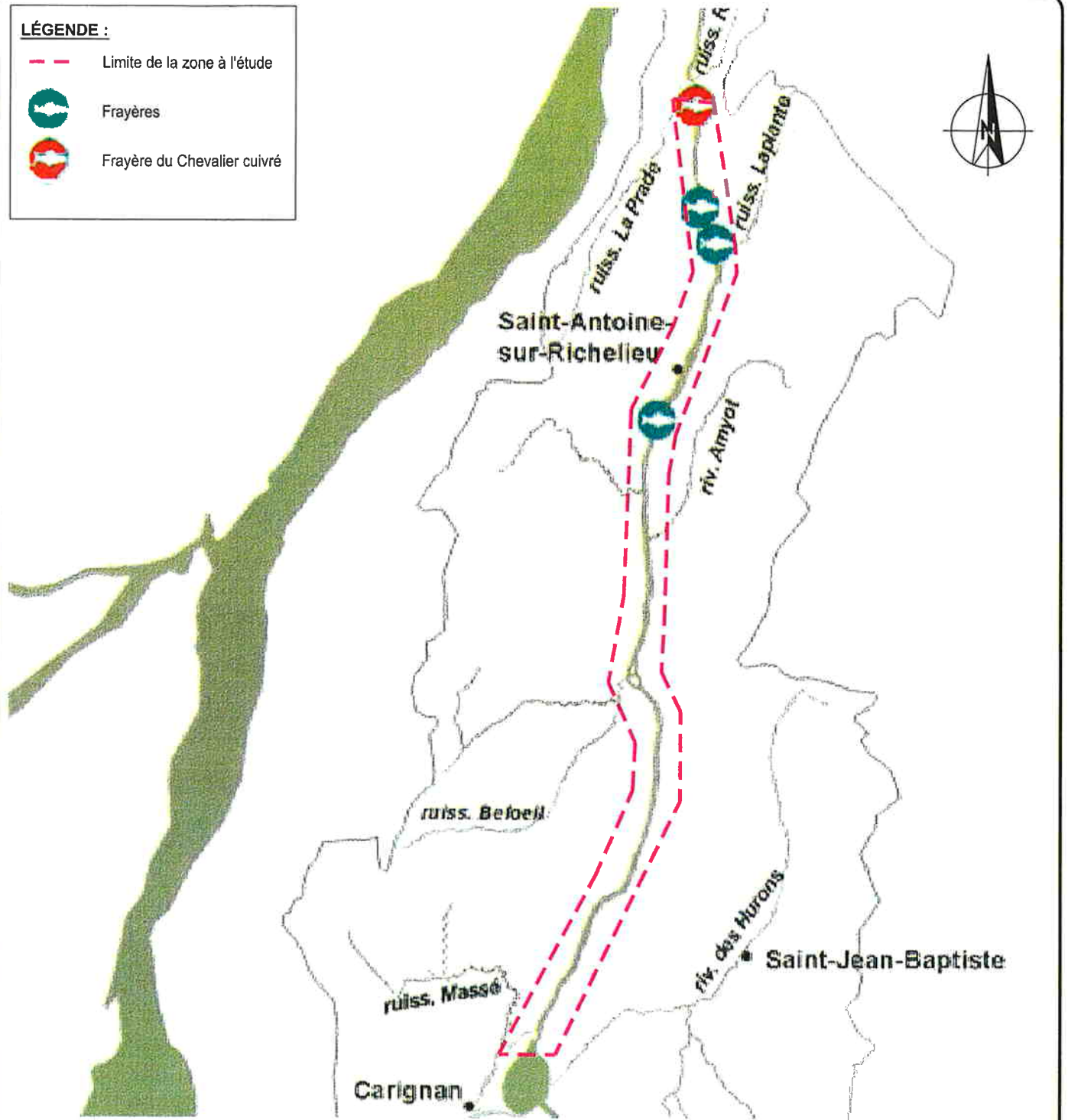
2.3.2.4 Ichtyofaune

Les poissons constituent la ressource faunique la plus importante du bassin versant du Richelieu. L'inventaire réalisé par le MENV en 1975, révèle la présence de 75 espèces de poissons dans la rivière Richelieu et ses affluents. Au moins 25 d'entre elles, s'y reproduisent. Le Richelieu comporte environ 35 sites de frai protégés par le MENV.

Dans la zone d'étude, les sites se situent principalement à la hauteur de Saint-Antoine-sur-Richelieu et Saint-Ours (voir figure 2-3). Les principales espèces de poissons d'intérêt sportif retrouvées dans le Richelieu sont la perchaude, le doré, l'achigan, le maskinongé, le brochet et la barbotte brune.

LÉGENDE :

- - - Limite de la zone à l'étude
-  Frayères
-  Frayère du Chevalier cuirvé



Source: COVABAR, 2000

CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
 FIGURE 2-3
 SITES DE FRAI



Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1050

Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné H.LONGVAL
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle GRAPHIQUE
 Date 2004-12-01

Chargé de projet
S.CÔTÉ
 Extrait de: Rév.

Projet	Lot	Disc.	No. Dessin	Rév.
0 0 4 0 1 5 7	1 0 5	E N	0 2 - 3	0 1

2.3.3 Espèces menacées et vulnérables

La banque d'informations du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) signale la présence potentielle de certaines espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées dans la zone d'étude. En effet, selon le CDPNQ, sept plantes, un reptile, un oiseau et trois poissons peuvent être potentiellement présents dans la zone à l'étude. Par contre, les données colligées dans cette banque n'ont pas donné lieu à des inventaires subséquents afin de confirmer la présence de ces espèces dans la zone d'étude.

2.3.3.1 Faune

La zone d'étude fait état d'une espèce préoccupante : le chevalier cuivré. Le chevalier cuivré fait actuellement l'objet d'un suivi au Québec. Il représente une espèce menacée dont la répartition mondiale se limite à quelques rivières des basses-terres du sud du Québec de même que de courts tronçons du fleuve Saint-Laurent, en aval de Montréal.

À l'heure actuelle, la dernière population de chevalier cuivré recensée est confinée à la rivière Richelieu. Cette dernière présente un potentiel de frai en aval du barrage de Saint-Ours (voir figure 2-3).

Par ailleurs, cinq espèces fauniques menacées ou susceptibles d'être désignées ont le potentiel de se retrouver dans la zone d'étude.

Tableau 2-2 : Liste des espèces fauniques menacées ou susceptibles d'être désignées potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Nom français	Nom latin	Désignation
Poissons	Chevalier cuivré	<i>Moxostoma hubbsi</i>	Menacée
	Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	Susceptible
	Fouille-roche gris	<i>Percina copelandi</i>	Susceptible
Reptiles	Tortue des bois	<i>Clemmys insculpta</i>	Susceptible
Oiseaux	Pie grièche migratrice	<i>Lanius ludovicianus</i>	Menacée

Source : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), 2004

2.3.3.2 Flore

Sept espèces floristiques vulnérables ou susceptibles d'être désignées ont le potentiel de se retrouver dans la zone d'étude.

Tableau 2-3 : Liste des espèces végétales vulnérables ou susceptibles d'être désignées potentiellement présentes dans de la zone d'étude

Nom français	Nom latin	Désignation	Habitat
Ail des bois	<i>Allium tricoccum</i>	Vulnérable	Marécage arbustif/boisé; forêt feuillue
Claytonie de Virginie	<i>Claytonia virginica</i>	Susceptible	Marécage arbustif/boisé; forêt feuillue
Lysimaque hybride	<i>Lysimachia hybrida</i>	Susceptible	Marécage arbustif; prairie humide
Potamoï nain sous-espèce à gemmes	<i>Potamogeton pusillus subsp. gemmiparus</i>	Susceptible	Fluvial et lacustre; herbier/eau libre
Carex à feuilles poilues	<i>Carex hirtifolia</i>	Susceptible	Marécage arbustif/boisé; forêt feuillue
Staphylier à trois folioles	<i>Staphylea trifolia</i>	Susceptible	Rivage rocheux; forêt feuillue
Woodwardie de Virginie	<i>Woodwardia virginica</i>	Susceptible	Bog; fen boisé; fen; Marécage arbustif/boisé

Source : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), 2004

Parmi ces espèces, seul l'ail des bois (*Allium tricoccum*) est désigné vulnérable.

2.4 MILIEU HUMAIN

La description du milieu humain vise une compréhension du contexte général dans lequel s'inscrit 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. Les principaux éléments décrits sont le cadre administratif, la tenure des terres, la population, les activités économiques, l'utilisation du sol, l'affectation du sol et le zonage, les éléments du patrimoine historique et archéologique, le paysage, ainsi que les préoccupations du public.

2.4.1 Cadre administratif

Les sites étudiés se situent, de part et d'autre de la rivière Richelieu, à l'intérieur des MRC de la Vallée-du-Richelieu et du Bas-Richelieu. Ceux-ci traversent du sud vers le nord, le long des routes 133 et 223, les limites administratives des municipalités concernées par le projet soit Saint-Basile-le-Grand, McMasterville, Mont-Saint-Hilaire, Saint-Marc-sur-Richelieu, Saint-Charles-sur-Richelieu, Saint-Antoine-sur-Richelieu, Saint-Denis-sur-Richelieu et Saint-Ours.

2.4.2 Tenure des terres

Les lots susceptibles d'être affectés par le présent projet sont de propriété privée ou appartiennent au MTQ. Ils se situent dans la bande riveraine entre la route et la rivière (côté ouest de la route 133 et côté est de la route 223). Le littoral à partir de la ligne naturelle des hautes eaux en direction du centre du plan d'eau, est sous juridiction provinciale (conversation téléphonique avec M. Jean-Marc Lévesque du MENV de la Montérégie).

2.4.3 Population

Le tableau 2-4 présente les données concernant la population des municipalités concernées par le projet de stabilisation.

Tableau 2-4 : Population des municipalités de la zone d'étude

Municipalités	Population				
	1991	1996	Variation %	2001	Variation %
Saint-Basile-le-Grand	10 127	11 771	16,2	12 385	5,2
McMasterville	3 689	3 813	3,4	3 984	4,5
Mont-Saint-Hilaire	12 267	13 064	6,5	14 270	9,2
Saint-Marc-sur-Richelieu	1 851	1 999	8,0	1 957	-2,1
Saint-Charles-sur-Richelieu	1 627	1 710	5,1	1 736	1,5
Saint-Antoine-sur-Richelieu	1 576	1 533	-2,7	1 519	-0,9
Saint-Denis-sur-Richelieu	1 038	994	-4,2	2 183	2,0
Saint-Ours	1 628	1 619	-0,6	1 624	0,3

Source : Statistique Canada, Profil des communautés canadiennes, 1991, 1996, 2001.

Il est à noter que moins de quarante résidences situées en face ou à proximité des sites étudiés sont directement affectées par le projet.

2.4.4 Activités économiques

2.4.4.1 Secteur primaire

Nombreuses sont les municipalités, composant les MRC du Bas-Richelieu et de la Vallée-du-Richelieu, dont l'activité économique repose sur l'agriculture. Autant en superficie qu'en valeur économique, l'agriculture occupe une place importante au niveau du bassin versant de la rivière Richelieu. Les sols de la région sont fertiles et possèdent un potentiel de production élevé. Outre les municipalités de Saint-Basile-le-Grand, McMasterville et Mont-Saint-Hilaire, l'économie des autres municipalités présentes dans la zone d'étude et

concernées par le projet (Saint-Antoine-sur-Richelieu, Saint-Charles-sur-Richelieu, Saint-Denis-sur-Richelieu et Saint-Marc-sur-Richelieu) repose essentiellement sur l'agriculture avec plus de 98 % du territoire utilisé à des fins agricoles (site Internet de la MRC Vallée-du-Richelieu).

L'agriculture du bassin versant de la rivière Richelieu est principalement axée sur l'élevage bovin, sur les grandes cultures (foin, céréales, fourrage) et, dans une moindre mesure, sur la culture maraîchère (COVABAR, 2000).

L'exploitation forestière à des fins commerciales est à toute fin pratique inexistante dans la zone d'étude. Les boisés occupent de petites superficies et appartiennent presque exclusivement au domaine privé. De nombreux propriétaires se partagent de petites parcelles boisées. En raison de la vocation touristique de certains secteurs de la zone d'étude, plusieurs propriétaires n'envisagent pas l'exploitation forestière de leur boisé mais plutôt une utilisation à des fins récréatives.

Par ailleurs, il est important de noter que l'activité primaire décrite précédemment ne se déroule pas près des sites étudiés.

2.4.4.2 Secteur secondaire

L'économie du secteur secondaire de la région du Bas-Richelieu est axée principalement sur l'industrie de première transformation et sur celle de la machinerie. L'économie de la région de la Vallée-du-Richelieu s'oriente surtout autour des secteurs des produits chimiques et des produits minéraux non métalliques.

2.4.4.3 Secteur tertiaire

À l'échelle des MRC de la Vallée-du-Richelieu et du Bas-Richelieu, l'emploi au niveau du secteur tertiaire repose principalement sur le commerce de détail. Les services de restauration, d'hébergement, de commerces de gros et les autres services font également partie de l'économie de la région.

2.4.5 Utilisation du sol

La description de l'utilisation du sol porte sur les usages ainsi que sur les infrastructures présents sur le territoire ou à proximité de la zone d'étude.

2.4.5.1 Usages

L'occupation du sol à partir de l'image satellite du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) (1995) permet de caractériser toute la portion québécoise du bassin versant de la rivière Richelieu. En 1995, la vocation principale du territoire est agricole (COVABAR, 2000).

Dispersés sur l'ensemble du territoire agricole, les peuplements forestiers sont fortement morcelés et leur superficie varie de quelques-uns à plusieurs dizaines d'hectares. Seules quelques bandes de végétation ont été conservées aux abords de la rivière Richelieu, entre autres dans les municipalités de Mont-Saint-Hilaire et de Saint-Denis-sur-Richelieu qui font partie du projet de stabilisation des berges de la rivière Richelieu. Une infime partie du territoire (moins de 3 %) est composée d'eau et de végétation submergée alors que les marais et les tourbières constituent moins de 1 % de celui-ci (COVABAR, 2000).

Une étude antérieure (Viau, 1984 dans COVABAR 2000) réalisée par photo-interprétation, démontre qu'environ 42 % des rives de la rivière Richelieu situées dans la portion québécoise du bassin versant de la rivière, ont fait l'objet d'interventions afin de contrer les problèmes liés à l'érosion (p.ex. remblayage ou muret). La dénaturalisation des berges est principalement associée aux développements résidentiels aux abords de la rivière. La plupart des rives de la rivière sont des terrains privés, dont l'accès est limité aux propriétaires riverains. L'érosion et l'instabilité des berges ont forcé plusieurs propriétaires riverains à remblayer leur terrain et à construire des murets entraînant ainsi une destruction de la végétation riveraine en plus d'une réduction de la capacité d'autoépuration du cours d'eau (COVABAR, 2000).

Le tableau 2-5 présente les principaux usages du sol dans les municipalités concernées par le projet.

Tableau 2-5 : Utilisation du sol des municipalités de la zone d'étude

Municipalité	Superficie totale (km ²)	Superficie urbaine (km ²)	Usage			Superficie agricole (km ²)
			Résidentiel (%)	Commercial (%)	Industriel (%)	
Saint-Basile-le-Grand	34,8	8,1	42,9	5,4	24,6	26,7
McMasterville	3,0	2,8	35,9	4,2	22,2	0,2
Mont-Saint-Hilaire	43,4	23,1	25,5	2,3	2,3	20,3
Saint-Marc-sur-Richelieu	59,5	0,7	37,1	5,7	0	58,8
Saint-Charles-sur-Richelieu	63,7	0,6	35,0	5,8	0	63,1
Saint-Antoine-sur-Richelieu	66,2	0,9	58,6	10,3	0	65,3
Saint-Denis-sur-Richelieu	82,2	0,9	65,9	0,02	8,3	81,3
Saint-Ours	1,29	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. : Non déterminé

Source : Site Internet de la Vallée-du-Richelieu, 2004

2.4.5.2 Infrastructures

Réseau routier

Le réseau routier de la zone d'étude est bien développé tout en permettant des liens rapides entre les différentes municipalités traversant le secteur à l'étude de même que pour les déplacements à l'extérieur de la région. L'efficacité du réseau routier dépend notamment de la présence de l'autoroute 20 (axe est-ouest) traversant la zone d'étude au nord de la ville de Beloeil. La route 116, axe secondaire d'importance, traverse également la zone d'étude et relie les municipalités de Beloeil et Mont-Saint-Hilaire. De plus, la zone d'étude est longée par deux routes secondaires qui se situent aux abords de la rivière Richelieu, soit la 133 sur la rive est, ainsi que la 223 sur la rive ouest. Tous ces axes routiers sont sous la juridiction du MTQ.

Transport public

Un accroissement continu de la population et le nombre de plus en plus important d'habitants travaillant sur l'île de Montréal ont rendu souhaitable l'implantation d'un service de transport public pour desservir les municipalités faisant partie de la zone d'étude. Actuellement, les municipalités des MRC de la Vallée-du-Richelieu et du Bas-Richelieu sont desservies par des autobus appartenant aux Conseils intermunicipaux de transports (CIT) qui effectuent le transport entre les banlieues pour ces secteurs de la Montérégie.

L'amélioration constante des services de transport public, afin de répondre à des besoins de plus en plus pressants pour favoriser la liaison entre la Rive-Sud et l'île de Montréal, a permis l'inauguration en juin 2000 du train de banlieue Montréal-McMasterville. En septembre 2002, son trajet a été prolongé jusqu'à la nouvelle gare de Mont-Saint-Hilaire, incluant l'aménagement d'un stationnement incitatif. Il s'agit d'un aspect important du développement régional tout en permettant une liaison dynamique avec la métropole (COVABAR, 2000 et 2002).

Transport ferroviaire

Le territoire à l'étude est desservi par le réseau ferroviaire du Canadien National (CN) dont un réseau reliant Sorel à Saint-Bruno-de-Montarville et permettant le transport des marchandises. Le réseau ferroviaire permet également le transport de passagers par le biais de la compagnie Via Rail (COVABAR, 2000).

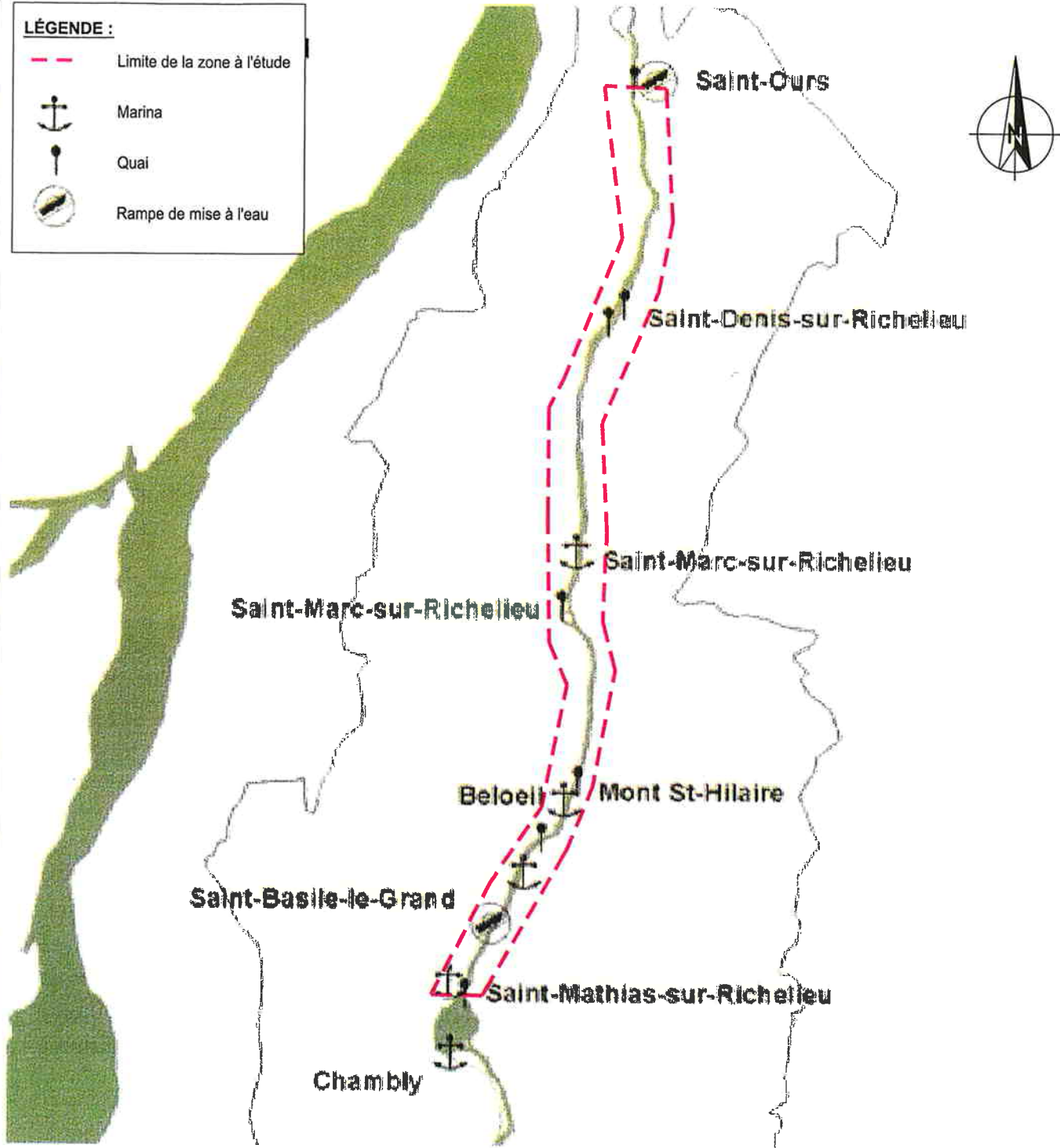
Transport maritime

La rivière Richelieu n'est plus utilisée pour le transport de marchandises. Cependant, en saison estivale, trois traversiers assurent un service sur le Richelieu reliant Saint-Denis-sur-Richelieu et Saint-Antoine-sur-Richelieu, Saint-Marc-sur-Richelieu et Saint-Charles-sur-Richelieu, ainsi que Saint-Roch-de-Richelieu et Saint-Ours. Des vocations récréatives telles que les croisières, les excursions et les soupers croisières font également partie des services maritimes présents sur le Richelieu.

La rivière Richelieu est favorable à la navigation de plaisance puisque la faible dénivellation de celle-ci en fait une voie de communication importante entre le Saint-Laurent et le réseau hydrographique du lac Champlain (COVABAR, 2000). La figure 2-4 localise les principales infrastructures nautiques connues de la zone d'étude présentes en bordure du Richelieu telles que les marinas, les rampes de mise à l'eau et les quais. Il est à noter que de nombreux propriétaires riverains possèdent des quais qui ne sont pas illustrés à la figure 2-4.

LÉGENDE :

-  Limite de la zone à l'étude
-  Marina
-  Quai
-  Rampe de mise à l'eau



Source: COVABAR, 2000

CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
FIGURE 2-4
MARINAS, QUAIS ET RAMPES DE MISE À L'EAU
(COMMERCIAUX OU PUBLICS)



Dessau-Soprin inc.
 1050, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1050

Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné J.M.ROBERT
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle GRAPHIQUE
 Date 2004-12-01

Chargé de projet
S.CÔTÉ
 Extrait de: Rév.:

Projet	Lot	Disc.	No. Dessin	Rév.
0 0 4 0 1 5 7 1 0 5	E	N	0 2 - 4	0 1

Ouvrages hydrauliques

À environ 23 km en amont de la ville de Sorel de part et d'autre de l'île Darvard, se trouve le canal historique national de Saint-Ours sur le territoire de la MRC du Bas-Richelieu. Cette écluse, gérée par Parcs Canada et de concert avec le canal de Chambly, permet de franchir le dernier obstacle à la navigation entre le Saint-Laurent et le lac Champlain. Autrefois utilisée pour le commerce international, la navigation de plaisance a remplacé la vocation commerciale sur cette voie (Parcs Canada, site Internet).

Réseau de transport électrique

Hydro-Québec dispose d'un important réseau de transport et de distribution d'énergie à l'intérieur du bassin versant de la rivière Richelieu. Une ligne de transport de 735 kV traverse la zone d'étude entre les municipalités de Saint-Charles-sur-Richelieu et Saint-Marc-sur-Richelieu.

Oléoduc et gazoduc

Un oléoduc, appartenant à la compagnie Les Pipe-Lines Montréal Ltée, traverse la MRC de la Vallée-du-Richelieu sur sa longueur en plus de traverser la rivière Richelieu à la hauteur des municipalités de Saint-Mathias-sur-Richelieu et Saint-Basile-le-Grand. En provenance de Portland (Maine, É.-U.), le pétrole est acheminé vers Montréal (COVABAR, 2000).

2.4.6 Affectation du sol

Le projet de stabilisation des berges de la rivière Richelieu affecte deux MRC, soit la Vallée-du-Richelieu et Bas-Richelieu. Ces MRC sont caractérisées par la présence de grands centres urbains desservant d'importantes étendues utilisées à des fins agricoles. Notamment, on retrouve parmi ceux-ci les villes de Mont-Saint-Hilaire, Otterburn Park, Beloeil, Saint-Basile-le-Grand et McMasterville.

Les grandes affectations du territoire et les usages permis ont été établis selon les schémas d'aménagement des MRC. Les schémas d'aménagement des MRC étant actuellement en révision, les données provenant des schémas présentement en vigueur sont utilisées.

Le territoire de la zone d'étude est divisé en deux grandes catégories d'usages soit, le territoire voué à l'urbanisation, qui correspond aux zones résidentielles, commerciales, industrielles et à vocation mixte, le territoire qu'on qualifie de zone verte qui regroupe les superficies consacrées aux activités agricoles, forestières, de villégiature, récréotouristiques, de même que les espaces voués à la protection ou la conservation des espèces.

Le tableau 2-5 illustre les affectations d'urbanisation et de zones vertes pour les MRC touchées par le projet. On remarque que la zone verte occupe une large proportion du territoire des MRC.

Tableau 2-5 : Affectations d'urbanisation et de zone verte pour les MRC Vallée-du-Richelieu et Bas-Richelieu

MRC	Urbanisation		Zone verte	
	Superficie (km ²)	%	Superficie (km ²)	%
Bas-Richelieu	49	8,2	545	91,8
Vallée-du-Richelieu	97	17,8	448	82,2

Source : COVABAR, 2000

2.4.7 Activités récréotouristiques

Les activités récréotouristiques occupent une place importante au niveau de l'économie régionale. La présence d'attrait naturels et la proximité des grands centres urbains permettent la pratique et le développement d'activités récréotouristiques. Le développement récréotouristique est orienté vers les activités nautiques, le patrimoine et les arts, les activités de plein-air, ainsi que certains événements d'importance (p.ex. célébrations de la Fête Nationale du Québec).

Une grande partie du potentiel récréotouristique régional est attribuable à la présence de la rivière Richelieu. Le Richelieu constitue le cours d'eau permettant la tenue du plus grand nombre d'activités de villégiature en plus des nombreux sports nautiques pouvant y être pratiqués, tels que la navigation de plaisance, la baignade, le ski nautique, la voile et la pêche sportive (COVABAR, 2002).

2.4.8 Éléments d'intérêt patrimonial et archéologique

Selon les informations provenant du ministère de la Culture et des Communications (MCC), le territoire du bassin versant de la rivière Richelieu recèle 75 sites archéologiques vérifiés. La MRC du Bas-Richelieu est le territoire le moins riche au niveau archéologique avec 9 sites. La MRC de la Vallée-du-Richelieu compte 21 sites situés pour la plupart dans le secteur de Saint-Denis-sur-Richelieu et Saint-Antoine-sur-Richelieu (16 sites). Les autres secteurs sont situés en aval du bassin de Chambly et à proximité de l'embouchure de la rivière L'Acadie. Le secteur de la MRC du Haut-Richelieu est considéré comme étant le plus riche au niveau archéologique avec 45 sites répertoriés mais il ne sera pas considéré puisque que ce secteur ne fait pas partie de la zone à l'étude (COVABAR, 2002).

De nombreux sites de poterie et de céramique, principalement dans la municipalité de Saint-Denis-sur-Richelieu, ont été identifiés (COVABAR, 2002).

Le canal national historique de Saint-Ours, inauguré en 1849 et géré actuellement par Parcs Canada, fait partie du patrimoine et est considéré comme « lieu historique national du Canada ». Ce canal, situé de part et d'autre de l'île Darvard, s'est avéré indispensable au commerce international pendant plus d'un siècle et sert actuellement aux plaisanciers qui l'utilisent pour accéder à la région de Sorel ou pour se diriger en direction du lac Champlain (Parcs Canada, site Internet).

Il est à noter que les éléments d'intérêt patrimonial et archéologique ne se trouvent pas à proximité des sites d'intervention.

2.4.9 Paysage

Le projet à l'étude, selon le diagnostic du « Plan de transports de la Montérégie » (MTQ, 2001), fait partie d'un paysage d'ensemble identifié sous le nom de : La plaine du Saint-Laurent.

Ce paysage d'ensemble est principalement modelé par l'industrie agricole. L'agriculture intensément pratiquée depuis des générations, structure le paysage et morcelle boisés et zones habitées.

Selon le diagnostic du « Plan de transports de la Montérégie », le paysage de la plaine du Saint-Laurent est présenté comme suit :

« ...Le paysage de la plaine, outre son relief plat, présente deux caractéristiques géographiques et attraits distinctifs, soit les collines montréalaises et la présence de trois cours d'eau importants : les rivières Richelieu, Châteauguay et Yamaska. Historiquement, la majorité des noyaux villageois se sont développés en lien avec ces éléments, définissant un paysage harmonieux et en équilibre avec l'environnement naturel. La rivière Richelieu présente, à partir des routes 133 et 223, le plus fort potentiel d'attraits historiques et patrimoniaux. La MRC La Vallée-du-Richelieu a, pour sa part, développé des préoccupations paysagères soutenues dans la mise en valeur de ce cours d'eau et des villages qui le bordent. »

Le paysage des berges de la rivière Richelieu perceptible à partir des résidences des riverains et à partir des routes 133 et 223 est un paysage plutôt naturel, riche, diversifié et changeant au fil des saisons.

De nombreuses percées visuelles, des points de vues et des vues filtrées par la végétation permettent aux riverains et aux usagers de la route d'admirer le cours d'eau, la navigation de plaisance et la végétation aquatique et semi-aquatique.

2.4.9.1 Analyse visuelle du paysage

L'analyse visuelle des berges du Richelieu a été réalisée dans le but d'inventorier le paysage perceptible des riverains faisant l'objet du présent projet. Les inventaires visuels ont été faits à partir des vues des résidences vers la rivière Richelieu, les types de vues obtenues prennent compte de l'utilisation des berges par les riverains et la fréquence d'entretien. Les types de vues perçues par les usagers de la route ont également été pris en compte lors de cette analyse.

2.4.9.2 Résultats visuels obtenus

Les paysages des berges présentent principalement des vues filtrées à 70 % en été et à 30 % en hiver. Ces pourcentages s'expliquent par la forte présence de végétaux feuillus de calibres et de hauteurs variées. Plusieurs des sites à l'étude sont entretenus et utilisés par les riverains.

Quelques sites sur les routes 133 et 223 présentent des vues fermées et sont constituées de jeunes friches composées de végétaux feuillus de moins de 5 m de hauteur et qui présentent des diamètres de troncs de moins de 30 mm. Ce sont des espaces peu fréquentés et peu entretenus par les riverains.

Quelques sites présentent également des vues ouvertes et encadrées. Ces sites ont été réalisés et sont entretenus par les riverains. Ils sont aménagés à l'aide de plantes herbacées, de graminées, de vivaces et d'arbustes à faible déploiement.

Des vues filtrées, ouvertes, encadrées et fermées ponctuent le parcours de l'utilisateur des routes 133 et 223. Elles permettent un rythme et une séquence visuelle intéressante sur la rivière Richelieu lors des déplacements des usagers d'est en ouest.

2.4.10 Préoccupations du public

Lors de l'inventaire visuel des différents sites à l'étude, des riverains ont été rencontrés de façon informelle.

De ces rencontres découlent des préoccupations qui reflètent bien l'utilisation des berges par ces mêmes observateurs riverains. De façon générale, tous ont démontré un vif intérêt à la possibilité de voir la circulation des bateaux de plaisance sur la rivière. Plusieurs ont avoué avoir choisi leur lieu de résidence en fonction des différentes percées visuelles sur la rivière Richelieu. Quelques uns possèdent des installations permettant d'accéder à la rivière telles que marches, escaliers, quais flottants, terrasses, etc. Certains entretiennent les berges soient en tondant le gazon ou en effectuant des travaux de plantations ou de taille et de contrôle de croissance des végétaux.

Bien que conscientisés par les différents problèmes de pollution de la rivière Richelieu et par les problèmes environnementaux en général, la plupart des riverains préfèrent couper les arbres pour conserver les vues ou du moins abattre les arbres qui ne correspondent pas aux critères de développement des espèces concernées. Les riverains préfèrent s'approprier les berges, planter, entretenir et contrôler les végétaux tels que des arbustes, des herbacées et des vivaces de faibles hauteurs.

Paradoxalement, ces mêmes riverains avouent qu'ils désirent voir la rivière Richelieu mais préfèrent ne pas être vus des plaisanciers ou des voisins de la rive opposée.

Enfin, l'analyse visuelle du point de vue des usagers des routes 133 et 223 confirme la nécessité d'aménager les berges de façon à diminuer la vitesse de roulement ainsi que de créer une meilleure compréhension du milieu traversé au moyen de percées visuelles et d'utilisation de séquences d'ouverture et de fermeture visuelles.

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 DÉTERMINATION ET SÉLECTION DE VARIANTES

Deux études d'instabilité réalisées par la Direction du laboratoire des Chaussées du MTQ dans la zone d'étude entre 1997 et 2000 ont permis d'identifier un certain nombre de sites instables pour lesquels des interventions étaient recommandées à plus ou moins court terme. Une étude géotechnique complémentaire réalisée par Dessau-Soprin à l'été 2004 a permis d'élaborer le présent programme de stabilisation de talus des berges. Cette étude portait sur les éléments suivants :

- Collecte des informations pertinentes sur chacun des sites en ce qui a trait aux composantes physiques du milieu (accessibilité de la rive, morphologie des talus, vitesse du courant, dynamique d'érosion, etc.) et biologiques (végétation, potentiel d'habitat, etc.);
- Évaluation des problèmes d'érosion en considérant les données recueillies sur les sites ainsi que les calculs de stabilité;
- Regroupement des sites en segments homogènes sur la base des composantes du milieu et des problèmes d'érosion;
- Proposition des interventions-types par segment ou par site qui prendront en compte les facteurs environnementaux en plus des facteurs mécaniques et hydrauliques qui sont propres à la stabilisation des rives. De plus, les interventions-types proposées devront permettre de satisfaire à la demande de stabilisation requise et de limiter autant que possible les impacts négatifs sur le milieu (particulièrement les interventions en milieu aquatique), tout en favorisant l'implantation de végétation indigène et naturalisée.

3.1.1 Localisation des sites étudiés

Trente-six sites ont été recensés, 15 le long de la route 133 et 21 le long de la route 223.

Le long de la route 133, les sites sont répartis comme suit :

- Quatre sites à Mont-Saint-Hilaire (sites 1, 2, 3a et 3b);
- Trois sites à Saint-Charles-sur-Richelieu (sites 4a, 4b et 5);

- Cinq sites à Saint-Denis-sur-Richelieu (sites 6, 7, 8a, 8b et 9);
- Trois sites à Saint-Ours (sites 10a, 10b et 11).

Le long de la route 223, les sites sont répartis comme suit :

- Un site à Saint-Basile-le-Grand (site 1);
- Un site à McMasterville (site 2);
- Douze sites à Saint-Marc-sur-Richelieu (sites 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 19a);
- Sept sites à Saint-Antoine-sur-Richelieu (sites 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28).

La localisation des sites étudiés est présentée à la figure 2-1.

3.1.2 Méthodologie

3.1.2.1 Paramètres inventoriés

La première activité a consisté en une visite de chacun des sites des routes 133 et 223. Les paramètres inventoriés lors de cette visite sont les suivants :

- Les éléments anthropiques (enrochement, mur de soutènement, remblai, autre) et leur pente ainsi que conditions;
- Le couvert végétal des moitiés inférieure et supérieure du talus (arbres, arbustes, herbacées, plantes aquatiques) et leur densité;
- La morphologie du site (forme de la rive, hauteur du talus, pente du talus de la rive, pente de l'avant-plage);
- La morphologie du cours d'eau;
- La vitesse d'écoulement de l'eau;
- Les vagues;
- Le charriage (déplacement ou accumulation de matériaux);

- L'accessibilité au site;
- La distance des berges de la route;
- Les niveaux d'eau;
- L'érosion dans les moitiés supérieure et inférieure du talus;
- Les renseignements complémentaires concernant l'état du talus, le type de sol, le bassin versant, le bas du talus lors de l'étiage, les ouvrages de contrôle;
- L'inventaire visuel des vues des riverains et des usagers de la route vers la rivière.

3.1.2.2 *Fiches techniques*

Afin d'aider à la collecte de l'information mentionnée précédemment, une fiche technique a été conçue. Cette fiche reprend essentiellement l'information contenue dans la fiche d'inventaire du document *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide des bonnes pratiques* (MENV, 2002). Cette fiche comprend tous les paramètres à inventorier ainsi qu'un endroit où le résultat de l'analyse quant à la dynamique de l'érosion peut être noté. De plus, des croquis de chaque site ont été produits à la main sur le terrain mais ne sont pas joints aux fiches. Ces croquis ont toutefois permis de déterminer les coupes-types. Les numéros des photos prises sur le site ont été notés ainsi que les recommandations préliminaires quant aux interventions possibles. Les fiches techniques complétées sont présentées à l'annexe 2. En ce qui a trait à l'inventaire visuel, la fiche technique type se trouve à l'annexe 3.

3.1.3 Description des sites

Route 133

Les 15 sites le long de la route 133 ont fait l'objet d'une visite les 6 et 7 mai 2004. En résumé, les sites 1, 2, 3a (partie amont du site 3), 4a (partie amont du site 4), 4b (partie aval du site 4), 7, 8a (partie amont du site 8) et 9 ont tous fait l'objet d'enrochement divers à la base ainsi que de remblai hétérogène. Les sites 3b (partie aval du site 3), 5, 6, 10 et 11 ont des traces de remblai hétérogène alors que le site 8b (partie aval du site 8) n'a fait l'objet ni d'enrochement ni de remblai.

La plupart des sites le long de la route 133 sont occupés par une végétation de type jeune forêt de feuillus dominés par le frêne rouge, l'orme d'Amérique, l'érable à Giguère, le saule, la vigne de rivage, l'aulne rugueux, le cornouiller stolonifère et l'iris versicolore. Certains sites (6, 8, 10 et 11) localisés à Saint-Denis-sur-Richelieu et Saint-Ours sont également occupés, particulièrement en haut de talus, par des massifs de sumac vinaigrier.

En ce qui concerne la morphologie des sites, la forme de la rive est généralement droite à l'exception de quelques tronçons où elle est de forme convexe. La hauteur des talus de rive varie de 3 à 5 m avec des pentes variant de 27 à 36 degrés pour les sites 1, 2, 3a (amont), 4a (amont), 4b (aval), 5, 8a (amont). Pour les sites 3b (aval) et 9, la hauteur des talus varie de 5 à 10 m avec une pente variant de 32 à 45 degrés. Par contre, les sites 10 et 11 situés à Saint-Ours montrent des pentes très raides dépassant les 45 degrés et des hauteurs de talus de l'ordre de 10 à 15 m. Le site 7 situé à Saint-Denis-sur-Richelieu a déjà fait l'objet d'une stabilisation mécanique de type enrochement et a une hauteur de talus de l'ordre de 7 m avec des pentes de 45 degrés.

De manière générale, les sites sont accessibles avec des distances entre la berge et la route variant de 3 à 10 m.

Route 223

Les 21 sites le long de la route 223 ont fait l'objet d'une visite les 7, 13 et 14 mai 2004. Plusieurs sites ont déjà fait l'objet d'interventions sur le terrain consistant en une stabilisation mécanique de type enrochement (sites 10, 11, 16, 17, 19, 19a (amont), 22, 23, 24, 25). Sur certains sites, les travaux sont très localisés et devront être prolongés sur toute la longueur du site ou tel que décrit à la section 3.2. Sur les autres sites des matériaux de remblai ont été déposés sur la pente des talus.

La végétation de la rive de la route 223 ressemble à celle de la route 133 à quelques exceptions près. On y retrouve du chêne à gros fruits, de l'aubépine, du tilleul d'Amérique, de jeunes cerisiers, du lilas et un peu plus de diversité spécifique sur la rive de la route 223 par rapport à la route 133.

En ce qui concerne la morphologie des sites, la forme de la rive est pour la grande majorité des sites de type droit. La hauteur des talus de rive varie de 5 à 10 m avec des pentes moyennes variant de 36 à 60 degrés.

Les sites sont généralement accessibles avec des distances entre la berge et la route variant de 2 à 5 m.

3.1.4 Segments homogènes

Afin de faciliter l'identification d'interventions appropriées dans le cadre d'un programme de stabilisation, les sites d'intervention ont été classés en groupes ou segments homogènes sur la base de leurs similarités du point de vue de la hauteur de talus et de la pente, la dynamique générale d'érosion, la végétation ainsi que sur le fait qu'ils avaient fait l'objet d'interventions ou non.

Sur cette base, cinq types de segments homogènes ont été identifiés et sont ici décrits.

3.1.4.1 Segment homogène de Type 1

Ce segment a une hauteur de talus de 3 à 5 m et une pente de 30 à 35 degrés. La végétation sur ce segment est constituée principalement de frênes rouges, d'ormes d'Amérique, d'érables à Giguère, de saules, de vignes de rivage et d'aulnes. La dynamique de l'érosion sur ce segment est faible. Les sites de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 3a, 4a, 4b, 5 et 8a, et sur la route 223, le site 15.

La figure 3-1 présente un croquis-type de ce segment homogène.

3.1.4.2 Segment homogène de Type 2

Ce segment a une hauteur de talus de 3 à 5 m et une pente de 35 à 45 degrés. La végétation sur ce segment est constituée principalement de frênes rouges, d'érables à Giguère, de cornouillers et d'aulnes. On y retrouve également des saules en bas de talus. La dynamique de l'érosion sur ce segment varie de moyenne à forte. Les sites de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 1 et 2, et sur la route 223, le site 8.

La figure 3-2 présente un croquis-type de ce segment homogène.

3.1.4.3 Segment homogène de Type 3

Ce segment a une hauteur de talus de 5 à 10 m en moyenne et une pente de 35 à 50 degrés. La végétation sur ce segment est constituée principalement de frênes rouges, d'érables à Giguère, de cornouillers et d'aulnes. On y retrouve également des saules en bas de talus. La dynamique de l'érosion sur ce segment varie de moyenne à forte. Les sites de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 9 et 10a, et sur la route 223, les sites 7, 20 et 21.

La figure 3-3 présente un croquis-type de ce segment homogène.

3.1.4.4 Segment homogène de Type 4

Ce segment a une hauteur de talus de plus de 10 m, une pente de plus de 45 degrés ou des zones de glissement apparentes. La végétation sur ce segment est constituée principalement de frênes rouges, d'érables à Giguère, de saules, d'aubépines et d'ormes d'Amérique. La dynamique de l'érosion sur ce segment est forte. Les sites de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 3b, 6, 8b, 10b et 11, et sur la route 223, les sites 1, 2, 9, 12, 13 et 28.

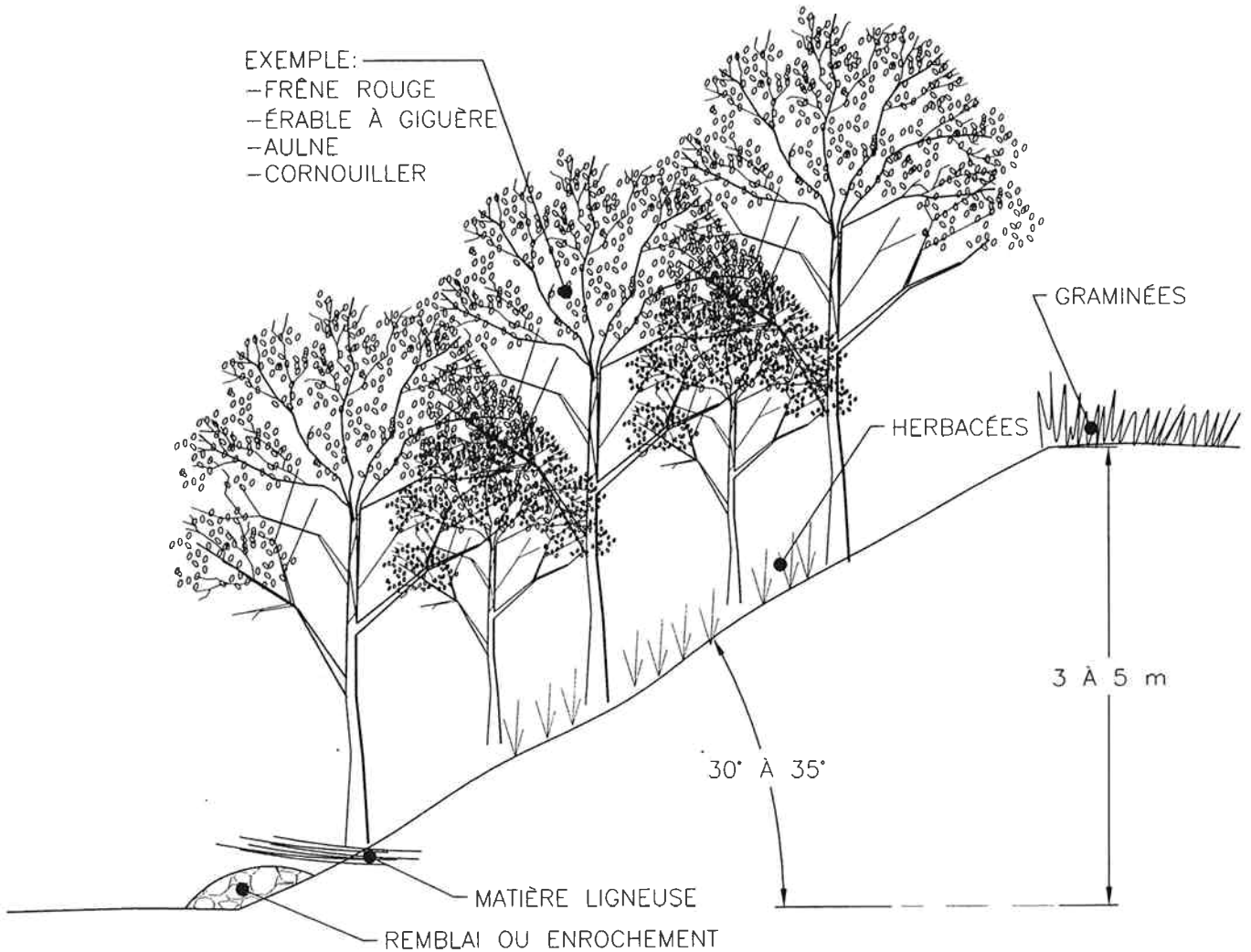
La figure 3-4 présente un croquis-type de ce segment homogène.

3.1.4.5 Segment homogène de Type 5

Ce segment inclut les sites qui ont fait l'objet d'un enrochement récent (moins de 5 ans), généralement en bon état et où la dynamique d'érosion varie de faible à moyenne. Par ailleurs, ce segment inclut également des sites qui ont fait l'objet d'un enrochement récent mais où il existe des zones d'érosion en amont ou en aval de l'intervention. Les sites de ce type sont les suivants : sur la route 133, le site 7, et sur la route 223, les sites 10, 11, 16, 17, 19, 19a, 22, 23, 24 et 25.

La figure 3-5 présente un croquis-type de ce segment homogène.

EXEMPLE:
 -FRÊNE ROUGE
 -ÉRABLE À GIGUÈRE
 -AULNE
 -CORNOUILLER



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
FIGURE 3-1
SEGMENT HOMOGÈNE DE TYPE 1



**DESSAU
 SOPRIN**

Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 900
 Montréal (Québec) H3B 4Y3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1000

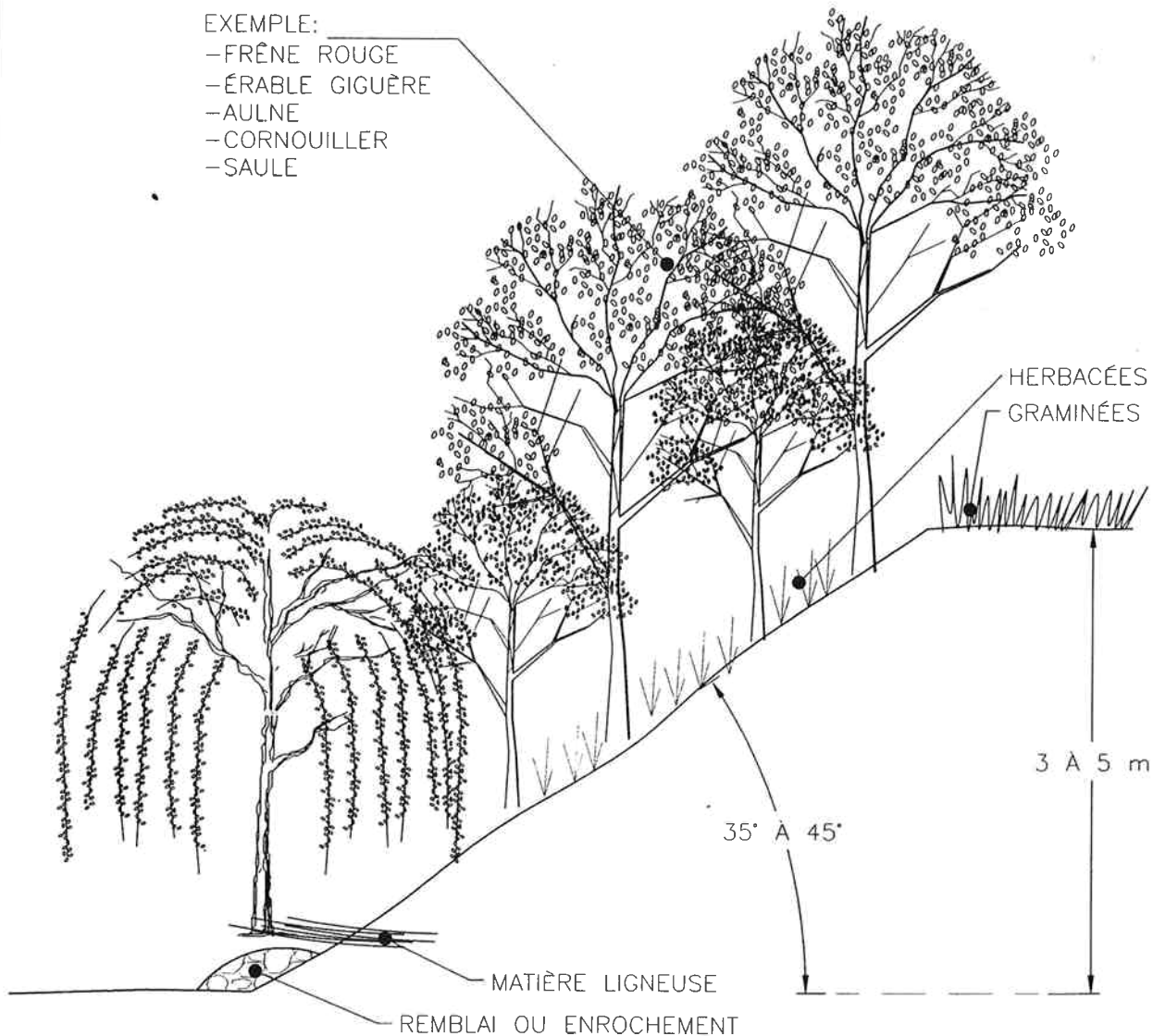
Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné H.LONGVAL
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle SANS ÉCHELLE
 Date: 2004-12-01

Chargé de projet
S.CÔTÉ
 Extrait de: Rév

Projet	Lot	Disc	No Dessin	Rév
0040157	105	EN	03-101	1

- EXEMPLE:
 -FRÊNE ROUGE
 -ÉRABLE GIGUÈRE
 -AULNE
 -CORNOUILLER
 -SAULE



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet **MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC**
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
FIGURE 3-2
 SEGMENT HOMOGÈNE DE TYPE 2



Dessau-Soprin inc.
 1090, rue University, bureau 800
 Montréal (Québec) H3D 4Y3
 Téléphone: (514) 381-1010
 Télécopieur: (514) 381-1000

Préparé N.SYLVAIN	Discipline EN	Chargé de projet S.CÔTÉ
Dessiné H.LONGVAL	Échelle SANS ÉCHELLE	Extrait de Rév.
Vérifié A.DAEZLI	Date 2004-12-01	

Projet	Lot	Diag	No. Dessin	Rév.
0040157	105	EN	03-201	

EXEMPLE:
 -FRÊNE ROUGE
 -ÉRABLE À GIGUÈRE
 -AULNE
 -CORNOUILLER

GRAMINÉES

RISQUE
 D'AFFAISSEMENT

5 À 10 m

35° A 50°

MATIÈRE LIGNEUSE

REMBLAI OU ENROCHEMENT

CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre

FIGURE 3-3
 SEGMENT HOMOGÈNE DE TYPE 3



**DESSAU
 SOPRIN**

Dessau-Soprin inc.

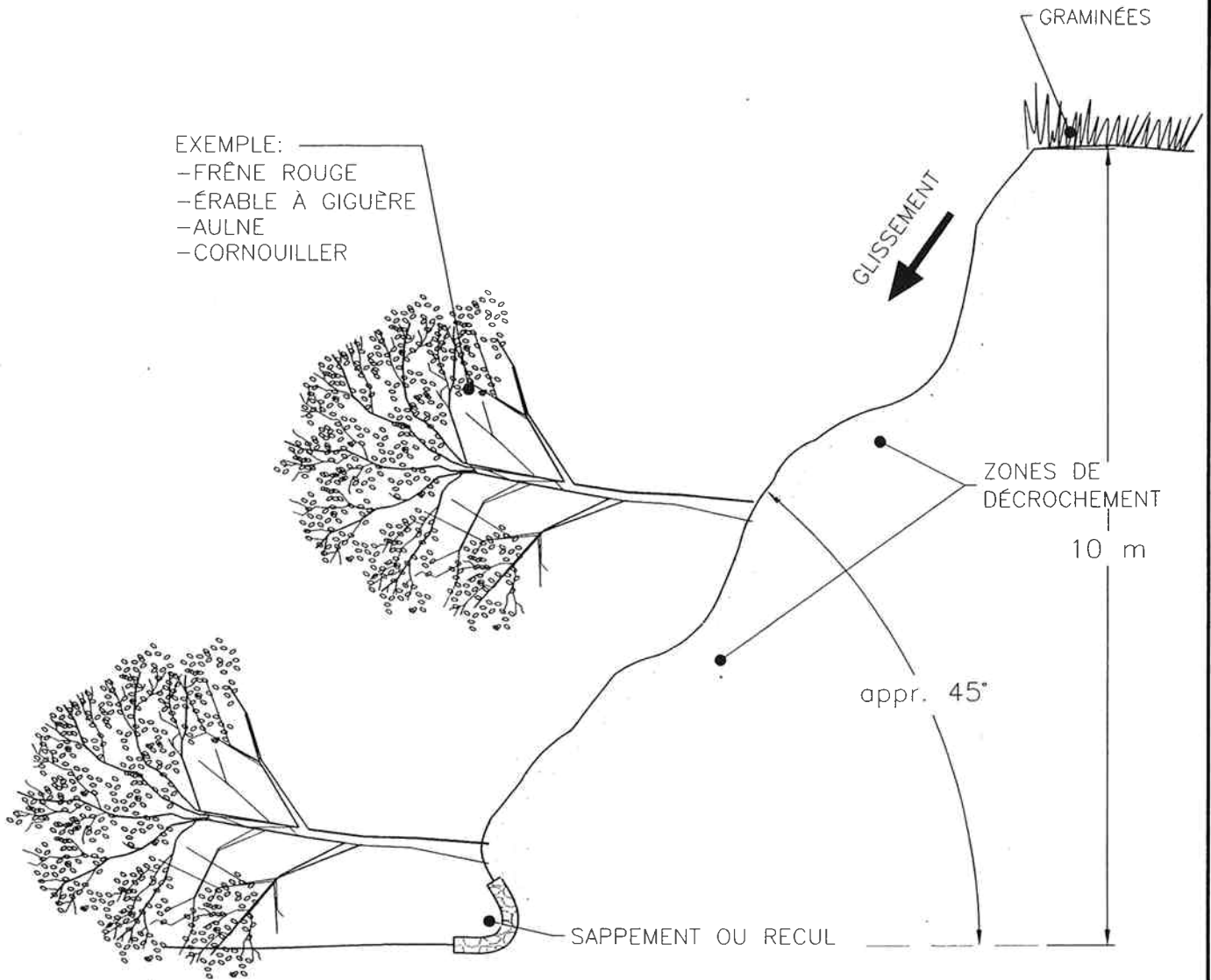
1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4Y3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1050

Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné H.LONGVAL
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle SANS ÉCHELLE
 Date 2004-12-01

Chargé de projet
 S.CÔTÉ
 Extrait de Rév

Projet	Lot	Disc	No Dessin	Rév
0040157	105	EN	03-301	1



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet **MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC**
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre **FIGURE 3-4**
SEGMENT HOMOGÈNE DE TYPE 4



**DESSAU
SOPRIN**

Dessau-Soprin inc.

1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4Y3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1090

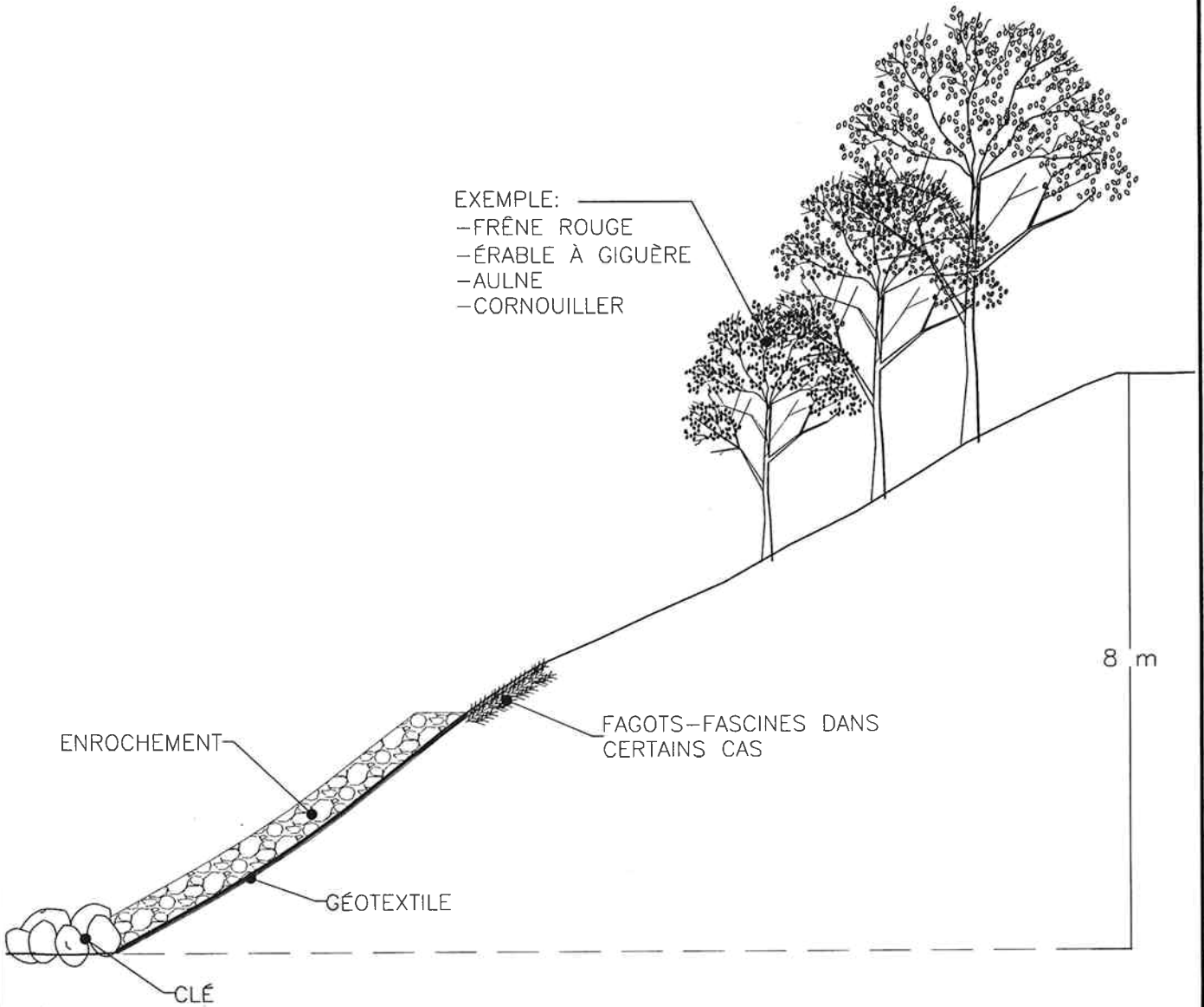
Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné H.LONGVAL
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle SANS ÉCHELLE
 Date 2004-12-01

Chargé de projet
S.CÔTÉ
 Extrait de: Rév.

Projet	Lot	Disc	No Dessin	Rév
0040157	105	EN	03-401	1

Fichier: G:\004\40157\Cod\Actif.105\40157-105EN03-5-02.dwg



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
FIGURE 3-5
SEGMENT HOMOGÈNE DE TYPE 5

DESSAU SOPRIN Dessau-Soprin inc.
 1050, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4Y3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1050

Préparé N.SYLVAIN	Discipline EN	Chargé de projet S.CÔTÉ
Dessiné H.LONGVAL	Échelle SANS ÉCHELLE	Extrait de: Rév
Vérifié A.DAEZLI	Date 2004-12-01	

Projet	Lot	Disc	No. Dessin	Rév
0040157	105	EN	03-5	02

3.1.5 Description des variantes d'intervention

3.1.5.1 Ensemencement hydraulique et plantations

L'ensemencement hydraulique consiste à pulvériser un mélange de semences, d'engrais, de paille déchiquetée et d'eau. Lors de travaux de stabilisation, on ensemence la surface du talus avec un mélange de graines de plantes herbacées, en choisissant des espèces bien adaptées au milieu riverain et munies d'un bon système racinaire. Lors d'ensemencement, on recommande les plantes suivantes (Source : Berges Neuves et Ministère des Transports du Québec) :

- Agropyre de Sibérie;
- Agrostide blanche;
- Agrostide rampante;
- Fétuque rouge;
- Ivraie vivace;
- Mélilot blanc;
- Pâturin commun;
- Pâturin des prés;
- Pâturin du Canada;
- Phléole des prés;
- Trèfle blanc.

Pour leur part, les plantations consisteront à planter des arbres, arbustes, grimpants, graminées ornementales et plantes vivaces, inspirés des conditions existantes. Le choix des espèces sera déterminé selon les caractéristiques techniques (stabilisation, type de sol, etc.) et environnementales (zone de rusticité, association écologique), ainsi que paysagère, selon chaque lieu d'intervention.

3.1.5.2 Géomatelas et boutures

Le géomatelas est un matelas anti-érosion en polypropylène tridimensionnel renforcé de treillis métallique à mailles double torsion. Ce géomatelas est utilisé pour protéger les pentes des talus. On suggère de l'utiliser en combinaison avec des boutures. Les boutures sont des segments de tiges ligneuses provenant d'espèces à forte capacité de reproduction végétative, telles que les saules, qu'on enfonce dans le sol pour implanter un nouvel arbuste. En combinaison, le système racinaire de la végétation et le géomatelas permettent également de stabiliser le talus.

3.1.5.3 Cage en géogrille

Les cages en géogrille forment un mur de soutènement de type stabilisation mécanique de terrain. Il peut être végétalisé et retenir des pentes jusqu'à 60 degrés. Le mur de cages en géogrille peut être installé près des cours d'eau. Il redonne à la berge une apparence naturelle et permet une meilleure protection contre l'érosion.

Ce système de cages en géogrille est constitué d'un remblai structural constitué d'un matériau granulaire de bonne qualité et drainant, combiné à une structure en grillage métallique à double torsion qui assure le renforcement du sol surtout dans les zones instables. Ce type d'ouvrage est plus coûteux que les autres méthodes de stabilisation mécanique (perré et gabion) et est utilisé lorsque les autres méthodes sont inefficaces.

3.1.5.4 Perré végétalisé

Le perré est un ouvrage relativement peu coûteux qui assure une bonne protection des talus de berge contre l'érosion. Le perré est constitué d'enrochement pour assurer la stabilité des berges.

L'enrochement doit être constitué de pierres de forme angulaire et doit comporter plus de grosses pierres que de petites pierres. Les pierres les plus lourdes assurent la stabilité de la rive, alors que les pierres plus petites remplissent les vides entre les grosses pierres. Une membrane géotextile est installée entre le sol et l'enrochement, de façon à éviter le lessivage des matériaux fins sous-jacents. Pour empêcher le glissement à la base de l'enrochement, une clé est réalisée au pied du talus à protéger.

Un couvert végétal est généralement associé avec le perré pour assurer une meilleure stabilisation du talus et contrer l'action érosive de l'eau de pluie et de ruissellement. Le perré avec végétation combine la protection mécanique de l'enrochement et la protection végétale des arbustes. Cette forme de protection permet aussi de bien stabiliser la rive tout en lui redonnant son caractère naturel.

3.1.6 Sélection des variantes d'intervention

Les différents sites ont été groupés en cinq catégories de segments homogènes à la section 3.1.4 en fonction de la dynamique d'érosion et du type de talus. Il est ainsi possible, pour chaque segment homogène, d'identifier une intervention-type qui combinera les diverses techniques décrites à la sous-section précédente afin de résoudre ou de freiner le problème d'érosion. De plus, il est possible de favoriser les ouvrages qui auront le moins d'impacts

négatifs sur le milieu récepteur et qui favoriseront une bonne végétalisation des lieux. Les différentes interventions proposées devront être réévaluées en fonction des conditions de site lors de la réalisation des plans et devis pour les travaux de stabilisation. Ainsi, une approche de stabilisation par fagots et fascines pourra être appropriée dans certaines situations. Toutes les interventions seront envisagées en maximisant le maintien de la végétation existante, qui stabilise déjà des portions importantes des talus.

3.1.6.1 Segment homogène de Type 1

La dynamique d'érosion sur ce segment est faible. Les sites qui font partie de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 3a, 4a, 4b, 5 et 8a, et sur la route 223, le site 15. Les interventions proposées pour ce segment sont :

- Un nettoyage du site et des débris ligneux;
- Une conservation de toute la végétation en bon état;
- De l'ensemencement hydraulique et des plantations seulement aux endroits où cela s'avère nécessaire.

La figure 3-6 présente un croquis-type de cette intervention.

3.1.6.2 Segment homogène de Type 2

La dynamique d'érosion sur ce segment varie de moyenne à forte. Les sites qui font partie de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 1 et 2, et sur la route 223, le site 8. Les interventions proposées sur ce segment sont les suivantes :

- Le géomatelas anti-érosion et boutures lorsque la dynamique de l'érosion est plutôt forte, c'est-à-dire, pour les sites 2 sur la route 133 et 8 sur la route 223;
- Un nettoyage du site avec végétalisation du site (voir l'intervention pour le segment homogène de Type 1) lorsque la dynamique de l'érosion est moyenne, c'est-à-dire, pour le site 1 sur la route 133.

La figure 3-7 présente un croquis-type de cette intervention.

3.1.6.3 Segment homogène de Type 3

La dynamique d'érosion sur ce segment varie de moyenne à forte et la hauteur du talus varie entre 5 et 10 mètres. Les sites qui font partie de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 9 et 10a, et sur la route 223, les sites 7, 20 et 21. Les interventions proposées sur ce segment sont les suivantes :

- Une stabilisation mécanique de type perré végétalisé en bas de talus;
- Le géomatelas anti-érosion et boutures en haut de talus.

La figure 3-8 présente un croquis-type de cette intervention.

3.1.6.4 Segment homogène de Type 4

La dynamique d'érosion sur ce segment est généralement forte et des zones de glissement de terrain sont apparentes. Les sites qui font partie de ce type sont les suivants : sur la route 133, les sites 3b, 6, 8b, 10b et 11, et sur la route 223, les sites 1, 2, 9, 12, 13 et 28. Les interventions proposées sur ce segment sont les suivantes :

- Une stabilisation mécanique de type perré végétalisé en bas de talus;
- Le géomatelas anti-érosion et boutures en haut de talus;
- Un adoucissement de la pente du talus est proposé lorsque les conditions de terrain le permettent;
- Dans certaines zones de glissement, un soutènement avec des cages en géogrille remplace le géomatelas anti-érosion et boutures afin de renforcer le sol et stabiliser le site (site 3b sur la route 133, 9 et 13 sur la route 223).

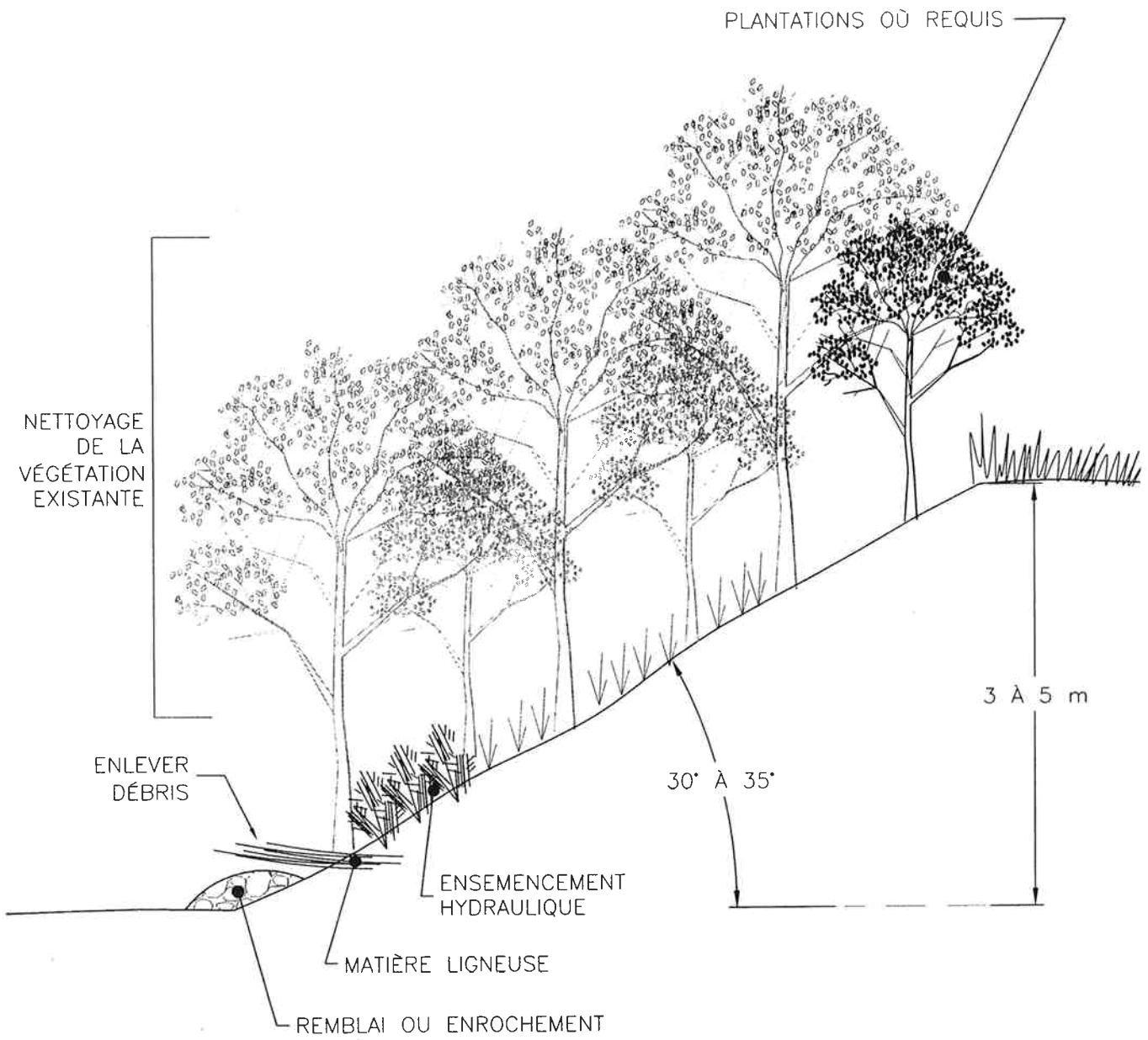
La figure 3-9 présente un croquis-type de cette intervention.

3.1.6.5 Segment homogène de Type 5

Ce segment inclut les sites qui ont fait l'objet d'un enrochement récent (moins de 5 ans), Les sites qui font partie de ce type sont les suivants : sur la route 133, le site 7, et sur la route 223, les sites 10, 11, 16, 17, 19, 19a, 22, 23, 24 et 25. Les interventions proposées au niveau de ce segment sont les suivantes :

- Le prolongement de l'encrochement pour les sites 10, 11 et 22 sur la route 223;
- La végétalisation du perré;
- Dans certains cas, une reconstruction de l'encrochement et/ou une amélioration de la stabilisation de type fagots-fascines suivant les règles de l'art sont proposées (pour les sites 16, 17, 19a et 25 sur la route 223).

La figure 3-10 présente un croquis-type de cette intervention.



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN

Projet **MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC**
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre **FIGURE 3-6**
INTERVENTION DE TYPE 1

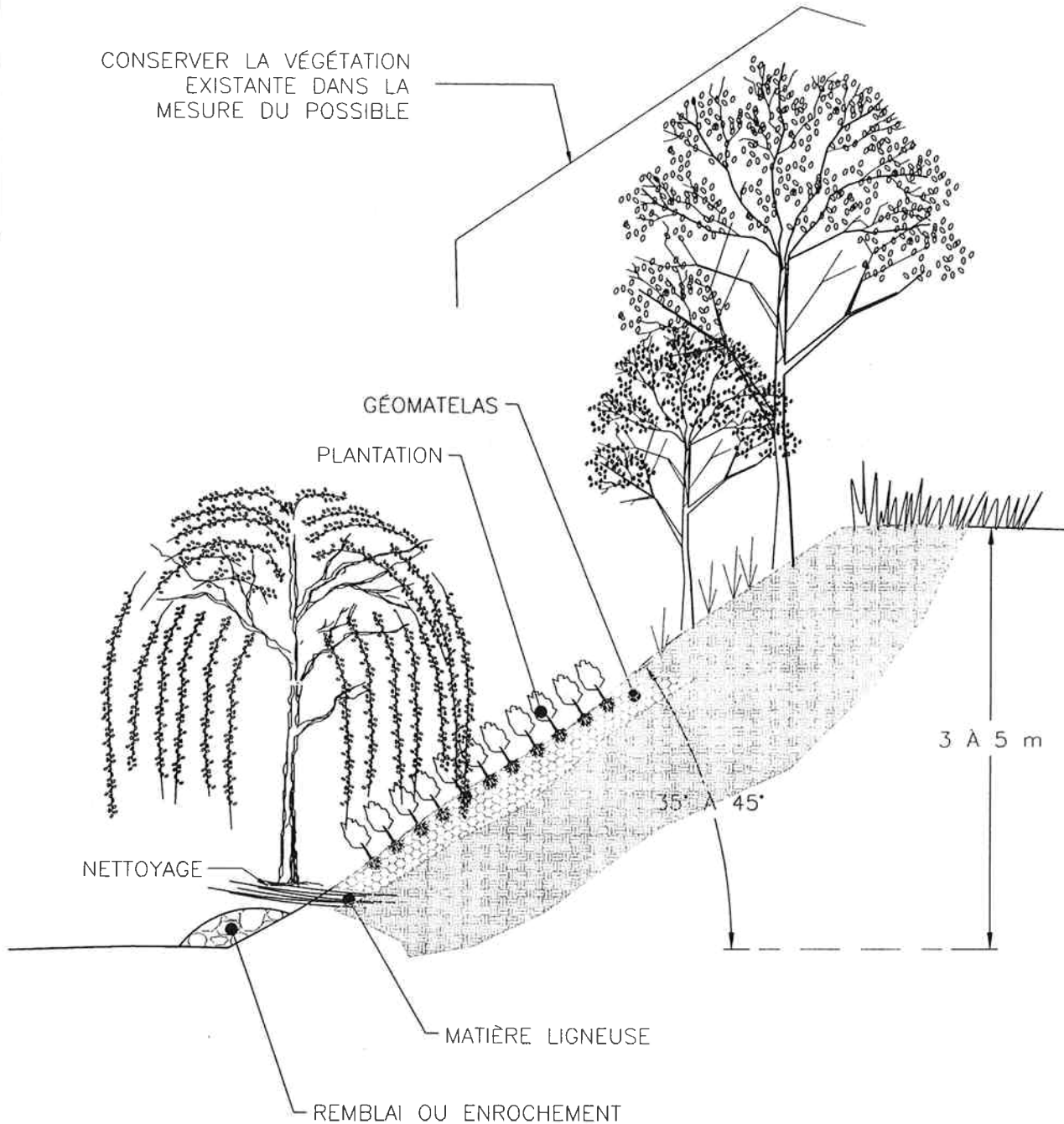
DESSAU SOPRIN
 Dessau-Soprin inc.
 1000, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1000

Préparé N.SYLVAIN	Discipline EN	Chargé de projet S.CÔTÉ
Dessiné J.M.ROBERT	Échelle SANS ÉCHELLE	Extrait de Prév
Vérifié A.DAEZLI	Date 2004-12-01	

Projet	Lot	Disc	No Dessin	Prév
0040157	105	EN	03-601	

Fichier: C:\004\40157\Cod\Activ\105\40157-105EN03-6-01.dwg

CONSERVER LA VÉGÉTATION
EXISTANTE DANS LA
MESURE DU POSSIBLE



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
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

Titre
FIGURE 3-7
INTERVENTION DE TYPE 2



Dessau-Soprin inc.

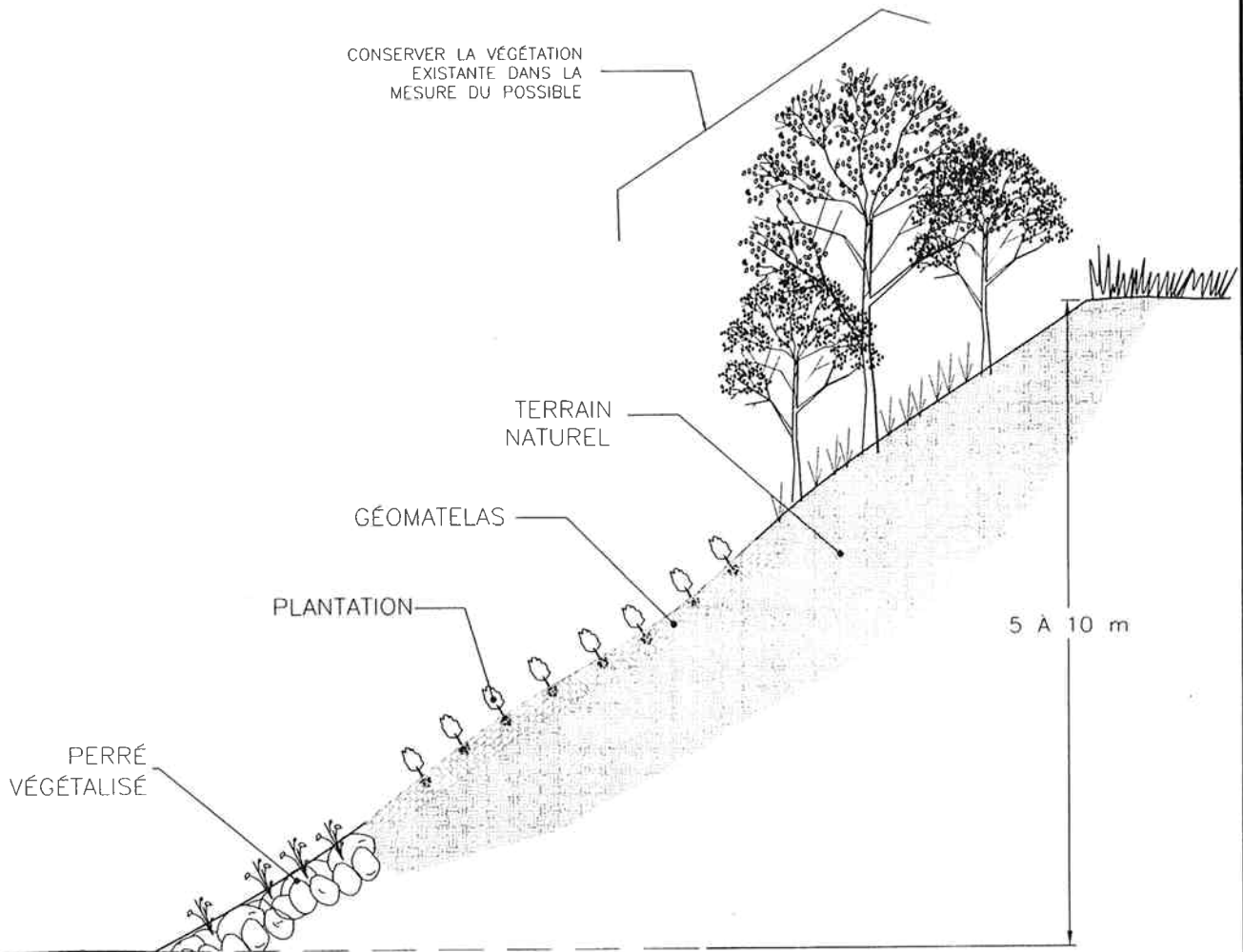
1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) H3B 4V3
Téléphone: (514) 281-1010
Télécopieur: (514) 281-1000

Préparé N.SYLVAIN
Dessiné J.M.ROBERT
Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
Échelle SANS ÉCHELLE
Date 2004-12-01

Chargé de projet
S.CÔTÉ
Extrait de Pév

Projet	Lot	Disc	No Dessin	Pév
0040157	105	EN	03-7	02



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

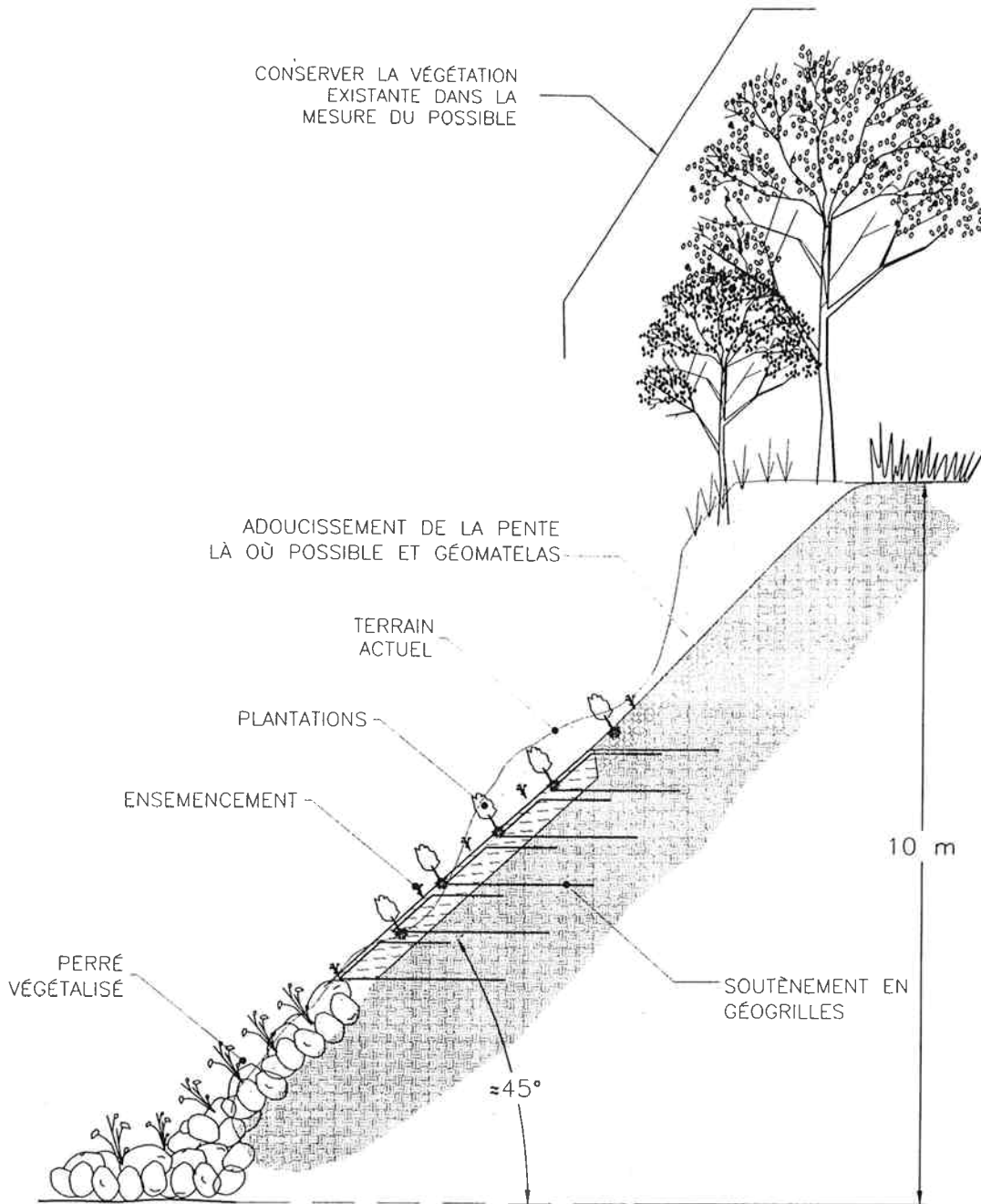
Titre
FIGURE 3-8
INTERVENTION DE TYPE 3

DESSAU SOPRIN
 Dessau-Soprin inc.
 1050, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4Y3
 Téléphone: (514) 381-1010
 Télécopieur: (514) 381-1000

Préparé N.SYLVAIN	Discipline EN	Chargé de projet S.CÔTÉ
Dessiné H.LONGVAL	Échelle SANS ÉCHELLE	Extrait de : Rév.
Vérifié A.DAEZLI	Date 2004-12-03	

Projet	Lot	Doc	No Dessin	Rév
0040157	105	EN	03	-802

Fichier: G:\004\40157\Cod\Actif\105\40157-105EN03-B-02.dwg



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Projet **MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC**
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
FIGURE 3-9
INTERVENTION DE TYPE 4



**DESSAU
SOPRIN**

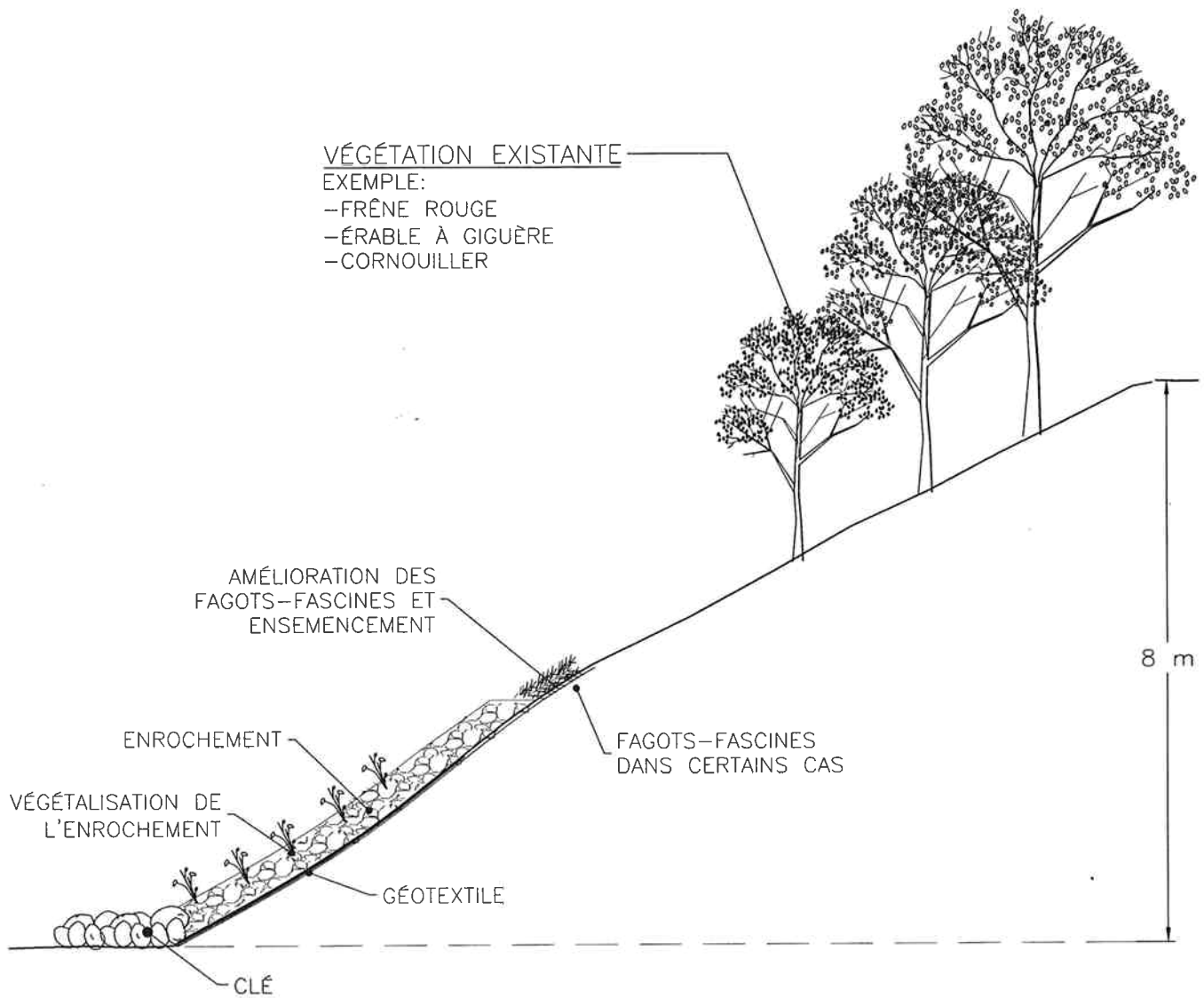
Dessau-Soprin inc.
 100, rue Université, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4Y3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1000

Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné H.LONGVAL
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle SANS ÉCHELLE
 Date 2004-12-03

Chargé de projet
 S.CÔTÉ
 Extrait de Rév.

Projet	Lot	Disc	No Dessin	Rév.
0040157105	EN	03	902	



CE DOCUMENT EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Fichier: G:\004\40157\Cad\Actif.105\40157-105EN03-10-02.dwg

Projet
MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
 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

Titre
 FIGURE 3-10
 INTERVENTION DE TYPE 5



**DESSAU
 SOPRIN**

Dessau-Soprin inc.

1090, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone: (514) 281-1010
 Télécopieur: (514) 281-1000

Préparé N.SYLVAIN
 Dessiné H.LONGVAL
 Vérifié A.DAEZLI

Discipline EN
 Échelle SANS ÉCHELLE
 Date 2004-12-03

Chargé de projet
 S.CÔTÉ
 Extrait de: Pév.

Projet	Lot	Disc	No Dessin	Pév
0040157	105	EN	3-1002	

3.1.7 Synthèse de l'analyse

Le tableau 3-1 présente une synthèse des informations collectées pour élaborer le projet de stabilisation. La présente démarche guidera également la sélection du type d'intervention pour tout autre site nécessitant une correction ou prévention.

Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion

Site	Longueur (en mètres)	Végétation	Dynamique	Caractéristiques physiques des pentes		Photos	Type de segments homogènes	Recommandations d'intervention
				Hauteur	Pente (°)			
Route 133								
1	56	Saule Érable argenté Orme d'Amérique Vigne Peuplier	Moyenne-forte Affaissement	3-4	36°	133-1-a 133-1-b	1	Intervention-type 1
2	10	Érable à Giguère Frêne Pennsylvanie Peuplier	Moyenne à forte	3	32°	133-2-a 133-2-b	2	Intervention-type 2
3a (amont)	25	Érable à Giguère Frêne Pennsylvanie Cornouiller Iris Peuplier Vigne	Faible à moyenne	5	32°	133-3-a 133-3-b 133-3-c	1	Intervention-type 1
3b (aval)	25	Peu	Forte Glissement	5-10	> 45°	133-3-d 133-3-e	4	Intervention-type 4
4a (amont)	42	Frêne d'Amérique Cornouiller Aulne Peuplier	Faible à moyenne	3	< 27°	133-4-a 133-4-b	1	Intervention-type 1
4b (aval)	57	Frêne d'Amérique Érable à Giguère Peuplier	Faible à moyenne	3	< 27°	133-4-c 133-4-d	1	Intervention-type 1
5	26	Frêne Pennsylvanie Érable argenté	Faible à moyenne	3	27°	133-5-a 133-5-b	1	Intervention-type 1

Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion (suite)

Site	Longueur (en mètres)	Végétation	Dynamique	Caractéristiques physiques des pentes	Photos	Type de segments homogènes	Recommandations d'intervention
Route 133 (suite)							
6	50	Frêne Pennsylvanie Érable à Giguère Vinaigrier Cornouiller	Forte	6-7	45°	133-6-a 133-6-b 133-6-c	Intervention-type 4
7	60	-	Faible	6-7	45°	133-7-a 133-7-b	Intervention-type 5
8a (amont)	30	Érable à Giguère Érable argenté Vinaigrier Prêle Peuplier	Faible	4-5	27°	133-8-a 133-8-b	Intervention-type 1
8b (aval)	30	Peuplier Saulle Érable à Giguère	Forte	5	60°		Intervention-type 4
9	68	Cornouiller Orme Érable à Giguère Frêne Pennsylvanie Peuplier Amélanchier Prêle Vigne Bouleau	Moyenne à forte	5	32-45°	133-9-a 133-9-b 133-9-c 133-9-d 133-9-e	Intervention-type 3

Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion (suite)

Site	Longueur (en mètres)	Végétation	Dynamique	Caractéristiques physiques des pentes	Photos	Type de segments homogènes	Recommandations d'intervention
Route 133 (suite)							
10a (amont)	30	Frêne Pennsylvanie Orme d'Amérique Vigne Vinaigrier Saulé noir	Moyenne à forte	12-15	36°	3	Intervention-type 3
10b (aval)	30	Érable à Giguère	Forte	12-15	> 45°	4	Intervention-type 4
11	50-60	Frêne Pennsylvanie Érable à Giguère Cornouiller Aulne Vinaigrier	Forte	10-12	45°	4	Intervention-type 4
Route 223							
1	20	Érable argenté Érable Pennsylvanie Saulé Frêne	Forte	5 m	45°	4	Intervention-type 4
2	30	Érable argenté Érable à épis Vigne Érable à Giguère	Forte	5-6 m	50°	4	Intervention-type 4

Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion (suite)

Site	Longueur (en mètres)	Végétation	Dynamique	Caractéristiques physiques des pentes	Photos	Type de segments homogènes	Recommandations d'intervention
Route 223 (suite)							
7	50	Peuplier deltoïde, vigne, érable à Giguère, frêne rouge, cerisier, orme, chêne, saule, érable rouge, framboisier, aubépine, sumac grimpant, nerprun	Moyenne à forte	5 m	223-7-a 223-7-b	3	Intervention-type 3
8	40	Frêne, érable à Giguère, vigne, némopanthé, amélanchier, cornouiller, viorne, aulne	Moyenne à forte	5 m	223-8-a 223-8-b	2	Intervention-type 2
9	40	Orme, érable à Giguère, frêne, cerisier, chêne, amélanchier, viorne, cornouiller, peuplier, iris	Forte	6 m	223-9-a 223-9-b	4	Intervention-type 4
10	50	Frêne Érable à Giguère	Faible à moyenne	5-6 m	223-10-a	5	Intervention-type 5
11	50	Végétation en aval, érable rouge, orme, frêne	Faible à moyenne	5 m	223-11-a 223-11-b	5	Intervention-type 5

Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion (suite)

Site	Longueur (en mètres)	Végétation	Dynamique	Caractéristiques physiques des pentes	Photos	Type de segments homogènes	Recommandations d'intervention
Route 223 (suite)							
12	60	Chêne, frêne, érable rouge, orme, vigne, cornouiller, iris	Forte	5 m	> 60°	223-12-a 223-12-b	Intervention-type 4
13	130	Orme, aubépine, érable argenté, frêne, vigne, nerprun	Forte	5-6 m	63°	223-13-a 223-13-b	Intervention-type 4
15	60	En aval : frêne, orme, érable rouge, peuplier, vigne, iris	Faible à moyenne	4 m	36-45°	223-15-a 223-15-b	Intervention-type 1
16	60-70	Frêne, orme, saule, érable à Giguère, cornouiller, saule arbustif, lilas	Moyenne à forte	3 m	60°	223-16-a 223-16-b	Intervention-type 5
17	60-70	Chêne, frêne blanc, érable rouge, vigne	Moyenne à forte	4 m	32°	223-17-a 223-17-b	Intervention-type 5
19	65	Framboisier, graminées	Moyenne à forte	5-6 m	32-45°	223-19-a 223-19-b	Intervention-type 5
19a	20	En aval : peuplier, frêne	Moyenne à forte	4 m	27-60°	223-19a-a 223-19a-b	Intervention-type 5

Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion (suite)

Site	Longueur (en mètres)	Végétation	Dynamique	Caractéristiques physiques des pentes	Photos	Type de segments homogènes	Recommandations d'intervention
Route 223 (suite)							
20	40	Peuplier, érable rouge, érable à Giguère, frêne, orme, cerisier, vigne, aubépine	Moyenne à forte	5 m	36°	223-20-a 223-20-b	Intervention-type 3
21	60	Frêne, érable à Giguère, orme, cornouiller	Moyenne à forte	5-6 m	36°	223-21-a 223-21-b	Intervention-type 3
22	40	Frêne, érable à Giguère	Faible à moyenne	8 m	27-36°	223-22-a 223-22-b 223-22-c	Intervention-type 5
23	60	Avant terrasse : frêne, érable à Giguère	Faible à moyenne	7 m	36-45°	223-23-a 223-23-b 223-23-c	Intervention-type 5

Tableau 3-1 : Synthèse de l'analyse de la problématique d'érosion (suite)

Site	Longueur (en mètres)	Végétation	Dynamique	Caractéristiques physiques des pentes	Photos	Type de segments homogènes	Recommandations d'intervention
Route 223 (suite)							
24	60	Érable à Giguère, frêne	Faible à moyenne	7 m	223-24-b	5	Intervention-type 5
25	150	Frêne, érable à Giguère, saule, vigne, framboisier, vinaigrier, aubépine	Moyenne à forte	6 m	223-25-a 223-25-b	5	Intervention-type 5
28	80	Frêne, saule, érable à Giguère, tilleul, orme, cerisier	Forte	5-6 m	223-28-a 223-28-b	4	Intervention-type 4

Route 133 et route 233	
Site	Analyse visuelle du paysage/Qualité
1 à 11 et 1 à 28	De façon générale, les qualités et percées visuelles des vues obtenues sont de moyenne à forte.

3.2 DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES DE RÉALISATION

3.2.1 Travaux connexes

Avant le début des travaux de construction, les limites des sections de berges à protéger devront être identifiées sur le terrain à l'aide de piquets ou de rubans. Chaque section sera arpentée puis des piquets seront installés sur la berge, à tous les 10 m. Ces repères serviront à marquer la limite supérieure du remblai, à déterminer la largeur de la base de l'ouvrage et à établir des transects le long desquels seront vérifiés le profil du fond de la berge et le profil final de l'ouvrage. Cette façon de procéder permettra de contrôler les dimensions des ouvrages et les quantités de matériaux prévues dans les devis. Toutefois, d'autres méthodes peuvent être utilisées pour contrôler les quantités.

Des rencontres avec les propriétaires riverains concernés par le projet seront prévues afin de les informer des travaux, de vérifier les renseignements concernant leur propriété et d'obtenir leur approbation (pour les travaux et les accès).

Des accès seront aménagés le long de la rivière Richelieu afin de permettre aux équipements et à la machinerie d'atteindre les talus à stabiliser. Ces accès nécessiteront un renforcement par l'ajout de matériaux granulaires et des ententes avec les propriétaires fonciers riverains seront requises, le cas échéant. Advenant la présence d'infrastructures en bordure de la rivière (quais, abris à bateaux, prise et rejet d'eau, etc.), celles-ci devront être déplacées par les propriétaires ou les autorités responsables avant la période des travaux.

Les quais privés existants notamment devront être enlevés pour la durée des travaux. Ils seront remis en place une fois les travaux terminés. De plus, une fois les travaux complétés, les accès et les aires de travail devront être restaurés en les nivelant de manière à leur redonner une forme naturelle et stable et en les restaurant à l'aide d'ensemencement hydraulique et de plantations, si nécessaire.

La proximité de la rivière Richelieu, des routes 133 et 223, ainsi que des habitations en bordure de la route réduit les possibilités offertes par le milieu en ce qui concerne l'aménagement d'aires d'entreposage et de travail. Les aires d'entreposage devront être déterminées sur le terrain en fonction des conditions à proximité des sites d'intervention. À ces endroits, où cela est requis, des membranes géotextiles de même qu'une couche de gravier seront disposées afin d'améliorer la capacité portante du sol.

Les travaux de stabilisation de talus des berges de la rivière Richelieu se dérouleront conformément aux dispositions réglementaires effectives dans les municipalités de Mont-Saint-Hilaire, Saint-Charles-sur-Richelieu, Saint-Denis-sur-Richelieu, Saint-Ours, Saint-Basile-le-Grand, McMasterville, Saint-Marc-sur-Richelieu et Saint-Antoine-sur-Richelieu.

3.2.2 Procédure de réalisation des travaux de stabilisation

Les activités de construction suivantes font partie généralement d'un projet de stabilisation de talus :

- Le nettoyage de débris ligneux et de la végétation;
- Le déboisement et le débroussaillage;
- Le creusage, reprofilage des talus, remblai et déblai;
- Pose de matériaux (perré, géomatelas ou cage en géogrille);
- Ensemencement et plantations;
- Utilisation et circulation de machinerie lourde.

Le tableau 3-2 présente le lien entre les activités de construction et les interventions-types.

Tableau 3-2 : Lien entre les activités de construction et les interventions-types

Activités ● Tous les sites ◐ Certains des sites	Interventions-types				
	1	2	3	4	5
Nettoyage des débris ligneux et de la végétation	●	◐	◐	◐	
Déboisement / débroussaillage		◐	●	●	◐
Creusage, reprofilage, remblai et déblai			●	●	◐
Pose de matériaux (perré, géomatelas, cage en géogrille)		◐	●	●	◐
Ensemencement et plantations	◐	◐	◐	◐	◐
Utilisation et circulation de la machinerie	●	●	●	●	●

3.2.2.1 Nettoyage de débris ligneux et de la végétation

L'activité de nettoyage consiste à enlever les débris ligneux qui pourraient nuire à l'installation de l'ouvrage ou à la circulation de la machinerie lourde. Il s'agit principalement de débarrasser le terrain des arbres morts ou trop penchés.

3.2.2.2 Déboisement et débroussaillage

Il s'agit là de l'enlèvement de la végétation arbustive et arborescente à l'aide de machinerie lourde lors des interventions-types qui le requièrent. Les souches seront conservées car elles contribuent à stabiliser les talus.

3.2.2.3 Creusement, reprofilage des talus, remblai et déblai

Cette activité a lieu lors de la pose d'une clé en empierrement ou lorsque le talus fait l'objet d'une pente trop abrupte pour l'obtention d'une stabilisation efficace. Il est à noter que les interventions-types ont été déterminées afin de travailler avec les pentes existantes, et donc de réduire le reprofilage le plus possible.

3.2.2.4 Pose de matériaux

Cette activité implique la pose du matériau requis par l'intervention-type. La pose du perré s'effectue à l'aide d'une pelle hydraulique travaillant du haut du talus lorsque la végétation le permet. Le géomatelas et la cage en géogrille s'installent à l'aide de machinerie lourde en utilisant autant que possible des ressources humaines à même le site.

3.2.2.5 Ensemencement et plantations

Cette activité s'effectue souvent en combinaison avec d'autres selon les interventions-types et sans l'usage de machinerie lourde. Aucun herbicide ne sera utilisé et seulement des engrais naturels seront employés.

3.2.2.6 Utilisation et circulation de machinerie lourde

Cette activité regroupe tout type d'utilisation et de machinerie, incluant le transport de matériaux aux sites d'intervention. L'accès aux sites se fait directement de la route concernée. La majorité des travaux implique l'utilisation d'une pelle hydraulique du haut du talus lorsque la végétation le permet. Si un accès s'avère nécessaire du bas de talus, la machinerie devrait circuler sur un remblai construit à même les matériaux (perré) qui seront utilisés pour effectuer la stabilisation.

Dans tous les cas, la mise en place des ouvrages en hiver, si possible, faciliterait l'accès aux berges à stabiliser en circulant sur le sol gelé et sur la glace riveraine, ce qui permettrait de construire un ouvrage adapté aux exigences techniques plutôt qu'au besoin de déplacement de la machinerie.

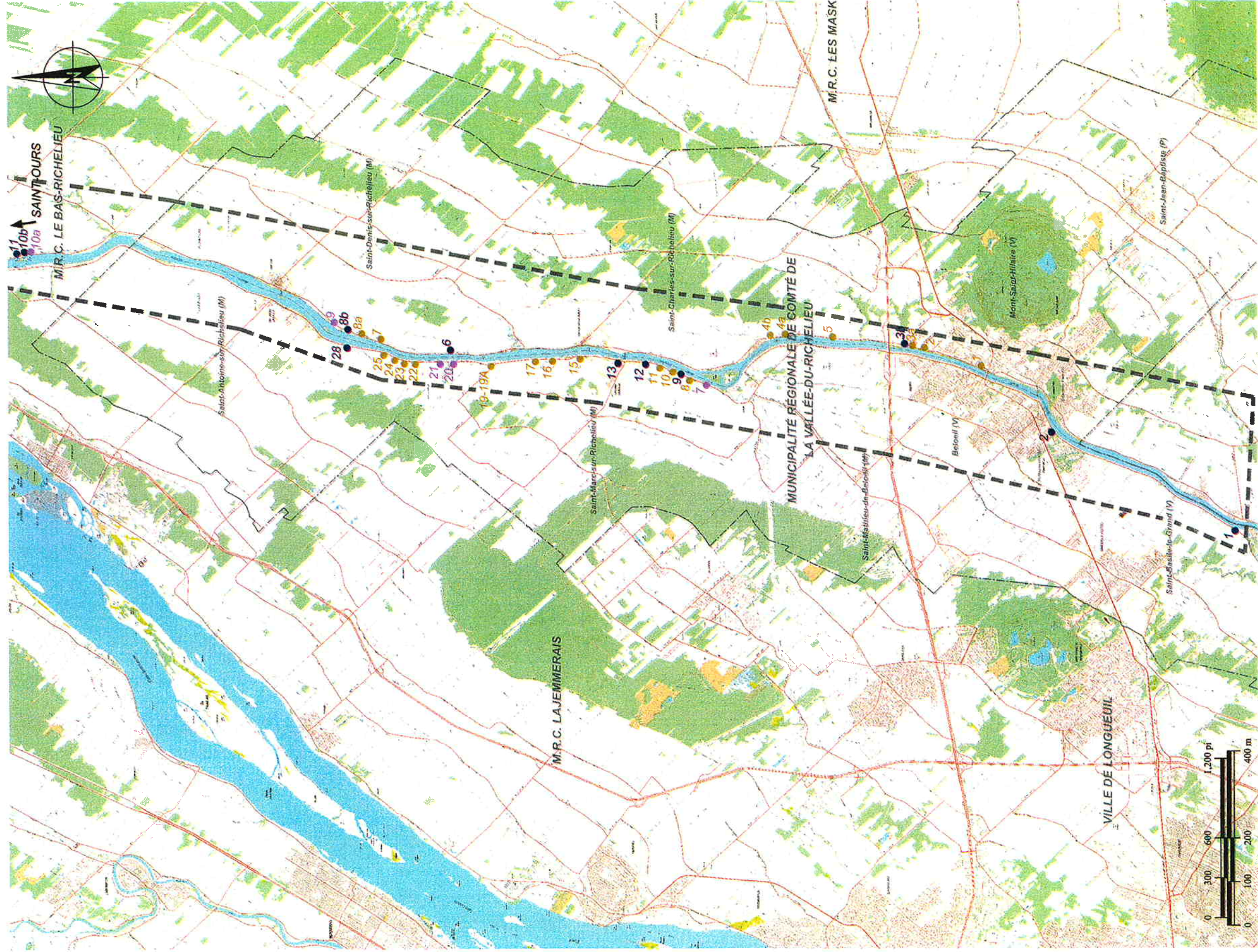
Dans la mesure du possible, de la machinerie adaptée à l'envergure des travaux sera employée.

3.3 CALENDRIER DE RÉALISATION

Suite à l'analyse des problématiques, des priorités d'intervention ont été définies. Les interventions devraient être réalisées au cours des dix prochaines années en fonction de l'urgence d'intervenir et de la disponibilité des budgets. Les priorités ont été définies comme suit :

- Segment homogène de type 4 : les sites faisant partie de ce segment homogène sont prioritaires car les sites sont déjà instables et des glissements de terrain ont été observés. Une intervention est nécessaire à court terme.
- Segment homogène de type 3 : les sites sont à la limite de la stabilité et l'intervention proposée peut être envisagée à moyen terme (2 à 3 ans).
- Segments homogènes de types 1, 2 ou 5 : les sites faisant partie de ces segments sont généralement stables et l'intervention proposée peut être envisagée à moyen ou long terme (3 à 10 ans).

La figure 3-11 permet de localiser les sites en regard des priorités d'intervention.



Légende:

- Limite de la zone d'étude
- Limites de la M.R.C.
- Limites municipales
- Limites des périmètres d'urbanisation

SOURCE:

- M.R.C. DE LA VALLÉE-DU-RICHELIEU, CARTE RÉGIONALE, 2003.

CE DOCUMENT EST L'ŒUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR OBTENU AU PRÉALABLE L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

- 2 ● Site prioritaire (court terme): segment homogène de type 4
- 2 ● Intervention à moyen terme (2 à 3 ans): segment homogène de type 3
- 2 ● Intervention à moyen ou long terme (3 à 10 ans): segment homogène de type 1, 2 ou 5

Projet

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

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

Titre

FIGURE 3-11

PRIORITÉS D'INTERVENTION

DESSAU SOPRIN

Dessau-Soprin inc.
1006, rue University, bureau 600
Longueuil, Québec J4W 1G2
Téléphone (514) 281-1010
Télécopieur (514) 281-1000

Discipline	EN	Disc.	No. Dessin	Révisé
Échelle	GRAPHIQUE	Date	2004-12-01	
Préparé	N.SYLVAIN	Projet	0 0 4 0 1 5 7 1 0 5 E N 3 - 1 1 1 0 1	
Dessiné	F. BOUDREAU	Lut.		
Vérifié	A. DAEZLI	Date		

Chargé de projet: S. CÔTE
Extrait de: Révisé: