

**PROJET DE STABILISATION DES TALUS RIVERAINS
LE LONG DE LA ROUTE 369 ENTRE SHANNON ET
SAINTE-CATHERINE-DE-LA-JACQUES-CARTIER**

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
DÉPOSÉE AU MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT

Rapport principal

INITIATEUR :

Ministère des Transports du Québec

CONSULTANT :

Groupe conseil GENIVAR inc.

MARS 2004
Q93994

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Ministère des Transports

Chargé de projet	:	Martin Lafrance, biologiste
Collaborateurs	:	Yves Bédard, biologiste Gilles Grondin, ing. M. Sc.A. Marcel Racine, t.t.p. Pierre Simoneau, ing. Désirée-Emmanuelle Duchaine, archéologue Denis Roy, archéologue

Groupe conseil GENIVAR inc.

Directeur de projet	:	Jean Boudreault, géom.-géographe
Chargée de projet	:	Yolaine Labbé, biologiste, M. Env.
Collaborateurs	:	Richard Lalumière, biologiste Patrice Bégin, biologiste Richard Bouchard, géographe, M.A.
Cartographie	:	Andrée Robert, cartographe Julie Boucher, cartographe
Secrétariat	:	Sylvie Daigle Patricia Castonguay

Collaborateur

Volet biophysique	:	Simon Bélanger, géomorphologue
-------------------	---	--------------------------------

Référence à citer :

GENIVAR. 2004. *Étude d'impact du projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369 entre Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier*. Rapport du Groupe conseil GENIVAR au ministère de l'Environnement du Québec, Direction des évaluations environnementales. 68 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Équipe de réalisation	i
Table des matières	iii
Liste des tableaux	vi
Liste des figures	vii
Liste des annexes	vii
1. INTRODUCTION	1
2. CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET ET JUSTIFICATION	3
2.1 Historique et problématique d'érosion	3
2.2 Justification du projet	5
2.3 Objectifs du projet	5
3. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR	7
3.1 Zones d'étude	7
3.2 Milieu physique	7
3.2.1 Géologie	8
3.2.2 Dépôts meubles et sols	8
3.2.3 Topographie des rives	8
3.2.3.1 Segment 1, à Shannon	11
3.2.3.2 Segment 2, à Shannon et à Sainte-Catherine-de-la-Jacques- Cartier	11
3.2.3.3 Segment 3, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	11
3.2.4 Hydrographie et hydrologie	12
3.2.5 Sédimentologie	13
3.2.6 Qualité de l'eau	14
3.2.7 Climat et régime des vents	14
3.3 Milieu biologique	15
3.3.1 Végétation	15
3.3.1.1 Espèces floristiques menacées ou vulnérables	17
3.3.2 Ichtyofaune	18
3.3.3 Herpétofaune	20

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
3.3.4 Avifaune.....	21
3.3.5 Mammifères	22
3.3.6 Espèces fauniques menacées ou vulnérables	22
3.4 Milieu humain.....	24
3.4.1 Gestion et affectation du territoire	24
3.4.2 Orientations d'aménagement	27
3.4.3 Tenure des terres	28
3.4.4 Profil socio-économique	28
3.4.5 Utilisation et occupation du territoire	29
3.4.6 Infrastructures et équipements	30
3.4.7 Activités récréotouristiques.....	31
3.4.8 Patrimoine.....	33
3.4.9 Archéologie.....	34
3.4.9.1 Cadre légal	34
3.4.9.2 Inventaire des données	35
3.4.10 Aspects visuels	36
4. DESCRIPTION DU PROJET	37
4.1 Caractéristiques techniques	37
4.1.1 Aménagement des accès et des aires de travail.....	38
4.1.2 Procédure de réalisation des travaux de stabilisation	38
4.2 Coût et calendrier des travaux	39
5. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS.....	41
5.1 Méthodologie d'évaluation des impacts	41
5.1.1 Démarche générale	41
5.1.2 Évaluation des impacts	42
5.1.2.1 Intensité	42
5.1.2.2 Étendue.....	43
5.1.2.3 Durée	44
5.1.2.4 Importance	44

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
5.2 Identification des sources d'impacts et des éléments sensibles du milieu	44
5.2.1 Sources d'impacts	44
5.2.1.1 Phase de stabilisation	45
5.2.1.2 Phase de post-stabilisation	46
5.2.2 Éléments sensibles du milieu	46
5.3 Détermination et évaluation des impacts	47
5.3.1 Qualité de l'eau	47
5.3.2 Végétation	47
5.3.3 Faune aquatique, semi-aquatique et habitats	48
5.3.4 Faune terrestre, avifaune et habitats	53
5.3.5 Activités récréotouristiques	53
5.3.6 Infrastructures et équipements	53
5.3.7 Usagers de la route 369	53
5.3.8 Riverains	54
5.3.9 Ressources archéologiques	54
5.3.10 Retombées économiques	55
5.3.11 Aspect visuel	55
5.4 Bilan des impacts	56
6. MESURES D'ATTÉNUATION	57
7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	61
7.1 Surveillance	61
7.2 Suivi	63
8. RÉFÉRENCES	65

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1	Débits mensuels de la rivière Jacques-Cartier entre 1979 et 1997..... 13
Tableau 2	Données de température et de précipitation pour Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier en 1992 et moyennes de 1964 à 1992 (station n° 7016932). 15
Tableau 3	Liste des plantes vasculaires identifiées sur les rives et les talus bordant la route 369..... 16
Tableau 4	Espèces floristiques menacées ou vulnérables susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude spécifique. 17
Tableau 5	Période critique pour les activités de reproduction des principales espèces ichthyennes présente dans la zone d'étude spécifique. 18
Tableau 6	Statistiques de montaison du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier entre 1982 et 2002..... 19
Tableau 7	Espèces de l'herpétofaune observées dans un rayon de 15 km de la zone d'étude spécifique..... 20
Tableau 8	Faune terrestre susceptible de fréquenter la zone d'étude spécifique. 23
Tableau 9	Espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables présentant un potentiel de présence dans la zone d'étude spécifique. 24
Tableau 10	Répartition (%) des grandes affectations du sol dans la MRC La Jacques-Cartier. 27
Tableau 11	Liste des lots susceptibles d'être touchés..... 28
Tableau 12	Profil des communautés de la zone d'étude..... 29
Tableau 13	Utilisation actuelle du sol (%) dans le corridor fluvial de la rivière Jacques-Cartier en fonction des territoires des municipalités..... 30
Tableau 14	Statistiques de pêche sportive au saumon dans la rivière Jacques-Cartier. 33
Tableau 15	Localisation des trois segments à stabiliser..... 37
Tableau 16	Grille d'évaluation de l'importance des impacts. 45
Tableau 17	Synthèse de l'évaluation des impacts du projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369. 51

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1	Localisation de la zone d'étude et des segments de la berge à stabiliser. 4
Figure 2	Inventaire du milieu naturel. 8
Figure 3	Inventaire du milieu humain. 25
Figure 4	Impacts et mesures d'atténuation..... 48

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Liste des personnes contactées
Annexe 2	Dossier photographique
Annexe 3	Topographie des trois segments de rive à stabiliser
Annexe 4	Statistiques descriptives calculées pour les descripteurs physico-chimiques et biologiques de la qualité de l'eau (Hébert, 1997)
Annexe 5	Listes des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la zone d'étude
Annexe 6	Données agricoles de 1991 des municipalités de Shannon et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier
Annexe 7	Inventaires archéologiques réalisés dans un rayon de 10 km
Annexe 8	Plans concepts des travaux de stabilisation des talus riverains le long de la route 369

1. INTRODUCTION

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) désire procéder à la stabilisation des talus riverains le long de la route 369 entre Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. En vertu de l'article 31.1 et suivants de la *Loi sur la qualité de l'Environnement* (L.R.Q., c. Q-2) et 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), ce projet est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.

Le présent document constitue le rapport d'étude d'impact que le MTQ dépose au ministère de l'Environnement du Québec (MENV) en vue de l'obtention d'un certificat d'autorisation du gouvernement.

Le MTQ a mandaté le Groupe conseil GENIVAR inc. pour la réalisation de cette étude. Les principaux buts de cette dernière sont :

- de justifier et de décrire le projet;
- de décrire et d'analyser le milieu récepteur;
- de déterminer et d'évaluer les impacts sur les composantes du milieu récepteur;
- de décrire les mesures d'atténuation du projet.

2. CONTEXTE GÉNÉRAL DU PROJET ET JUSTIFICATION

Cette section dresse d'abord un portrait de la problématique d'érosion du talus riverain de la rivière Jacques-Cartier le long de la route 369 aux limites de Shannon et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, puis présente la justification du projet et ses objectifs.

2.1 Historique et problématique d'érosion

Au cours des dernières années, l'érosion des talus riverains de la rivière Jacques-Cartier a provoqué des décrochements et l'affaissement de l'accotement de la route 369 à proximité de la limite municipale entre Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

Un rapport d'expertise géotechnique, déposé en avril 2000 par le MTQ (Grondin, 2000), présentait les secteurs touchés le long de la rivière Jacques-Cartier et déterminait les interventions à prévoir par priorité. En septembre 2000, l'émission d'un certificat d'autorisation permettait la réalisation de travaux de stabilisation sur deux sites dont la situation était jugée critique. Au cours de l'année 2001, des petits correctifs ont été apportés le long de la route 369 pour protéger la glissière. Actuellement, des problèmes d'instabilité du talus riverain et des décrochements menacent la route et sa glissière de sécurité en trois endroits (figure 1).

Ces trois segments de rive sont caractérisés par un talus en érosion active depuis au moins 1965 comme le révèlent l'examen des photographies aériennes (1965 et 1998), la consultation de l'étude de Grondin (2000) et nos observations de terrain (Bélanger, 2002). L'érosion de la rive serait principalement d'origine naturelle. Ce phénomène naturel a probablement été accentué par les pressions exercées sur la rive par les billes de bois durant la période de flottage du bois, qui s'est terminée en 1976. Une estacade flottante favorisant l'accumulation des billes de bois apparaît sur les photographies aériennes de 1965 (Q65349-208 et 209), en aval du segment de rive 2.

Toutefois, l'examen de photographies aériennes multitudes (1965 et 1998) n'a pas permis de quantifier, de manière formelle, le recul des différents segments de rive. Sur les photographies, surtout celles de 1965, la présence d'une rangée d'arbres dont le feuillage surplombe la rive ne permet pas de mesurer précisément la position relative de la crête du talus riverain. Néanmoins, des mesures approximatives indiquent qu'au cours d'une période de 33 années (de 1965 à 1998), les segments de rive auraient reculé d'environ 1 à 2 m, ce qui représenterait un faible taux moyen de recul, soit de l'ordre de 0,05 m/année.

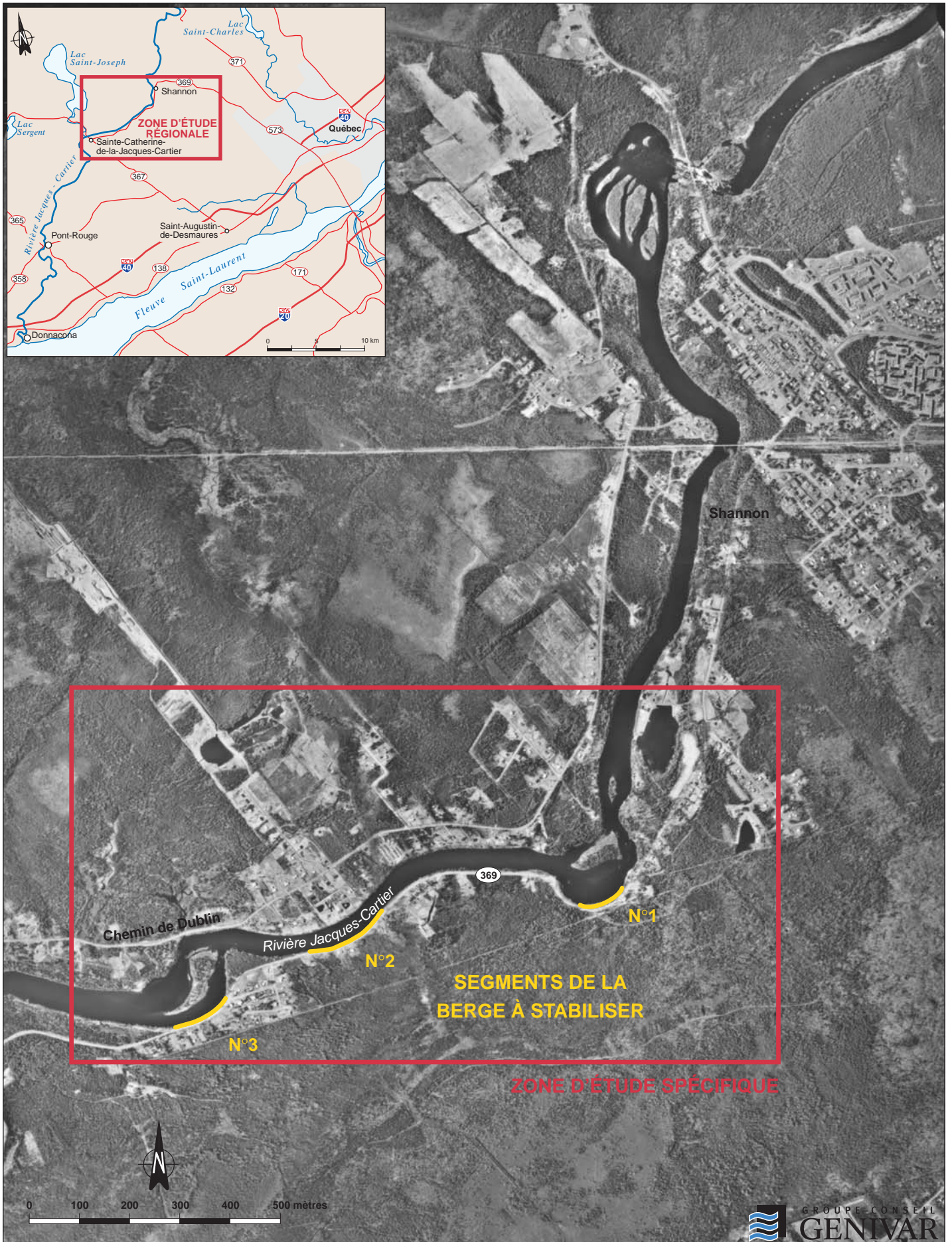


Figure 1 Localisation de la zone d'étude et des segments de la berge à stabiliser.

La séquence d'érosion des trois segments de rive peut se résumer comme suit. Le courant d'écoulement provoque d'abord l'érosion du bas de talus riverain et un lent déplacement du lit de la rivière, aux endroits soumis aux vitesses les plus élevées, soit vers les courbes externes de la rivière. La partie médiane du talus est temporairement mise en surplomb, le sol étant retenu par les racines des plantes. Par la suite, les mouvements de l'eau dans le sol, les pressions glacielles et l'influence de la gravité provoquent des décrochements des parties médianes et supérieures du talus.

Les phénomènes responsables de l'érosion de la rive sont en grande partie influencés par les conditions climatiques et météorologiques modulant les variations des débits de la rivière Jacques-Cartier. Ainsi, l'intensité de ces phénomènes est variable dans le temps et, surtout, difficilement prévisible. Il s'agit, dans l'ordre, des courants fluviaux et des poussées glacielles. L'influence de la vague générée par le vent est négligeable pour les segments 1 et 3 en raison des fetchs très courts (± 100 m) et de la prévalence du courant. Au segment 2, l'influence de la vague est plutôt faible car les fetchs sont de l'ordre de 500 m. L'érosion de la rive survient principalement lors de la crue printanière et, dans une moindre mesure, à la suite de fortes pluies estivales et automnales. À ce chapitre, la crue de récurrence 30 ans survenue le 1^{er} juin 1994 et celle provoquée par le «déluge» de juillet 1996 ont probablement eu un effet notable sur l'érosion des rives.

Les poussées glacielles contribuent à l'érosion des rives en déstabilisant et en affouillant le talus riverain. Elles peuvent ainsi accélérer la formation de petits décrochements.

2.2 Justification du projet

Comme mentionné précédemment, l'érosion graduelle des talus riverains de la rivière Jacques-Cartier au fil du temps a provoqué des décrochements et l'affaissement de l'accotement de la route 369 longeant la rivière à la limite municipale entre Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

Ainsi, trois segments du talus riverain présentent des problèmes d'instabilité et des décrochements menaçant la route 369 et sa glissière de sécurité. Cette situation entraîne conséquemment un risque à la sécurité des usagers de la route 369 et expose le Ministère à des coûts d'entretien beaucoup plus élevés que ceux relatifs à la prévention des affaissements. La stabilisation du talus riverain aux trois segments identifiés s'avère donc nécessaire à court ou à moyen terme afin d'éviter les décrochements qui menacent la route 369 ainsi que ses glissières de sécurité.

2.3 Objectifs du projet

Le présent projet consiste à stabiliser trois segments de la rive de la rivière Jacques-Cartier le long de la route 369, de façon à limiter la problématique d'érosion des talus riverains et à améliorer la sécurité des usagers. Les travaux de stabilisation prévus permettront de protéger les infrastructures routières en plus de recréer un écosystème le long de la rivière Jacques-Cartier par des techniques de génie végétal.

3. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

Cette section présente les éléments du milieu concernés par le projet de stabilisation des talus riverains. Les milieux physique, biologique et humain y sont décrits. Les principales caractéristiques pertinentes du milieu ont été recueillies à partir des travaux d'inventaire, de personnes ressources et d'ouvrages de référence. La liste des personnes ressources consultées se trouve à l'annexe 1.

3.1 Zones d'étude

Pour le projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369, deux zones d'étude sont ciblées, soit la zone d'étude régionale et la zone d'étude spécifique (figure 1).

La zone d'étude régionale, correspond au territoire couvrant l'ensemble des activités projetées et permettant de circonscrire l'ensemble des effets directs et indirects du projet sur les milieux naturel et humain. Ainsi, la zone d'étude régionale englobe la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et la municipalité de Shannon faisant partie de la Municipalité régionale de comté (MRC) de La Jacques-Cartier. À l'intérieur de cette zone, aucun inventaire exhaustif du milieu n'est réalisé, seules les composantes significatives à cette échelle géographique seront décrites, telles le contexte socio-économique, le transport routier local et régional, la démographie et les usages régionaux du territoire.

La zone d'étude spécifique, comprise à l'intérieur de la zone d'étude régionale, concerne l'environnement immédiat du projet pour lequel le milieu sera décrit et les impacts évalués. Un inventaire exhaustif des composantes physiques, biologiques et humaines du milieu sera effectué. Cette zone inclut les trois segments à stabiliser le long de la route 369, de l'ouest vers l'est, entre les chaînages 5+625 à 1+500.

3.2 Milieu physique

Dans les sections suivantes, sont brièvement décrites les principales caractéristiques de la zone d'étude relatives à la géologie, aux dépôts meubles et aux sols, à la topographie des rives, à l'hydrographie et à l'hydrologie, à la qualité de l'eau, ainsi qu'au climat et au régime des vents.

La figure 2 illustre les diverses composantes du milieu naturel dans son ensemble alors que le dossier photographique présenté à l'annexe 2 détaille chacun des segments à stabiliser.

3.2.1 Géologie

La roche en place de la zone d'étude est constituée de gneiss, de paragneiss et de granite d'âge précambrien associés à la province géologique de Grenville (Laurin et Sharma, 1967). Il s'agit de roches ignées relativement acides et de dureté élevée.

Aucun affleurement rocheux n'est présent sur les rives visées par le projet de stabilisation. La roche en place affleure au droit des rapides et des seuils rocheux de la rivière Jacques-Cartier, en aval et en amont des trois segments de rive à stabiliser.

3.2.2 Dépôts meubles et sols

Le long des rives, les dépôts de surface sont d'origine fluviatile (figure 2). Il s'agit d'un dépôt de sable et de gravier modelé sous la forme d'une terrasse, dont l'altitude se situe entre 150 et 160 m selon les segments de rive à l'étude. À la suite du retrait de la mer post-glaciaire de Champlain, cette terrasse sableuse a été édiflée par l'accumulation de sédiments transportés par la rivière Jacques-Cartier. La rivière s'est ensuite encaissée dans ses propres sédiments et dans les dépôts sous-jacents (Poulin, 1971).

Un sondage géotechnique réalisé au segment 2 a permis de préciser la stratigraphie du talus riverain (Grondin, 2000). En surface, on observe un dépôt de sable lâche jusqu'à une profondeur de 1,8 m. Un dépôt de gravier sableux compact se situe entre 1,8 et 3,5 m de profondeur. De 3,5 m à 10,4 m, le sondage révèle la présence d'un silt sableux avec un peu d'argile, devenant un silt avec un peu d'argile. La consistance de ce dépôt à dominance silteuse varie de raide à dure. Un refus de pénétration a été obtenu en présence de gravier à 10,4 m.

Selon des critères de classification pédologiques, les sols de surface sont constitués de loam sableux et de sable loameux (Godbout et Raymond, 1976).

Des dépôts organiques ainsi que des dépôts de sable et de gravier d'origine marine sont également présents dans la zone d'étude. À environ 100 m au sud de la rivière Jacques-Cartier, près des sites 1 et 2, on observe une tourbière de 12 ha. Ce secteur est également identifié dans le schéma d'aménagement de la MRC La Jacques-Cartier comme sol à haute compressibilité et proximité de la nappe phréatique (MRC La Jacques-Cartier, 2001).

3.2.3 Topographie des rives

Les rives sont caractérisées par un talus abrupt dont la hauteur au-dessus du niveau d'étiage oscille entre 2 et 7 m selon les segments de rive (annexe 3). La pente des talus est très forte, variant généralement de 30° à plus de 70°. Bien que les dépôts meubles soient de même nature, chacun des segments de rive possède des caractéristiques distinctes qu'il convient de présenter séparément.

3.2.3.1 Segment 1, à Shannon

Le segment de rive 1 s'étend sur une longueur de 170 m. Il est situé le long d'une courbe extérieure de la rivière, à environ 150 m en aval d'un petit rapide. Un îlot allongé se trouve vis-à-vis ce segment (figure 2 et photos 2 et 3 de l'annexe 2). Plus précisément, cet îlot débute à la hauteur du ponceau (chaînage 1+395) et couvre une soixantaine de mètres vers l'aval. À cet endroit, il y a eu formation d'un canal qui favorise l'érosion du bas du talus.

La pente moyenne du talus riverain oscille entre 30° et 40°. La hauteur du talus, déterminée par la différence d'élévation entre le niveau d'étiage et celui du replat, diminue progressivement de l'amont vers l'aval, passant de 7,5 à 3 m. De l'affouillement a été observé sous les zones boisées du talus riverain, dans le secteur amont du segment.

Dans le secteur aval du segment, le pied de talus est exondé en période d'étiage (élévation : 150,3 m). Lors d'une crue de récurrence 20 ans qui atteint l'élévation 154,5 m, cette portion de talus se trouve entièrement inondée (ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996).

3.2.3.2 Segment 2, à Shannon et à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

Sur une longueur de 395 m, le segment 2 est situé dans une légère courbe extérieure de la rivière.

La pente moyenne du talus riverain varie de 35° en amont à 68° vers l'aval (Grondin, 2000). La hauteur du talus est de 2,5 à 3,5 m. Dans le secteur aval, la partie inférieure de la rive prend la forme d'un surplomb, le sol étant retenu par le système racinaire des plantes. Dans la partie amont, le bas du talus riverain est exondé en étiage (élévation : 150,3 m), tandis qu'en aval, le bas du talus se situe jusqu'à 5 m sous le niveau d'étiage.

Tout le segment 2 est entièrement inondé par la crue de récurrence 20 ans, dont l'élévation se situe à 154,0 m.

Trois empierrements, totalisant 85 m de longueur, ont été mis en place récemment pour combler des décrochements de la rive et pour protéger la route 369. Les deux plus importants sont constitués de pierres calcaires de 100 à 600 mm et se localisent dans le secteur le plus affecté par l'érosion, soit vers l'aval. Dans la partie amont, le haut de talus et la route sont soutenus par deux petits murets de terre armée de type Textomure™.

3.2.3.3 Segment 3, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

Le segment de rive 3 s'étend sur une longueur de 220 m. Il est situé à moins de 100 m en aval d'un petit rapide, dans une courbe extérieure de la rivière. Depuis l'amont, la hauteur du talus diminue de 6,5 à 4,5 m et sa pente moyenne est de 45° à 55°. Dans les 50 premiers mètres du segment 3, le bas du talus se situe à près de 5 m sous le niveau d'étiage tandis qu'il se situe pour le reste à peu près au même niveau que celui d'étiage (élévation : 149,7 m). La crue de récurrence 20 ans (153,5 m) inonde la majeure partie du talus riverain, sans toutefois atteindre la route 369.

Deux amas de sol décrochés récemment jonchent la base du talus riverain. Le dépôt de silt argileux forme un micro talus vertical au droit de ces décrochements (photo 12 de l'annexe 2).

Trois perrés, totalisant environ 70 m de longueur, ont été mis en place récemment, lesquels ont pour but de contrer l'érosion de la rive bordant la route 369.

3.2.4 Hydrographie et hydrologie

Le bassin hydrographique de la rivière Jacques-Cartier (n° 508) draine une superficie de 2 505,4 km (Société de la faune et des parcs du Québec, 2002). Il est délimité, à l'est, par les bassins des rivières Saint-Charles et Montmorency, à l'ouest, par celui de la rivière Sainte-Anne et, au nord, par les bassins des rivières Malbaie, Chicoutimi et Métabetchouane. La rivière Jacques-Cartier est le principal tributaire de ce bassin. Elle s'écoule selon un axe nord-sud sur une distance de près de 177 km à partir du plateau Laurentien, à une altitude de près de 850 m, et se déverse dans le fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Donnacona (Hébert, 1997). Ce bassin est divisé en deux, soit la haute Jacques-Cartier qui est constituée de toute la portion nord du bassin située en amont de l'agglomération de Stoneham-et-Tewkesbury et la basse Jacques-Cartier qui a pour limite nord, le parc de conservation de la Jacques-Cartier. La zone d'étude se trouve donc dans la basse Jacques-Cartier. La pente moyenne de la rivière est de 0,47 %, ce qui est relativement élevé et notamment supérieur à la moyenne des 17 rivières à saumon de la Côte-Nord (Bérubé et Pelletier, 1988).

Les données hydrologiques proviennent de la station hydrométrique n°050801 localisée à Shannon, près de l'ancien pont ferroviaire du CN, aux coordonnées géographiques 46°53'23" N et 71°31'38" O. Entre 1979 et 1997, le débit annuel moyen estimé à cette station était de 62 m³/s et de 21,8 m³/s en période d'étiage (Environnement Canada, 2000). À l'embouchure de la rivière, les débits correspondants étaient de 73,41 m³/s et de 30,28 m³/s. Les données complètes sont indiquées au tableau 1.

Il faut noter que la présence de plusieurs barrages modifient le régime hydrologique et l'écoulement naturel de la rivière Jacques-Cartier. Il s'agit des barrages Donnacona, McDougall, Bird et celui du lac Jacques-Cartier. Cependant, aucun ne se trouve dans la zone d'étude spécifique.

La MRC La Jacques-Cartier a entrepris la délimitation des zones inondables de son territoire qui est caractérisé par deux types d'inondation, soit celles en eau libre et celles avec effet de glaces. Dans la zone d'étude, quelques inondations en eau libre se manifestent particulièrement le long de la rive est de la rivière Jacques-Cartier, dans les municipalités de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon. Elles sont causées principalement par les crues printanières et parfois, lors de fortes pluies. De façon générale, leur amplitude est plutôt faible dans l'ensemble des secteurs touchés. La cote de récurrence 2 ans, pour les trois secteurs concernés par le projet de stabilisation, est indiquée sur le plan de l'annexe 3.

Tableau 1 Débits mensuels (m³/s) de la rivière Jacques-Cartier entre 1979 et 1997.

Année	Jan.	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Moyenne Annuelle
1979	15,6	11,2	51,4	151,0	152,0	63,3	26,7	47,1	101,0	67,3	64,1	39,9	66,0
1980	27,9	18,6	20,8	96,2	106,0	62,6	50,7	40,1	64,8	84,5	41,8	23,6	53,2
1981	12,3	82,7	38,8	162,0	166,0	92,6	53,1	44,2	30,5	58,9	38,0	20,1	66,4
1982	15,2	13,4	14,2	49,7	187,0	54,6	31,0	29,1	56,8	40,3	88,9	60,0	53,6
1983	35,6	31,0	23,5	77,9	274,0	106,0	47,3	35,4	46,0	50,0	37,7	22,9	65,9
1984	13,4	15,4	18,5	105,0	175,0	59,9	52,3	44,0	34,7	31,5	49,8	30,0	52,5
1985	18,9	16,8	16,7	69,2	216,0	103,0	69,8	33,7	31,1	49,4	33,3	25,6	57,3
1986	19,4	26,0	20,5	149,0	173,0	72,9	96,7	56,1	62,2	66,3	42,4	31,5	68,3
1987	25,6	18,1	22,9	158,0	54,6	65,8	66,7	39,9	49,1	58,1	68,6	34,6	55,1
1988	23,1	19,9	15,4	85,8	171,0	51,2	53,8	64,8	64,9	84,3	73,7	27,1	61,4
1989	19,2	16,4	17,1	43,7	266,0	92,5	28,9	32,2	33,1	66,1	89,1	24,6	61,0
1990	20,5	16,5	28,1	86,1	183,0	95,9	57,3	47,7	38,6	124,0	50,1	47,9	66,7
1991	25,6	17,7	20,5	98,9	204,0	60,4	33,9	37,2	40,9	115,0	43,2	29,7	60,9
1992	20,0	16,0	24,1	76,2	169,0	55,5	98,8	77,3	88,3	56,7	46,4	20,8	62,6
1993	18,7	16,3	14,9	119,0	153,0	78,8	39,8	55,0	53,8	110,0	51,9	41,2	63,0
1994	22,4	17,1	11,7	47,9	217,0	161,0	109,0	67,0	45,4	33,6	66,2	26,7	69,1
1995	38,9	20,7	29,0	52,2	180,0	75,4	45,9	29,8	28,2	67,6	87,5	19,1	56,4
1996	18,7	26,0	19,6	87,1	220,0	79,2	152,0	51,7	38,6	58,1	104,0	58,4	76,4
1997	22,8	17,6	16,3	31,7	231,0	167,0	70,8	33,1	40,6	-	-	-	-
Moy.	21,8	22,0	22,3	91,9	184,1	84,1	62,3	45,6	49,9	67,87	59,8	32,43	62,0
Max	38,9	82,7	51,4	162,0	274,0	167,0	152,0	77,3	101,0	124,0	104,0	60,0	76,4
Min	12,3	11,2	11,7	31,7	54,6	51,2	26,7	29,1	28,2	31,5	33,3	19,1	52,5

Source : Environnement Canada, HYDAT 2000.

3.2.5 Sédimentologie

Peu d'études ont porté sur la sédimentologie de la rivière Jacques-Cartier. En 1994, des travaux de terrain, réalisés dans le cadre du projet d'aménagement hydroélectrique du barrage de Donnacona, ont permis de caractériser la qualité et le type de sédiments retrouvés en amont du barrage de Donnacona (Boudreault *et al.*, 1995). Ainsi, de façon générale, les sédiments de la rivière Jacques-Cartier sont d'origine minérale, composés surtout de silt et de sable fin recouvrant des dépôts plus grossiers, tels que des cailloux et des galets. En raison de la dynamique fluviale permettant aux sédiments de circuler, particulièrement lors des crues printanières, ceci peut expliquer le peu de sédiments fins retrouvés en surface (*Op. cit.*).

Dans la zone d'étude, des talus en érosion ont été identifiés entre Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, contribuant ainsi à l'apport de sédiments dans la rivière Jacques-Cartier (annexe 2).

3.2.6 Qualité de l'eau

Les données récoltées entre 1979 et 1996 par le ministère de l'Environnement et de la Faune ont servi à caractériser la qualité des eaux du bassin de la rivière Jacques Cartier. L'ensemble des données provient de six stations d'échantillonnage, dont cinq sont situées sur le cours principal de la rivière Jacques-Cartier et une autre à l'embouchure de la rivière Ontaritz. Un indice général de la qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) de l'eau a été calculé en tenant compte du phosphore, des nitrites et des nitrates, de l'azote ammoniacal, des coliformes fécaux, de la DBO5, des matières en suspension (MES), de la turbidité, de l'oxygène dissous et de la chlorophylle (Hébert, 1997). Les statistiques descriptives calculées pour les descripteurs physico-chimiques et biologiques de la qualité de l'eau de la rivière Jacques-Cartier sont compilées pour la station 05080001 (annexe 4).

De façon générale, la rivière Jacques-Cartier présente une eau de bonne qualité bactériologique, faiblement minéralisée, bien oxygénée, peu turbide, peu chargée de matières en suspension et de matière organique, et caractérisée par une forte coloration et par de faibles concentrations en substances nutritives (Hébert, 1997).

À la hauteur de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, un IQBP d'une valeur de 88 a été enregistré. Cet indice correspond à une cote A, soit une eau de qualité satisfaisante pour ce qui est de la protection de la vie aquatique et la protection du plan d'eau contre l'eutrophisation, et de bonne qualité pour ce qui est de la baignade et de la pratique d'activités nautiques.

Les interventions d'assainissement réalisées dans le secteur municipal, dont le traitement des eaux usées, ont fait en sorte qu'une baisse significative des concentrations en phosphore a été enregistrée entre 1979 et 1995.

3.2.7 Climat et régime des vents

La zone d'étude est caractérisée par un climat de type continental humide avec des hivers relativement froids et des étés chauds. Le tableau 2 résume les principales conditions climatiques mensuelles enregistrées en 1992 à la station météorologique de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

La température moyenne de janvier, le mois le plus froid, est de -13,8°C et celle d'août, le mois le plus chaud, est de 17,1°C pour une moyenne annuelle de 3,4°C. Quant aux précipitations de pluie, le mois de juillet est celui où elles sont les plus abondantes avec des valeurs moyennes totales de 277,0 mm, alors que février est le mois où les précipitations de neige sont les plus élevées avec 78,4 mm (équivalent en eau). L'épaisseur du couvert de neige au sol la plus importante est celle de février avec 76 cm.

Les vents en provenance du sud-ouest et de l'ouest dominant entre juin et mars alors que les vents en provenance de l'est dominant en avril et mai.

De façon générale, les vents qui soufflent sur le territoire de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon sont faibles. Les vents du sud ont les vitesses les plus faibles avec une moyenne de 6,2 km/h alors que ceux les plus forts proviennent du nord-ouest avec une moyenne de 14,4 km/h. La proportion de vents calmes atteint 12 % (Asselin, 1999).

Tableau 2 Données de température et de précipitation pour Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier en 1992 et moyennes de 1964 à 1992 (station n° 7016932).

Mois	Température (°C)			Précipitation (mm)			Épaisseur neige (cm)
	Max.	Min.	Moy.	Pluie	Neige	Totale	
Janv.	-8,3	-19,4	-13,8	56,4	48,9	105,3	39
Fév.	-6,2	-17,7	-12,0	0,0	78,4	78,4	76
Mars	-0,9	-12,9	-6,9	83,2	11,8	95,0	68
Avril	7,8	-2,6	2,6	43,2	8,0	51,2	22
Mai	19,0	3,7	11,4	68,1	0,0	68,1	0
Juin	21,6	10,5	16,0	111,7	0,0	111,7	0
Juillet	21,6	10,3	16,0	277,0	0,0	277,0	0
Août	22,0	12,2	17,1	118,2	0,0	118,2	0
Sept.	18,0	7,8	12,9	145,1	0,0	145,1	0
Oct.	8,8	0,3	4,6	98,7	Trace	98,7	0
Nov.	2,3	-4,4	-1,0	88,8	13,2	102,0	0
Déc.	-2,7	-10,7	-6,7	9,2	53,6	62,8	1
Janv.- déc 92	8,6	-1,9	3,4	1099,6	213,9	1 313,5	---
Janv.64 - déc. 92	8,9	-1,7	3,7	997,4	287,1	1 272,3	---

Note : Les mm de neige sont des « équivalents en eau ».

Source : Environnement Canada (octobre 2002).

3.3 Milieu biologique

Cette section présente les principales caractéristiques relatives à la végétation ainsi qu'à la faune aquatique, semi-aquatique, terrestre et avienne. La figure 2 illustre les diverses composantes du milieu naturel dans son ensemble et le dossier photographique détaille chacun des segments.

3.3.1 Végétation

La description de la végétation se rapporte aux espèces présentes sur la rive à stabiliser ainsi que sur le replat du talus riverain. La liste des 36 espèces de plantes vasculaires observées sur la rive et sur le haut du talus riverain dans la zone d'étude spécifique est présentée au tableau 3. Il s'agit essentiellement d'espèces communes de la région. Parmi celles-ci, au moins cinq sont considérées comme des plantes introduites de l'Eurasie et naturalisées au Québec, soit *Cirsium vulgare*, *Humulus lupulus*, *Polygonum orientale*, *Taraxacum officinale* et *Vicia cracca*.

Tableau 3 Liste des plantes vasculaires identifiées sur les rives et les talus bordant la route 369.

Nom français (nom latin)	Abondance-dominance par segment		
	Segment 1	Segment 2	Segment 3
Calamagrostis du Canada (<i>Calamagrostis canadensis</i>)	1	3	3
Agrostis blanc (<i>Agrostis alba</i>)	+	1	+
Fétuque rouge (<i>Festuca rubra</i>)	+	+	
Ivraie (<i>Lolium</i> sp.)			1
Pâturin (<i>Poa</i> sp.)	+	1	+
Verge d'or du Canada (<i>Solidago canadensis</i>)	+	+	1
Vesce jargeau (<i>Vicia cracca</i>)	+	+	1
Chardon vulgaire (<i>Cirsium vulgare</i>)	+		
Pissenlit officinal (<i>Taraxacum officinale</i>)	+	+	
Iris versicolor (<i>Iris versicolor</i>)	+		
Onagre de Victorin (<i>Oenothera Victorinii</i>)			+
Osmonde cannele (<i>Osmunda cinnamomea</i>)			1
Renouée orientale (<i>Polygonum orientale</i>)	+		
Houblon commun (<i>Humulus lupulus</i>)	+		
Framboisier (<i>Rubus idaeus</i>)	1	1	1
Mûrier (<i>Rubus occidentalis</i>)		+	
Vigne des rivages (<i>Vitis riparia</i>)			+
Cornouiller (<i>Cornus sericea</i>)	1	1	2
Spirée à larges feuilles (<i>Spirea latifolia</i>)	+	+	
Sureau pubescent (<i>Sambucus pubens</i>)	+	+	+
Aulne rugueux (<i>Alnus rugosa</i>)	1	+	1
Saule (<i>Salix eriocephala</i>)	+		1
Érable à épis (<i>Acer spicatum</i>)	1	1	
Cerisier de Pennsylvanie (<i>Prunus pennsylvanica</i>)	1	2	2
Peuplier faux-tremble (<i>Populus tremuloides</i>)	1	1	2
Peuplier baumier (<i>Populus balsamifera</i>)		+	
Bouleau à papier (<i>Betula papyrifera</i>)	2	1	1
Bouleau gris (<i>Betula populifolia</i>)			1
Merisier (<i>Betula alleghaniensis</i>)	1		
Thuya occidental (<i>Thuja occidentalis</i>)	1		
Sapin baumier (<i>Abies balsamea</i>)	2	2	1
Érable rouge (<i>Acer rubrum</i>)	1		
Mélèze laricin (<i>Larix laricina</i>)		1	1
Épinette blanche (<i>Picea glauca</i>)	2	1	2
Pin blanc (<i>Pinus strobus</i>)			1
Orme d'Amérique (<i>Ulmus americana</i>)	+	+	+

Source : Bélanger (2002).

Note : Pourcentage de recouvrement de l'espèce dans le segment (+ = < 1%; 1 = 1 à 5 %; 2 = 6 à 25 %; 3 = 26 à 50 %; 4 = 51-75 %; 5 = plus de 75 %).

Les segments de rive 1 et 3 sont en grande partie occupés par une végétation arborescente. Le segment de rive 1 est généralement dépourvu d'une arbustaie riveraine. Quelques arbres légèrement déchaussés et penchés vers la rivière témoignent d'une lente érosion des rives sous le niveau d'étiage moyen.

Dans le segment 2, les arbres vivants occupent seulement sa partie aval. Même dans cette partie du segment 2, le couvert arborescent est très discontinu. Plusieurs arbres se retrouvent penchés vers la rivière à la suite de l'érosion du bas de talus riverain.

D'autres sont morts et demeurent debout alors que d'autres ont été déchaussés et emportés par le courant à la suite de l'érosion de la rive. Une plantation d'épinette blanche âgée de 30 à 35 ans se situe entre les segments 2 et 3.

La végétation ligneuse des trois segments de rive semble affectée par le sel de déglacage, du moins à proximité de la glissière de sécurité. Les bourgeons de plusieurs tiges situés au-dessus du couvert de neige (> 1 m) sont brûlés par le calcium et le sel.

3.3.1.1 Espèces floristiques menacées ou vulnérables

Aucune mention d'espèces floristiques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ne se retrouve dans la banque du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) (Jolicoeur, MENV, comm. pers., avril 2002) pour la zone d'étude. Néanmoins, toujours selon les données du CDPNQ, certaines espèces affichent un potentiel de présence dans un rayon de 5 km de la zone d'étude. Ces espèces sont indiquées au tableau 4 et se retrouvent uniquement sur des substrats tourbeux. Si des habitats similaires étaient rencontrés dans la zone d'étude, ces espèces pourraient s'y trouver.

Tableau 4 Espèces floristiques menacées ou vulnérables susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude spécifique.

Nom français	Nom latin	Habitat
Rhynchospore capillacé	<i>Rhynchospora capillacea</i>	Rivage calcaire
Stellaire fausse-Alsine	<i>Stellaria alsine</i>	Rivage calcaire
Listère australe	<i>Listera australis</i>	Tourbière
Platanthère à gorge frangée variété à gorge frangée	<i>Platanthera blephariglottis</i> var. <i>blephariglottis</i>	Tourbière
Cypripède royal	<i>Cypripedium reginae</i>	Cédrière
Valériane des vases	<i>Valeriana uliginosa</i>	Cédrière

Source : CDPNQ (2002).

Les travaux d'inventaire réalisés dans le contexte de cette étude n'ont révélé aucune présence d'espèces végétales menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01). Les talus à stabiliser ne sont pas des habitats propices aux espèces listées au tableau 4.

3.3.2 Ichtyofaune

Les espèces de poissons présentes dans la rivière Jacques-Cartier et récemment inventoriées dans la zone d'étude sont le saumon atlantique (*Salmo salar*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*) et le mulot à cornes (*Semotilus atromaculatus*) (J.-G. Frenette, FAPAQ, comm. pers., avril 2002). Parmi ces espèces, le saumon atlantique est la seule espèce migratrice. D'ailleurs, dans le cas du saumon atlantique, la construction d'un barrage à l'embouchure de la rivière Jacques-Cartier à Donnacona, en 1913, a entraîné la disparition complète du saumon atlantique dans cette rivière puisque le barrage empêchait sa montaison. Cependant, la Corporation de restauration de la Jacques-Cartier, le ministère québécois responsable de la Faune et des entreprises privées ont réalisé, depuis les années '80, plusieurs interventions en regard de la réintroduction du saumon dans la rivière Jacques-Cartier qui y est à nouveau présent.

D'après les informations récoltées auprès de la Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale Nationale de la FAPAQ, aucune frayère à saumon ou à omble de fontaine n'a été formellement identifiée dans la zone d'étude (J.-G. Frenette, FAPAQ, comm. pers., avril 2002). Cependant, ce secteur présente un certain potentiel en regard de ces espèces. En effet, des pêches à l'électricité, effectuées en 2001, ont permis d'identifier ce secteur de la rivière Jacques-Cartier comme une aire où il y a présence d'alevins et de tacons (J.-G. Frenette, FAPAQ, comm. pers., avril 2002). Le tableau 5 indique les périodes de reproduction et le cas échéant, de montaison des espèces de poissons fréquentant la zone d'étude.

Tableau 5 Période critique pour les activités de reproduction des principales espèces ichthyennes présente dans la zone d'étude spécifique.

Espèce	Période de reproduction	Période de montaison
Saumon atlantique	octobre-novembre	juin-août
Ombre de fontaine	fin août-décembre	---
Naseux des rapides	mai-juin	---
Mulet à cornes	mai-juin	---

Source : Scott and Scott (1988); Bernatchez et Giroux (2000).

Une étude réalisée en 1986 a permis d'identifier plusieurs fosses réparties le long de la rivière Jacques-Cartier (Boudreault, 1986). Dans la zone d'étude, cinq fosses de rétention moyenne à forte ont été identifiées (figure 2). Ces fosses de rétention servent d'aires estivales de repos pour les saumons adultes effectuant leur montaison en rivière. Le saumon s'y maintient dans l'attente de conditions de température et de niveau d'eau favorables à sa remontée. En ce qui a trait aux aires de reproduction du saumon, elles se trouvent surtout en amont de Shannon. Une frayère potentielle à saumon présentant une très bonne qualité de substrat pour les tacons est localisée à l'ouest de l'îlot du segment 1. Un autre secteur de bonne qualité pour l'habitat du tacon est situé à l'est de l'îlot du segment 3, en amont de la rive à stabiliser. Le reste de la zone d'étude offre un habitat de moindre qualité (C.R.J.C., 1988 et Therrien *et al.*, 1999).

Les statistiques de montaison des saumons compilées au cours des vingt dernières années sont indiquées au tableau 6. Ainsi, au cours de l'année 2002, 199 saumons ont remonté la rivière Jacques-Cartier pour frayer. De ce nombre, 45 % étaient des redibermarins et 55 % des madeleineaux.

Par ailleurs, il faut rappeler que, dans le secteur de Pont-Rouge, un obstacle naturel et deux barrages avec ouvrages de montaison entravent la libre circulation du poisson. En effet, le suivi 2002 de la montaison des saumons sur la rivière Jacques-Cartier a révélé que seulement 10 saumons sont parvenus jusqu'en amont du barrage McDougall et seulement neuf sont montés dans la passe migratoire Bird (Tremblay, 2002). Ainsi, peu de saumons peuvent se trouver dans la zone d'étude. Néanmoins, une partie de la cohorte de saumon est transportée actuellement en amont de ces obstacles jusqu'à ce que les ouvrages de montaison aient démontré leur efficacité.

Tableau 6 Statistiques de montaison du saumon atlantique dans la rivière Jacques-Cartier entre 1982 et 2002.

Année	Redibermarin ¹	Madeleineau ²	Total
1982	-	4	4
1983	5	63	68
1984	16	145	161
1985	252	102	354
1986	231	55	286
1987	69	54	123
1988	47	5	52
1989	42	574	616
1990	735	455	1190
1991	557	297	854
1992	362	235	597
1993	93	91	184
1994	70	498	568
1995	864	238	1102
1996	347	310	657
1997	281	301	582
1998	194	141	335
1999	232	616	848
2000	348	213	561
2001	192	149	341
2002	89	110	199

1 Saumon qui revient en rivière pour frayer une première fois, après avoir passé plusieurs hivers consécutifs en mer.

2 Saumon qui revient en rivière pour frayer une première fois, après avoir passé un seul hiver en mer.

Source : Société de la faune et des parcs du Québec (2003).

Le potentiel salmonicole de la rivière Jacques-Cartier est évalué à 3 888 saumons. Dans la région de la Capitale Nationale, qui compte quatre rivières à saumon, c'est la rivière Malbaie qui présente le plus grand potentiel de développement (Société de la faune et des parcs du Québec, 2002).

3.3.3 Herpétofaune

La consultation de la banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ), compilée par la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, n'a permis de relever aucune espèce spécifique à la zone d'étude. Cette situation découle d'un manque d'inventaire pour la région. Afin de fournir des résultats représentatifs des espèces pouvant se trouver dans la zone d'étude, celle-ci a été élargie d'un rayon de 15 km (D. Rodrigue, Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, comm. pers., mai 2002) couvrant, de ce fait, une superficie beaucoup plus grande que la zone d'étude spécifique. Le tableau 7 indique les espèces y ayant été observées.

De façon générale, ces espèces d'amphibiens sont associées aux milieux humides, tels que marais, marécage et étangs offrant les ressources nécessaires pour s'alimenter et se reproduire, soit une végétation aquatique abondante et des fonds vaseux. Ces espèces préfèrent donc les zones offrant un bon couvert végétal.

En ce qui a trait aux reptiles, l'habitat recherché par les différentes espèces de couleuvres consiste en des champs composés d'arbustes, de sols herbeux et de mousses. Les tortues fréquentent les étangs, les marécages, les lacs et les cours d'eau lents riches en végétation.

Dans les secteurs spécifiques où les travaux de stabilisation seront effectués, on ne rencontre pas ces conditions. Il n'y a donc pas lieu de croire que ces espèces fréquentent ces endroits. D'ailleurs, lors des relevés effectués sur le terrain, aucune observation d'amphibien ou de reptile n'a été enregistrée à ces endroits

Tableau 7 Espèces de l'herpétofaune observées dans un rayon de 15 km de la zone d'étude spécifique.

Nom français	Nom latin
Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens</i>
Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>
Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>
Salamandre rayée	<i>Plethodon cinereus</i>
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>
Ouaouaron	<i>Rana catesbeiana</i>
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>
Grenouille du Nord	<i>Rana septentrionalis</i>
Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>
Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>
Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>
Chélydre serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>
Tortue mouchetée	<i>Emydoidea blandingii</i>
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta marginata</i>
Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata</i>
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>
Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus</i>
Couleuvre verte	<i>Liochloris (Opheodrys) vernalis</i>

Source : Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (2002).

3.3.4 Avifaune

Comme pour l'herpétofaune, il n'existe pas d'habitats connus pour l'avifaune dans la zone d'étude spécifique. C'est pourquoi aucun inventaire n'a porté sur les oiseaux. Cependant, l'Association des groupes d'ornithologues a été consultée (AQGO) afin de connaître les espèces d'oiseaux nicheurs qui y ont été répertoriées (Daniel Jauvin, AQGO, comm. pers., avril 2002).

La zone d'étude spécifique est située à l'intérieur de l'un des carrés de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (1995), mesurant 10 km par 10 km, pour lequel 107 espèces d'oiseaux ont été recensées et dont 57 d'entre elles y nichent. L'annexe 5 liste les espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la zone d'étude en précisant le groupe auquel elles appartiennent (généraliste, forestière, milieux aquatiques ou ouverts) ainsi que leur statut de nicheur dans la région (confirmé, probable, possible ou simple observation de spécimens).

Ainsi, 30 espèces dites généralistes ont été recensées dans la zone d'étude spécifique. Il s'agit d'espèces qui s'observent habituellement en milieux forestiers et ouverts et qui sont communes et omniprésentes au Québec méridional. Une vingtaine d'entre elle ont un potentiel de nidification qui a été confirmé. Le groupe des espèces forestières est le plus diversifié avec 38 espèces associées principalement aux forêts de feuillus, mixtes ou de conifères. Parmi celles-ci, 15 offrent un potentiel de nidification élevé dans la zone d'étude. Le groupe des espèces des milieux aquatiques comprend 27 espèces dont 12 pour lesquelles la nidification a été confirmée dans la zone d'étude. Enfin, le groupe associé aux milieux ouverts comprend 12 espèces dont 10 sont des nicheurs confirmés.

Les talus à stabiliser ne sont pas favorables à la nidification des oiseaux. En effet, ils sont situés immédiatement en bordure de la route 369 et le couvert arborescent y est très discontinu. Les bourgeons de cette végétation ligneuse sont brûlés par les sels de déglacage utilisés lors de l'entretien hivernal de la route. De plus, les abords de la rivière Jacques-Cartier présentent un relief escarpé qui limite la formation ou la permanence de zones humides colonisées par des plantes aquatiques nécessaires à la nidification et à l'alimentation de la sauvagine. Les quelques cornouillers, cerisiers, mûriers et framboisiers présents sur les talus riverains constituent une source d'alimentation pour certaines espèces d'oiseaux telles que le Merle d'Amérique et le Jaseur d'Amérique.

Au cours des travaux d'inventaire de l'automne 2002, quelques espèces de canards telles que le Grand Harle (*Mergus merganser*) et le Harle couronné (*Lophodytes cucullatus*) ont été aperçues en face du segment 1. Ces espèces nichent dans les cavités naturelles creusées par les pics dans les arbres ou les souches. Aucune de ces cavités ne se trouve dans les quelques gros arbres de la zone des travaux. Deux couples de Canard colvert, un Grand héron, un Martin-pêcheur ainsi que deux Pics flamboyants ont été observés sur la rive nord de la rivière Jacques-Cartier en face du segment 1.

3.3.5 Mammifères

Les principales espèces de mammifères caractéristiques de la zone d'étude spécifique sont le cerf de Virginie, l'orignal, l'ours noir, le porc-épic, le coyote, le vison, le renard roux, la loutre de rivière, le castor, le pékan et le raton laveur. Le tableau 8 dresse une liste non exhaustive des espèces de mammifères susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Toutefois, il faut souligner que la proximité de zones urbaines n'y favorise pas la venue du gros gibier. De plus, l'agencement des formes de terrain et la superficie forestière limitent les possibilités d'utilisation du territoire par l'orignal et le cerf de Virginie. Les meilleures conditions pour ces espèces se retrouvent dans le secteur en amont de Saint-Gabriel-de-Valcartier, au nord-est de la zone d'étude. En effet, l'abondance de l'orignal est davantage liée à la présence de forêts mélangées ou de forêts de conifères. Le cerf de Virginie préfère les forêts décidues à mélangées ouvertes. De ce fait, le milieu agroforestier constitue un bon potentiel d'habitat. Des inventaires aériens effectués à l'hiver 2000 ont montré que c'est dans la région de Portneuf que le cerf de Virginie est le plus abondant (Société de la faune et des parcs du Québec, 2002).

Les talus à stabiliser offrent plus ou moins d'attrait aux petits mammifères en raison de leur érosion marquée et du peu de couvert végétal présent. D'ailleurs, lors des travaux de terrain, aucun mammifère n'a été recensé et aucun signe d'utilisation tel que la présence de terrier n'a été remarqué.

En ce qui a trait aux mammifères étroitement associés aux habitats aquatiques, mais dont la plupart ne les utilisent qu'à des fins d'alimentation, quatre espèces fréquentent la zone d'étude, soit le castor (*Castor canadensis*), le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), le vison d'Amérique (*Mustela vison*) et la loutre de rivière (*Lutra canadensis*) (Frenette, FAPAQ, comm. pers., avril 2002). Lors d'un inventaire effectué en septembre 2002, deux loutres de rivière ont été observées dans la rivière Jacques-Cartier dans le secteur aval du segment 1. Dans l'ensemble, les talus à stabiliser ne sont pas de bons habitats pour la faune terrestre et semi-aquatique.

3.3.6 Espèces fauniques menacées ou vulnérables

Après consultation des informations du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), des mentions d'espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ou d'intérêt pour le CDPNQ ont été recensées dans la zone d'étude du projet ou à l'intérieur d'un périmètre d'influence de cette dernière (Mathieu, FAPAQ, comm. pers., avril 2002). Le tableau 9 indique ces espèces.

La tortue mouchetée et la grenouille des marais font partie de la liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, mais comme indiquée à la section 3.3.3, les conditions du milieu dans les secteurs des travaux ne sont pas propices à leur présence. En effet, la grenouille des marais est associée surtout aux forêts et aux prés et habite les eaux claires et fraîches des ruisseaux, les bras de rivières, les lacs, les étangs et les tourbières à sphaignes. Elle préfère les zones offrant un bon couvert végétal. Pendant l'été, elle peut quitter l'eau pour s'alimenter dans les champs, les prés humides et même les forêts.

Tableau 8 Faune terrestre susceptible de fréquenter la zone d'étude spécifique.

Nom commun	Nom latin
Belette à longue queue	<i>Mustela frenata</i>
Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>
Campagnol à dos roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>
Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>
Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>
Cerf de Virginie	<i>Odocoileus virginianus</i>
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>
Condylure étoilé	<i>Condylura cristata</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Écureuil gris	<i>Sciurus carolinensis</i>
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>
Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>
Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>
Hermine	<i>Mustela erminea</i>
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>
Lynx du Canada	<i>Lynx canadensis</i>
Marmotte commune	<i>Marmota monax</i>
Moufette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>
Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>
Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>
Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>
Orignal	<i>Alces alces</i>
Ours noir	<i>Ursus americanus</i>
Petite chauve-souris brune	<i>Myotis lucifugus</i>
Pékan	<i>Martes pennanti</i>
Porc-épic	<i>Erethizon dorsatum</i>
Raton laveur	<i>Procyon lotor</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Souris sauteuse des bois	<i>Napaeozapus insignis</i>
Souris sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>
Souris sylvestre	<i>Peromyscus maniculatus</i>
Tamias rayé	<i>Tamias striatus</i>
Vespertilion nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>

Source : Lupien, Rosenberg et associés (1995).

Tableau 9 Espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables présentant un potentiel de présence dans la zone d'étude spécifique.

Nom français	Nom latin	Catégorie ¹
Classe des amphibiens et des reptiles		
Tortue mouchetée	<i>Emydoidea blandingii</i>	S
Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>	S
Classe des mammifères		
Musaraigne pygmée	<i>Sorex hoyi</i>	S
Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>	S
Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	S
Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	S

1 M Espèce désignée menacée ou vulnérable en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q.c E-12.01)

S Espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables

La mention de tortue mouchetée provient d'un spécimen femelle trouvé mort sur l'autoroute 40 près de Neuville, en 1996. La présence reproductive de l'espèce n'a toujours pas été confirmée pour la région et, en province, cette espèce n'est connue que dans la région de Hull-Gatineau.

La musaraigne pygmée et le campagnol-lemming de Cooper sont également deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Ces petits mammifères fréquentent les terrains humides tels que les régions herbeuses, les tourbières, les marécages, sous les souches et entre les racines des arbres, là où une épaisse couche d'humus recouvre le sol. Deux espèces de chauve-souris potentiellement présentes dans la zone d'étude sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, soit la chauve-souris cendrée et la chauve-souris argentée. Or, ces chauve-souris fréquentent principalement les régions boisées et semi-boisées où elles chassent en vol les insectes au-dessus des plans d'eau. Durant le jour, elles s'abritent dans un arbre, suspendues tête en bas à une branche ou camouflées dans une fissure de l'écorce pour s'y reposer. Il n'y a donc pas lieu de croire que ces espèces de mammifères fréquentent la zone des travaux.

3.4 Milieu humain

La figure 3 illustre la plupart des éléments d'inventaire du milieu humain de la zone d'étude qui sont décrits dans les sections suivantes.

3.4.1 Gestion et affectation du territoire

La zone d'étude est entièrement comprise sur le territoire de la Municipalité régionale de comté (MRC) de La Jacques-Cartier. Plus précisément, la zone d'étude se retrouve aux limites des villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon.

La MRC de La Jacques-Cartier est située à moins de 20 km au nord du centre-ville de Québec. Elle est bornée à l'ouest par la MRC de Portneuf, au nord par la MRC du Haut-Saint-Maurice, à l'est par la MRC de La Côte-de-Beaupré et au sud par la Ville de Québec. Neuf municipalités, dont Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et Shannon, constituent cette MRC (MRC La Jacques-Cartier, 2001). La ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et la municipalité de Shannon couvrent respectivement 120,61 km² et 61,79 km² (ministère des Affaires municipales et de la Métropole, octobre 2002).

La figure 3 illustre l'affectation du territoire de la zone d'étude selon le schéma d'aménagement de la MRC La Jacques-Cartier adopté en 2001. De façon générale, l'affectation récréo-forestière domine le territoire de la MRC dans une proportion de 68,8 %. Les autres affectations d'importance sont la forêt (9,7 %), la conservation (8,3 %) et la base militaire de Valcartier (6,0 %). L'ensemble des affectations du territoire de la MRC La Jacques-Cartier ainsi que leurs proportions respectives sont indiquées au tableau 10.

Tableau 10 Répartition (%) des grandes affectations du sol dans la MRC La Jacques-Cartier.

Affectation	Répartition (%)
Urbaine	1,7
Rurale	3,4
Récréative	0,5
Récréo-forestière	68,8
Conservation	8,3
Forestière	9,7
Agricole	1,8
Industrielle	0,2
Base militaire	6,0

Source : MRC La Jacques-Cartier (2001).

Les trois talus à stabiliser se trouvent à l'intérieur d'une zone d'affectation rurale où une multitude d'usages (ex. construction résidentielle, agriculture, récréotourisme, etc.) sont autorisés par la MRC de part et d'autre de la route 369. Cette aire est composée de terres privées et est localisée en marge du milieu urbain et des grandes affectations à caractère forestier et récréatif. Des résidences permanentes ou secondaires s'y trouvent d'ailleurs. L'intensité du développement y est cependant beaucoup moins soutenue que dans les périmètres d'urbanisation.

3.4.2 Orientations d'aménagement

Le schéma d'aménagement de la MRC La Jacques-Cartier, en vigueur depuis 1988, a fait l'objet d'une révision qui a conduit, en 2001, à un second projet de schéma d'aménagement révisé. Quatre grandes orientations pour l'aménagement du territoire figurent dans ce schéma, soit :

- rechercher une qualité de vie élevée pour la population de la MRC;
- assurer les conditions favorables à la poursuite du développement touristique tout en permettant la diversification de l'économie régionale;
- utiliser les ressources du territoire de façon optimale dans une perspective de développement durable;
- favoriser un mode d'occupation du territoire à la fois complémentaire, non concurrentiel et compatible avec celui des milieux urbains centraux, notamment celui de la Ville de Québec.

3.4.3 Tenure des terres

La rivière Jacques-Cartier s'écoule en majeure partie sur des terres publiques appartenant au gouvernement provincial. Par ailleurs, le gouvernement fédéral possède le territoire de la Base militaire Valcartier.

Au niveau du couloir fluvial de la rivière, la majeure partie des berges entre l'unité de soutien de secteur de la base militaire de Valcartier (USSValcartier) et le parc de la Jacques-Cartier appartient à des propriétaires privés. Au-delà de 90 % de ces derniers possèdent également des droits sur le lit de la rivière en front de leur propriété, ainsi que les droits de pêche qui y sont associés (Therrien et Proulx, 1999). Dans le secteur de Shannon, la proportion des terres publiques est évaluée à 63 %, alors qu'un peu plus en aval, soit à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et à Pont-Rouge, cette proportion dépasse 90 % (C. Sauvé, C.R.J.C., comm. pers., juin 2003).

Les lots susceptibles d'être affectés par le présent projet sont de propriété privée. (tableau 11). Ils se situent dans la bande riveraine entre la route et la rivière (côté nord de la route). Dans l'éventualité où des parcelles de terrain seraient requises pour assurer la consolidation des talus, ces dernières seraient acquises en conformité avec la *Loi sur l'expropriation* (L.R.Q., c. E-24).

Tableau 11 Liste des lots susceptibles d'être touchés.

Segment 1	Segment 2	Segment 3
257-P	251-P	247-P
258-P	252-P	248-P
258-C	253-P	249-8
258-D		
259-1-1		
259-1-P		

3.4.4 Profil socio-économique

Les résultats du dernier recensement quinquennal utilisés pour dresser le portrait socio-économique de la population de la zone d'étude sont présentés au tableau 12.

Tableau 12 Profil des communautés de la zone d'étude.

Caractéristique	Shannon	Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	MRC La Jacques-Cartier	Communauté urbaine de Québec	Province de Québec
Population	3 670	4 685	26 459	509 950	7 237 479
Variation de la population entre 1996 et 2001	-2,2	5,7	6,6	1,6	1,4
Nombre total de logements	1 240	1 715	9 690	295 105	2 978 110
Gains moyens (ensemble des personnes ayant touché des gains (\$))	32 447	26 872	31 841	29 789	29 385
Taux de chômage (%)	6,2	6,3	7,1	6,9	7,7
Taux d'activité (%)	75,8	72,2	72,9	65,6	57,7

Source : Statistique Canada (Recensement 2001).

Depuis le début des années 1970, la population de la MRC La Jacques-Cartier a connu une forte croissance. Elle est passée de 13 953 habitants en 1971, à 26 459 habitants en 2001. La population de Shannon a cependant connu une légère baisse au cours des dernières années. Cette nouvelle population se caractérise principalement par une prédominance de jeunes ménages ayant des enfants en bas âge. La classe d'âge entre 25 et 44 ans compte pour 36 % de la population de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et pour 45 % de celle de Shannon.

Le taux de chômage et le taux d'activité sont deux indicateurs majeurs du marché du travail. Les villes de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon présentent un taux de chômage relativement bas, soit respectivement de 6,3 % et de 6,2 %. En ce qui a trait au taux d'activité, il est nettement plus élevé dans la MRC La Jacques-Cartier comparativement à celui de la CUQ et de l'ensemble de la province de Québec.

Le secteur tertiaire est prédominant avec plus de 80 % des activités dans la MRC La Jacques-Cartier. Les emplois sont surtout concentrés dans le domaine des services gouvernementaux, de l'enseignement, de la santé et des services sociaux. L'industrie touristique représente un élément moteur significatif du développement régional et local de la MRC La Jacques-Cartier. Plusieurs emplois se retrouvent dans le domaine des services de divertissement et des loisirs ainsi que de l'hébergement et de la restauration. D'autre part, étant donné que la Base militaire de Valcartier se situe à l'intérieur de ses limites, le secteur militaire joue lui aussi un rôle important dans l'activité économique régionale.

3.4.5 Utilisation et occupation du territoire

L'utilisation du territoire est très similaire à son affectation (Bernard et LeRouzès, 1991). À partir de la limite sud du parc de la Jacques-Cartier jusqu'à son embouchure, la rivière Jacques-Cartier sillonne des territoires agricoles, ainsi que des zones urbaines et industrielles. Le tableau 13 indique l'utilisation actuelle du sol dans le corridor fluvial de la rivière Jacques-Cartier en fonction des municipalités concernées.

Les activités agricoles sur le territoire de la MRC de La Jacques-Cartier sont essentiellement concentrées au sud de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. L'annexe 6 compile les données agricoles de 1991 des municipalités de Shannon et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

Tableau 13 Utilisation actuelle du sol (%) dans le corridor fluvial de la rivière Jacques-Cartier en fonction des territoires des municipalités.

Municipalité	Zone urbaine	Terre agricole	Terre improductive	Boisé et marécage
Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	17,0	25,0	1,0	57,0
Shannon	26,0	16,0	0,2	57,7

Source : Bernard et LeRouzès (1991).

Une quarantaine de résidences, unifamiliales en majorité, ont été inventoriées dans la zone d'étude, en bordure de la route 369. Les rues des Cèdres, de la Sapinière et des Saules regroupent aussi une vingtaine de résidences. Quelques résidences secondaires sont présentes en bordure de la rivière Jacques-Cartier.

Sur la rive nord de la rivière Jacques-Cartier, il y a deux fermes d'exploitation animale, soit une en amont de la zone des travaux et l'autre en aval, ainsi qu'une érablière (figure 3). Plusieurs sablières et carrières se retrouvent également à l'intérieur de la zone d'étude spécifique. Leur localisation est indiquée à la figure 3. Il s'agit de trois sablières en exploitation et d'une dizaine de carrières ou de sablières abandonnées. Un site d'entreposage de matériaux secs est situé sur les lots 277 et 278.

Un cimetière de carcasses d'automobiles est également situé en bordure de la rive nord de la rivière Jacques-Cartier (figure 3).

3.4.6 Infrastructures et équipements

Le réseau de transport du territoire de la MRC La Jacques-Cartier s'est développé essentiellement selon un axe nord-sud, confirmant les liens étroits entre le pôle d'activités de Québec et celui de la MRC.

La route 369, communément appelée la route Jacques-Cartier à la hauteur de Sainte-Catherine et le boulevard Jacques-Cartier à la hauteur de Shannon, est le principal lien routier de la zone d'étude spécifique. Selon la classification fonctionnelle du MTQ, cette route longeant la rive sud de la rivière Jacques-Cartier fait partie du réseau régional. Elle permet de rejoindre la route 367 (route de Fossambault) à son extrémité ouest et l'autoroute Henri-IV (autoroute collectrice 573) à son extrémité est. Puisque la route 369 donne accès au pôle d'activités le plus important de la zone d'étude, soit la Base militaire de Valcartier, une vocation régionale de transit lui est attribuée. Le chemin de Dublin, devenant la route Montcalm sur le territoire de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, longe la rive nord de la rivière Jacques-Cartier.

Dans la partie aval de la zone des travaux du segment 1, les poteaux supportant la glissière de sécurité sont inclinés en direction de la rivière. Dans sa partie amont, on observe une fissure dans l'accotement de la route. De plus, un chemin aménagé dans le haut du talus donne accès à des installations de villégiature (quai, chalet). Selon des observations visuelles, ce dernier semble à l'origine de l'instabilité du talus dans le secteur. Au centre du segment, un ponceau de 1 200 mm de diamètre est visible en rive, lequel déverse les eaux d'un petit ruisseau intermittent canalisé sous la route 369. Ce ponceau est entouré d'un perré déversé de calibre 100 à 200 mm, sur une longueur de rive d'environ 6 m.

Le stationnement situé entre les segments 1 et 2 (figure 3) correspond à l'aire d'urgence en approvisionnement en eau du service des incendies de la municipalité de Shannon. Une station de pompage y a été aménagée avec un accès qui pourrait être utilisé comme stationnement sous réserve des exigences reliées aux situations d'urgence. La CRJC a pris entente avec la municipalité de Shannon pour qu'une section de l'aménagement soit utilisée comme stationnement pour les pêcheurs qui fréquenteraient le secteur pour la pêche au saumon, en autant qu'il soit utilisé de façon à ne pas entraver une opération d'urgence incendie.

Vis-à-vis le segment 2, deux ponceaux sont présents sur la rive, l'un au centre du segment et l'autre à sa limite amont.

Deux émissaires d'égout se déversent dans la rivière Jacques-Cartier dans la zone d'étude. Le premier est situé en amont du pont du chemin Gosford sur le territoire de Shannon et le second, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, en aval du segment 3 à stabiliser. Ce sont uniquement les résidences des rues des Saules, des Cèdres et de la Sapinière qui sont reliées à un réseau d'égout. L'épuration de ces eaux usées se fait au moyen d'un étang aéré situé au sud de ce petit développement résidentiel. L'émissaire de cet étang a été reconstruit il y a deux ans par la ville. Il se jette dans la rivière Jacques-Cartier à la hauteur des lots 246-P et 247-P (figure 3). Toutes les autres résidences isolées le long de la route 369 dans la zone d'étude comportent des systèmes individuels d'alimentation en eau potable et de traitement des eaux usées (M. Careau, ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, comm. pers., mai 2003). Il est à noter qu'à la suite de la mise en service des stations d'épuration des eaux usées municipales, les principaux cours d'eau du territoire, dont la rivière Jacques-Cartier, ont connu des baisses significatives quant à leur concentration en phosphore et azote ammoniacal.

3.4.7 Activités récréotouristiques

La rivière Jacques-Cartier est reconnue, depuis la fin des années 1970, comme une rivière à fort potentiel faunique et touristique. D'ailleurs, afin d'assurer la conservation, la restauration et la mise en valeur de cette rivière, la Corporation de restauration de la Jacques-Cartier (C.R.J.C.) fut créée en 1979. L'une des principales réalisations de la Corporation est la mise en place, dans les années 1980, d'un programme d'ensemencement du saumon atlantique afin de permettre le retour de cette espèce dans la rivière, programme amorcé par le ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche de l'époque (C.R.J.C., 1988).

Les nombreux efforts déployés ont permis à la rivière Jacques-Cartier d'être reconnue officiellement comme « rivière à saumons » en 1991. Ce statut lui a été conféré de son embouchure jusqu'à la limite sud du parc national de la Jacques-Cartier. Sa proximité des grands centres urbains (Québec, Trois-Rivières et Montréal) et son accessibilité en font une rivière convoitée par les pêcheurs de saumon. En plus du saumon atlantique, l'omble de fontaine est l'une des principales espèces exploitées dans la zone d'étude spécifique. La pêche sportive s'exerce également en amont et en aval de celle-ci (J.-G. Frenette, FAPAQ, comm. pers., avril 2002).

La capacité de support d'une rivière à saumon est déterminée par la quantité d'œufs que le milieu peut recevoir en condition optimale. Dans le cas de la rivière Jacques-Cartier, ce seuil de conservation est de 6 millions d'œufs. Entre 1997 et 2001, 1,25 millions d'œufs par an ont été déposés en moyenne, ce qui correspond à 21 % du dépôt correspondant au seuil de conservation. Par ailleurs, 228 500 alevins ont été ensemencés dans la rivière Jacques-Cartier en 2002 (Société de la faune et des parcs du Québec, 2003).

Dans la région de la Capitale Nationale, la pêche sportive au saumon est pratiquée dans quatre rivières, soit Jacques-Cartier, du Gouffre, Malbaie et Petit-Saguenay. Pour l'ensemble de la zone salmonicole Q05, qui comprend les trois premières rivières, la capture annuelle moyenne totale, entre 1997 et 2001, a été de 159 saumons et l'effort nécessaire pour une telle récolte s'élevait à 2 278 jours-pêcheurs. En 2002, la rivière qui a fourni les meilleurs résultats est la rivière du Gouffre avec un total de 34 saumons pour un effort de 755 jours-pêche (Société de la faune et des parcs du Québec, 2003). Les statistiques de pêche sportive du saumon atlantique de 1984 à 2002 dans la rivière Jacques-Cartier sont indiquées au tableau 14.

Pour une meilleure gestion de la ressource salmonicole, la rivière Jacques-Cartier a été divisée en secteurs de pêche, dont la réglementation a été modifiée au début de mai 2003. La zone d'étude spécifique du projet de stabilisation des talus riverains se trouve dans la zone d'exploitation contrôlée (ZEC) et se situe dans le secteur de pêche n° 6. Pour ce secteur et durant la saison de pêche au saumon qui s'étend du 1^{er} juillet au 30 septembre, la pêche au saumon est non contingentée, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de limite sur le nombre de droits d'accès émis. La pêche à la truite est également permise, mais ne nécessite pas de droits d'accès (C. Sauvé, C.R.J.C., comm. pers., juin 2003).

Les secteurs les plus convoités pour la pêche au saumon sur la rivière Jacques-Cartier sont l'aval du barrage Donnacona et la fosse de l'Hôpital, située en aval du barrage McDougall (Therrien *et al.*, 1999).

La rivière Jacques-Cartier est également une destination pour les canoteurs et kayakistes. Elle fait partie des parcours canotables du Québec et un niveau de difficulté moyen à intermédiaire lui a été accordé par la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK).

Tableau 14 Statistiques de pêche sportive au saumon dans la rivière Jacques-Cartier.

Année	Captures sportives			Effort (jour-pêche)	Succès (cap./j-p.)
	Madeleineau	Redibermarin	Total		
1984	31	3	34	708	0,05
1985	1	7	8	63	0,13
1986	11	10	21	82	0,26
1987	0	3	3	361	0,01
1988	0	0	0	0	-
1989	15	0	15	361	0,04
1990	46	34	80	1 000	0,08
1991	64	13	77	720	0,11
1992	66	35	101	779	0,13
1993	15	6	21	499	0,04
1994	112	0	112	735	0,15
1995	32	41	73	974	0,07
1996	54	13	67	846	0,08
1997	25	26	51	509	0,10
1998	12	10	22	666	0,03
1999	57	29	86	980	0,09
2000	20	22	42	872	0,05
2001	24	0	24	359	0,07
2002	7	0	7	283	0,02
Moyenne annuelle 1997-2001	28	17	45	677	0,07

Source : FAPAQ (2003).

Un parc régional linéaire a été créé sur l'ancienne voie ferrée du Canadien National, démantelée en 1999. Une piste cyclable, la « Jacques-Cartier/Portneuf », y a été aménagée au nord de la rivière Jacques-Cartier (figure 3). Cette piste cyclable en gravier d'une longueur de 63 km relie Shannon à Rivière-à-Pierre. Cet axe donne accès à d'autres attraits de la région tels que la Station écotouristique Duchesnay, les équipements riverains de la rivière Jacques-Cartier et la Plage Lac Saint-Joseph. Elle permet aussi de rejoindre le « Corridor des Cheminots » qui mène jusqu'au Vieux-Port de Québec. Durant la période hivernale, une section de cette piste fait partie du réseau local de sentiers de motoneige, lequel permet d'accéder au sentier de motoneige Trans-Québec. Été comme hiver, elle est également utilisée par les randonneurs pédestres et constitue un tronçon du Sentier transcanadien.

3.4.8 Patrimoine

Dans son schéma d'aménagement, la MRC La Jacques-Cartier a identifié et localisé les lieux et les bâtiments présentant un intérêt d'ordre historique ou culturel. Le pont du chemin Gosford à Shannon, qui date de 1879, est le seul attrait reconnu de la zone d'étude. Il se trouve cependant exclu de la zone des travaux.

Les valeurs patrimoniales de la rivière Jacques-Cartier lui ont également valu sa candidature au Réseau de rivières du Patrimoine canadien (Réseau de rivières du patrimoine canadien (RRPC), 2002). La rivière Jacques-Cartier doit son intégration au Réseau de rivières du patrimoine canadien à sa beauté remarquable, à son vaste potentiel récréatif et à ses valeurs patrimoniales représentatives de l'évolution naturelle et du développement humain du Québec

3.4.9 Archéologie

3.4.9.1 Cadre légal

La *Loi sur la qualité de l'environnement* (LRQ, chap. Q-2) prévoit que les sites archéologiques et historiques et les biens culturels soient considérés en tant que paramètres d'analyse d'une étude d'impact sur l'environnement (art. 31.1 et ss.). Le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (LQE, c. Q-2,r.9) précise qu'une étude d'impact sur l'environnement peut traiter les aspects des inventaires qualitatifs et quantitatifs du patrimoine culturel, archéologique et historique du milieu visé (sec. III, art. 3b).

D'autre part, la recherche et la découverte des sites archéologiques sont régies par la *Loi sur les biens culturels du Québec* (LRQ, chap. B-4). La loi stipule qu'une protection légale est accordée aux sites archéologiques «reconnus» et «classés» (art. 15 et 24). Il y est précisé que nul ne peut altérer, restaurer, réparer, modifier de quelque façon ou démolir en tout ou en partie un «bien culturel reconnu» (art. 18) ou un «bien culturel classé» (art. 31). Lorsque de tels sites ou biens sont présents dans les limites d'un projet d'aménagement d'infrastructures, ils représentent alors des résistances majeures à sa réalisation.

La *Loi sur les Biens culturels du Québec* prévoit qu'un registre d'inventaire des sites archéologiques «connus» doit être tenu et que tout site archéologique découvert fortuitement ou sciemment recherché doit être enregistré au registre de l'inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) du ministère de la Culture et des Communications du Québec (MCCQ) (art. 52). Les sites archéologiques «connus» sont également susceptibles d'être «classés» ou «reconnus» en vertu de la Loi et peuvent donc éventuellement bénéficier des protections qui sont accordées à ces catégories.

L'article 40 de cette loi prévoit aussi que quiconque découvre un site archéologique doit en aviser le Ministre sans délai. Les sites découverts lors de travaux de construction doivent aussi être protégés sans délai et les travaux doivent être interrompus jusqu'à l'évaluation qualitative du site (art. 41). Dans l'éventualité où la découverte d'un site amènerait celui-ci à être «classé» ou «reconnu», les travaux pourraient être suspendus, modifiés ou définitivement interrompus (art. 42). Toute recherche archéologique nécessite également l'obtention d'un permis qui est émis à des personnes compétentes dans ce domaine (art. 35). Ce permis oblige le détenteur à soumettre au Ministre un rapport annuel de ses activités.

3.4.9.2 Inventaire des données

Archéologie et occupations humaines

La consultation du Registre des biens culturels et arrondissements du Québec du MCCQ indique qu'aucun «bien immeuble» ou site archéologique «classé» ou «reconnu» en vertu de la *Loi sur les biens culturels du Québec* n'est connu à l'intérieur d'une zone d'étude de 10 km de rayon ayant pour centre ce projet de protection des berges de la rivière Jacques-Cartier touchant trois secteurs longeant la route 369.

La consultation des données de l'ISAQ révèle également que cinq inventaires archéologiques ont été réalisés à l'intérieur de cette zone (Ethnoscop, 1992d; Patrimoine Experts, 2000j; Pinal J.-Y., 1996j; Pinal J.-Y., 1997b et Pinal J.-Y., 2002e). Ces inventaires ne concernaient pas l'un ou l'autre des segments de berge à stabiliser. L'inventaire d'Ethnoscop (1992d) correspondait en fait à une activité de surveillance archéologique effectuée dans le cadre des travaux d'enfouissement du réseau électrique d'Hydro-Québec dans la région Montmorency, plus précisément dans le secteur Jacques-Cartier. L'inventaire de Patrimoine Experts (2000j) a été réalisé sur une portion de la route 369, à proximité de la municipalité de Shannon. L'inventaire de Pinal (1996j) a été effectué sur deux portions de la route 367 dans le secteur de la municipalité de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier tandis que celui de Pinal (1997b) a été réalisé sur la route 369 à l'intersection de Shannon. Enfin, l'inventaire de Pinal (2002e) a été réalisé dans le cadre du projet de construction d'une nouvelle chaussée située dans un axe est-ouest, à proximité de l'ancienne municipalité de Val-Bélair. Ces inventaires archéologiques, dont certains ont été réalisés pour le compte du ministère des Transports du Québec, n'ont pas révélé la présence de nouveaux sites archéologiques (annexe 7).

D'autre part, la municipalité de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier apparaît comme étant relativement récente dans un contexte historique. En effet, elle fut officiellement établie en 1855 sous l'appellation Sainte-Catherine, alors qu'il faut attendre jusqu'en 1984 pour que la précision dénomminative *de-la-Jacques-Cartier* lui soit adjointe. Par ailleurs, Sainte-Catherine évoque la mère du seigneur de Fossambault, Alexandre Peuvret de Gaudarville, qui obtint la concession en 1693 (Commission de toponymie du Québec, 1994).

La municipalité de Shannon, quant à elle, a été officiellement établie en 1947. Son peuplement remonte à la moitié du 19^e siècle et a été amorcé principalement par le démarrage de l'industrie du bois et l'implantation d'une scierie en 1860. À cette époque, la municipalité de Shannon regroupait principalement la partie irlandaise de la population de Sainte-Catherine d'où l'origine de son appellation qui désigne un des principaux fleuves d'Irlande (Commission de toponymie du Québec, 1994).

Milieu physique

La rivière Jacques-Cartier représente un corridor traversant la zone d'étude qui recoupe deux unités géographiques, soit le Bouclier canadien au nord et les

Basses-terres du Saint-Laurent au sud. Les rives de la rivière Jacques-Cartier présentent la forme de terrasses constituées de dépôts d'origine fluviatile. L'altitude de ces terrasses varie entre 150 et 160 m selon les secteurs à l'étude.

Par ailleurs, ce territoire fut déglacé vers 11 000 ans avant aujourd'hui (AA). La vallée de la Jacques-Cartier, à travers laquelle évolue la rivière Jacques-Cartier, témoigne d'ailleurs, par les nombreuses formes de terrain qu'elle présente, du passage du glacier. Par la suite, on assiste à l'invasion de la mer de Champlain dont le retrait s'effectue vers 10 000 AA. La zone d'étude est donc caractérisée par la présence de dépôts meubles, produits de la déglaciation et de l'invasion marine.

La zone d'étude est caractérisée par un réseau hydrographique très développé. L'ensemble du territoire est drainé par la rivière Jacques-Cartier. Cette rivière, d'une longueur de 177 km, prend sa source dans la réserve faunique des Laurentides, tandis que son embouchure au fleuve est située à 30 km à l'ouest de la ville de la Québec. Plusieurs lacs sont également situés à l'intérieur de la zone d'étude dont le lac Saint-Joseph, qui est le plus important en superficie, et quelques ruisseaux de plus ou moins grande envergure comme le ruisseau Bonhomme.

3.4.10 Aspects visuels

Par sa situation au cœur de la province géologique de Grenville et de la région des Basses-terres du Saint-Laurent, qui sont toutes deux intimement associées au paysage québécois, la rivière Jacques-Cartier constitue un élément important du paysage. Le secteur de la rivière compris dans la zone d'étude est caractérisé par une succession ininterrompue de rapides et d'eaux calmes. Son tracé y est très sinueux. Des rebords de terrasses abrupts bordent également la rivière à certains endroits, ces derniers décroissant progressivement vers le pont du chemin Gosford à Shannon. Une vue spectaculaire sur l'ancien barrage d'Hydro-Québec est possible à partir de ce pont de même que sur les cascades situées en amont et les îles sablonneuses en aval. C'est également à cet endroit que se profilent les premiers contreforts des Laurentides (C.R.J.C., 1988). Ce secteur de la rivière revêt un cachet particulier. La végétation quasi omniprésente le long de la rivière ajoute à l'esthétisme du paysage offert par la rivière Jacques-Cartier.

C'est tout particulièrement dans le secteur du parc de conservation de la Jacques-Cartier, au nord de la zone d'étude, que la rivière Jacques-Cartier offre un paysage spectaculaire caractérisé par des parois abruptes et un encaissement profond de plus de 600 m bordé de hauts sommets.

Certains territoires, lieux ou attraits d'intérêt esthétique ont été identifiés par la MRC afin d'assurer l'encadrement du paysage qui leur est propre. Il s'agit principalement de sites reliés aux activités d'hébergement et/ou de restauration, de sites d'activités récréotouristiques et des lieux plus densément habités. Le couloir riverain faisant l'objet de la présente étude ne figure pas parmi ces sites.

4. DESCRIPTION DU PROJET

Cette section présente une description technique sommaire du projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369, entre Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, de même que le calendrier et les coûts de réalisation qui y sont associés.

4.1 Caractéristiques techniques

Techniquement, le projet est divisé en trois segments, lesquels sont décrits, de l'est vers l'ouest, au tableau 15. L'annexe 8 présente les plans concepts de chacun des segments.

Tableau 15 Localisation des trois segments à stabiliser.

Segment	Territoire	Priorité	Chaînage	Longueur (m)
1	Shannon	3	1+330 à 1+500	170
2	Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	1-2	6+215 à 6 +610	395
3	Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier	4	5+625 à 5+845	220
Total				785

Note : Possibilité qu'au moment de la réalisation sur le terrain, il n'y ait pas besoin d'enrocher complètement les segments suivants (selon une réévaluation de la stabilité du talus et de la dynamique d'érosion qui sera effectuée au moment des travaux) :

- 1 1+330 à 1+370 (-40 m) et 1+400 à 1+500 (-100 m)
- 2 6+498 à 6+610 (-110 m)
- 3 5+745 à 5+805 (-60 m)

Les travaux de stabilisation seront effectués sur une longueur totale de 785 mètres. Les problèmes d'instabilité du talus riverain et les décrochements qui menacent la route 369 et ses glissières de sécurité nécessitent des interventions à court terme dans le segment 2. Les segments 1 et 3 demandent des interventions à moyen terme.

Dans ce contexte, soulignons que tout juste en amont du segment 1 (chaînage 1+520), on observe un affaissement et un déplacement latéral marqués du pavage et de l'accotement de la route 369. En effet, la présence d'un chemin privé en face du n° civique 260 (lot 258-C), à même le talus riverain, est susceptible de provoquer l'instabilité de ce dernier en n'assurant pas un support suffisant aux fondations de la route.

Les deux principales contraintes de conception de ce projet de stabilisation de talus sont d'une part, l'impossibilité de reculer la position du haut de talus qui parfois se retrouve en bordure de la route 369 et de l'autre, le désir de limiter les impacts environnementaux en minimisant l'empiétement dans la rivière Jacques-Cartier et l'artificialisation des rives. De ce fait, la technique utilisée pour la stabilisation s'avère la solution la plus appropriée, soit par l'enrochement du bas de talus et par l'utilisation de végétaux dans le haut de talus.

4.1.1 Aménagement des accès et des aires de travail

Des accès devront être aménagés le long de la rivière Jacques-Cartier pour permettre 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 seront requises.

Étant donné la proximité de la rivière Jacques-Cartier, de la route 369 et des habitations en bordure de route, les possibilités offertes par le milieu sont très limitées en ce qui a trait à l'aménagement d'une aire d'entreposage. Le terrain du n° civique 400 de la route de la Jacques-Cartier pourrait être utilisé, avec le consentement du propriétaire, comme aire d'entreposage pour les matériaux secs (gabions et matériel granulaire) et d'aire de stationnement pour la machinerie en période d'arrêt et, le cas échéant, pour son entretien. Afin d'améliorer la portance du sol de l'aire de travail, des géotextiles et une couche de gravier seront disposés.

Ces accès et aires de travail seront restaurées à la fin des travaux en les nivelant de façon à leur redonner une forme naturelle et stable et en les gazonnant au besoin.

4.1.2 Procédure de réalisation des travaux de stabilisation

Le projet de stabilisation des talus le long de la route 369 nécessitera les travaux suivants :

- le reprofilage des talus;
- la mise en place d'une membrane géotextile;
- l'enrochement jusqu'à la LNHE (diamètre avoisinant 100-600 mm);
- le dépôt de terre végétale au-dessus du perré;
- la stabilisation du talus à l'aide de matériaux vivants (technique du génie végétal);
- la plantation d'arbres selon les caractéristiques du milieu.

Les opérations de stabilisation consistent essentiellement à la mise en place d'un enrochement par-dessus lequel un couvert végétal sera installé. Les travaux seront effectués à l'aide d'une pelle hydraulique ayant une rallonge suffisante pour opérer à partir du haut du talus. La mise en place par le haut nécessitera l'abattage de plusieurs arbres. Cependant, des efforts seront déployés afin de conserver les plus gros et les plus en santé. La pelle sera toujours placée vis-à-vis un secteur déjà stabilisé de manière à éviter de déclencher un petit glissement de terrain.

Aux endroits où l'espace entre le haut de talus et la glissière de sécurité est plus large, le sommet du talus pourrait être adouci de façon à diminuer le volume d'empièchement et l'empiètement en rivière.

Tout talus présentant une trop forte pente sera reprofilée afin d'adoucir son inclinaison à 1V : 1,5H. Pour ce faire, il y aura remblai en rivière. L'empiètement dans la rivière sera proportionnel à la pente du terrain et à la hauteur du talus, mais sera toujours réduit au strict minimum.

Une membrane géotextile sera déployée, si nécessaire, entre l'enrochement et le remblai constituant le talus. L'enrochement sera mis en place à partir du bas du talus jusqu'au niveau de la ligne naturelle des hautes eaux à l'aide d'une pelle rétrocaveuse. Une pierre de calibre supérieur à 100 mm sera utilisée afin de ne pas générer un apport supplémentaire de particules fines dans le cours d'eau. Pour l'ensemble des trois segments de rive à stabiliser, la superficie d'enrochement sous la ligne des hautes eaux (niveau de récurrence 2 ans) est estimée à environ 3 500 m².

Il est à noter que le problème d'instabilité de talus entre la route 369 et le chemin privé situé sur le lot 258-C à Shannon, en amont du segment 1, ne devrait pas être traité par un enrochement en rivière. À cet endroit précis, la méthode de stabilisation proposée jusqu'ici pourrait compromettre, en bonne partie, l'intégrité du lot dans son état actuel. Dans ce contexte, un mur en sol renforcé serait aménagé dans le talus.

Afin d'accélérer la recolonisation végétale, des matériaux contenant de la terre végétale seront déposés au-dessus du perré sur l'ensemble des ouvrages. Parmi d'autres techniques du génie végétal, des rangées de fagots d'arbustes à croissance rapide y seront installées. De même, des arbres pourront y être plantés lorsque ces derniers ne compromettront pas la stabilité du talus. Les végétaux seront sélectionnés selon les caractéristiques du milieu (vitesse d'écoulement, pente, hauteur dans le talus, effet des sels de déglacage).

Lorsque la pente, la nature du sol et les conditions de terrain ne permettent pas de rétablir la couverture végétale et le caractère naturel de la rive, les ouvrages et les travaux de stabilisation à l'aide d'un perré, de gabions ou finalement à l'aide d'un mur de soutènement sont permis en accordant la priorité à la technique la plus susceptible de faciliter l'implantation éventuelle de végétation naturelle. Les travaux de stabilisation des talus riverains seront effectués conformément aux dispositions réglementaires régissant la ville de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et la municipalité de Shannon. Pour ce faire, un permis ou un certificat d'autorisation de ces municipalités devra être obtenu préalablement au début des travaux.

4.2 Coût et calendrier des travaux

Le coût des travaux de stabilisation des talus, excluant les travaux de génie végétal, est d'environ 400 000 \$. L'estimation des coûts relatifs à la végétalisation des rives est de 230 000 \$.

Les horaires de travail seront variables en fonction de la durée de la clarté et des saisons, mais seront toujours dans la portion horaire de 7 h à 19 h. À moins d'un imprévu, tous les travaux auront lieu du lundi au vendredi.

Les travaux pourraient débiter à l'été 2005, si les disponibilités budgétaires le permettent.

5. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS

Certaines activités liées à la stabilisation des talus riverains le long de la route 369 occasionneront des impacts sur les milieux physique, biologique et humain. Cette section consiste à définir la méthodologie d'évaluation des impacts retenue, à déterminer et à évaluer l'importance des impacts sur les différentes composantes du milieu récepteur. Les mesures d'atténuation sont décrites au chapitre suivant.

5.1 Méthodologie d'évaluation des impacts

5.1.1 Démarche générale

La démarche générale proposée pour identifier et pour évaluer l'importance des impacts sur le milieu repose sur la description du projet et du milieu. La démarche se résume comme suit :

- la description du projet permet d'identifier les sources d'impacts à partir des caractéristiques techniques des ouvrages à construire ainsi que des activités, des méthodes et de l'échéancier de construction;
- la description générale du milieu permet de comprendre le contexte écologique et social du milieu dans lequel s'insère le projet et d'identifier, le cas échéant, certains enjeux à considérer;

La considération de ces éléments permet de dresser la liste des composantes du milieu qui font l'objet d'une évaluation détaillée des impacts.

Les enseignements des suivis environnementaux de projets antérieurs de stabilisation de berge fournissent, pour leur part, une information très pertinente pour déterminer la nature et l'intensité de certains impacts récurrents d'un projet à l'autre, de même que sur l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et de compensation.

La démarche d'évaluation prévoit, pour chaque composante environnementale ciblée, les étapes suivantes :

1. **La description de la modification physique ou de l'impact.** Il s'agit de prévoir les changements futurs en fonction du projet et du milieu; cette description tient compte des conditions du milieu avant aménagement (chapitre 3) et de l'application des mesures d'atténuation;
2. **L'évaluation de l'importance de l'impact,** après l'application de mesures d'atténuation;
3. **la description des mesures de compensation** applicables, le cas échéant, à certains impacts résiduels.

5.1.2 Évaluation des impacts

L'évaluation des impacts vise à déterminer l'importance des impacts sur les composantes retenues des milieux physique, biologique et humain engendrés par les activités reliées à la stabilisation et à la restauration des berges. Cette évaluation porte sur les impacts de toute nature, soit négative, positive ou indéterminée et tient compte également des impacts cumulatifs. Ces derniers se définissent comme étant l'impact sur l'environnement résultant des effets d'un projet combinés à ceux d'autres projets et activités antérieurs, actuels et imminents. Ces effets peuvent se produire sur une certaine période et à une certaine distance.

L'évaluation de l'importance d'un impact, pour chaque composante du milieu, est fonction de trois critères, soit l'intensité de la perturbation, son étendue ainsi que sa durée et tient compte de l'application des mesures d'atténuation.

5.1.2.1 Intensité

L'intensité de l'impact fait référence au degré de perturbation d'une composante biologique ou humaine causée par les modifications physiques du milieu liées au projet. Son évaluation procède d'un jugement de valeur qui tient compte du contexte écologique et social du milieu concerné et de la valorisation de la composante.

La valorisation d'une composante biologique ou humaine repose sur la considération de plusieurs éléments qu'il convient de préciser. Il s'agit :

- de l'existence d'un statut de protection légale ou autre;
- de la valorisation sociale accordée à la composante par le public concerné, telle qu'exprimée lors des consultations;
- du niveau de préoccupation relatif à la conservation ou à la protection de la composante;
- de l'état de la composante dans la zone d'étude. Par exemple, fait-elle déjà l'objet d'un stress environnemental lié à la pollution ou à son exploitation?;
- de l'abondance et de la répartition d'une espèce (et de son habitat) dans la zone d'étude, lesquelles impliquent les notions d'unicité, de rareté, de diversité, etc.;
- de la tolérance de la composante aux modifications physiques de l'habitat. Pour les composantes fauniques, cela implique la prise en compte de leurs exigences écologiques (espèce sensible ou non) et de leur résilience (capacité à se rétablir à la suite d'un changement dans le milieu);
- de la fonction écosystémique de la composante, c'est-à-dire de son rôle dans la chaîne trophique.

L'intensité d'une perturbation négative doit être justifiée en se référant, entre autres, aux éléments évoqués précédemment et trois classes sont distinguées :

- **Forte** — Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle détruit ou altère l'intégrité de cette composante de façon significative, c'est-à-dire d'une manière susceptible d'entraîner son déclin ou un changement important de sa répartition générale dans la zone d'étude.
- Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle la compromet ou en limite d'une manière importante son utilisation par une communauté ou une population régionale.
- **Moyenne** — Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle détruit ou altère cette composante dans une proportion moindre, sans en remettre l'intégrité en cause, mais d'une manière susceptible d'entraîner une modification limitée de son abondance ou de sa répartition générale dans la zone d'étude.
- Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle l'affecte sans toutefois en remettre l'intégrité en cause ni son utilisation par une partie de la population régionale.
- **Faible** — Pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle altère faiblement cette composante sans en remettre l'intégrité en cause ni entraîner de diminution ou de changement significatif de sa répartition générale dans la zone d'étude.
- Pour une composante du milieu humain, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle l'affecte sans toutefois en remettre l'intégrité en cause ni l'utilisation.

5.1.2.2 Étendue

L'étendue de l'impact fait référence à la superficie touchée et à la portion de la population affectée. L'étendue d'un impact peut être :

- **Régionale** — L'étendue est régionale si un impact sur une composante est ressenti dans l'ensemble de la zone d'étude régionale ou affecte une grande portion de sa population;
- **Locale** — L'étendue est locale si un impact sur une composante est ressenti sur une portion limitée de la zone d'étude ou de l'ensemble des propriétaires situés immédiatement en haut du talus à stabiliser;
- **Ponctuelle** — L'étendue de l'impact est ponctuelle si un impact sur une composante est ressenti dans un espace réduit et circonscrit ou par un ou seulement quelques propriétaires riverains.

5.1.2.3 Durée

La durée de l'impact fait référence à la période pendant laquelle les effets seront ressentis dans le milieu. La durée d'un impact peut être :

- **Longue** — La durée est longue lorsqu'un impact est ressenti, de façon continue ou discontinue, de façon permanente et irréversible.
- **Moyenne** — La durée est moyenne lorsqu'un impact est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue après la fin des travaux de restauration.
- **Courte** — La durée est courte lorsqu'un impact est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, pendant les travaux de restauration.

5.1.2.4 Importance

L'importance des impacts s'appuie sur l'intégration des trois critères utilisés au cours de l'analyse, soit l'intensité, l'étendue et la durée des impacts. La corrélation établie entre chacun de ces critères, tel que présenté au tableau 16, permet de porter un jugement global sur l'importance de l'impact selon trois classes : majeure, moyenne et mineure.

Pour caractériser l'importance d'un impact, il y a un total de 27 combinaisons possibles d'intensité, d'étendue et de durée. La grille est symétrique ou proportionnelle, c'est-à-dire qu'elle comprend un nombre égal d'importances majeure (7) et mineure (7) et une possibilité de 13 impacts d'importance moyenne.

5.2 Identification des sources d'impacts et des éléments sensibles du milieu

L'identification des sources d'impacts et des éléments sensibles du milieu consiste à déterminer, d'une part, toutes les composantes du projet susceptibles d'avoir un impact sur le milieu et, d'autre part, tous les éléments du milieu qui seront touchés par ces impacts.

5.2.1 Sources d'impacts

Les sources d'impacts potentiels du projet de stabilisation de berges peuvent être regroupées pour les phases de stabilisation et de post-stabilisation.

Tableau 16 Grille d'évaluation de l'importance des impacts.

Intensité	Étendue	Durée	Importance
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure

5.2.1.1 Phase de stabilisation

Les principales sources d'impacts liées à la phase de stabilisation sont les suivantes :

- Aménagement des accès

Des accès devront être aménagés afin de permettre à la machinerie d'atteindre les talus riverains.

- Aménagement des aires de travail et d'entretien

Une aire de travail pourrait être aménagée sur le terrain du n° civique 400 de la route de la Jacques-Cartier pour l'entreposage des matériaux secs et le stationnement de la machinerie en période d'arrêt et, le cas échéant, pour son entretien.

- Transport du matériel (circulation lourde)

Cette source d'impact comprend le transport par camions des déblais vers le lieu d'élimination autorisé et des matériaux de stabilisation requis depuis les aires d'extraction et d'entreposage jusqu'au site des travaux. Les déblais devraient cependant être minimales et favoriser, le cas échéant, une valorisation sur les lieux des travaux.

- Ensemble des activités de stabilisation de la berge

Ces activités comprennent d'abord les travaux de reprofilage des talus et de remblayage afin d'atténuer la pente, suivis de la mise en place de l'enrochement et des rangées de fagots et de la plantation d'arbres.

- Achat de biens et de services

Cette activité réfère aux achats des matériaux et de services requis pour la réalisation des travaux de stabilisation des talus riverains de même qu'à l'embauche de la main-d'œuvre. Les achats de biens et de services locaux seront privilégiés.

5.2.1.2 Phase de post-stabilisation

La seule source d'impact en phase de post-stabilisation est liée à la présence des nouveaux aménagements dans le milieu.

5.2.2 Éléments sensibles du milieu

Les composantes du milieu retenues pour l'analyse des impacts sont celles susceptibles d'être affectées par les sources d'impacts identifiées précédemment. Il s'agit de :

- la qualité de l'eau;
- la végétation;
- la faune aquatique et l'habitat;
- la faune terrestre, l'avifaune et leurs habitats;
- les activités récréotouristiques (pêche sportive);
- la qualité de vie (sécurité publique et milieu sonore);
- l'aspect visuel.

Seuls ces éléments sont considérés parce que, d'une part, les travaux sont relativement circonscrits dans l'espace et, d'autre part, qu'ils expriment ceux valorisés par le milieu et dans la documentation scientifique consultée.

5.3 Détermination et évaluation des impacts

Le tableau 17 présente les impacts potentiels du projet de stabilisation des talus sur les éléments sensibles du milieu. Ce tableau, en plus de présenter la synthèse des éléments touchés, détaille chacun des impacts en précisant leur intensité, leur étendue et leur durée et indique également l'importance de l'impact une fois les mesures d'atténuation appliquées, le cas échéant. Ces éléments sont également représentés sur la figure 4.

5.3.1 Qualité de l'eau

Les opérations de reprofilage et de la mise en place du perré sont les sources d'impacts les plus susceptibles d'affecter la qualité de l'eau par la mise en suspension de matériaux particulaires qui pourrait augmenter la turbidité et le taux de matières en suspension (MES) dans la rivière Jacques-Cartier. L'ensemble de la problématique de mise en suspension des sédiments sera évité en grande partie par la procédure de réalisation des travaux, qui notamment, n'implique pas l'excavation d'une clé d'ancrage. Ainsi, l'importance de cet impact négatif est jugé mineur puisque les travaux de reprofilage seront effectués vers la fin de l'été, alors que le niveau d'eau est à son plus bas et qu'ils seront immédiatement suivis par la mise en place de l'enrochement afin d'éviter de créer des foyers d'érosion. Par ailleurs, les effets de la mise en suspension possible des sédiments ne seraient que temporaires et limités dans l'espace.

L'entretien de la machinerie aux aires de travail et la circulation de la machinerie lourde lors des travaux représentent un risque de contamination de l'eau advenant un déversement ou un bris accidentel. Toutefois, l'application des mesures d'atténuation (voir chapitre 6) permet de conclure que l'importance de cet impact potentiel serait mineure. De plus, les eaux de drainage des aires de travail et d'entreposage seront dirigées vers des systèmes de captage et être conforme aux autorisations du ministère de l'Environnement.

5.3.2 Végétation

Puisque les travaux de stabilisation seront effectués à partir du haut des talus riverains, la végétation présente sur les talus riverains sera en grande partie éliminée. Une perte sur une superficie de l'ordre de 2 500 m² est estimée. Les arbres existants au segment 1 devraient être conservés, contrairement à ceux des segments 2 et 3. Spécifiquement pour le segment 3, les arbres situés sur les 40 premiers mètres pourront y être conservés. Il faut toutefois souligner que les segments 2 et 3 comprennent plusieurs sections dénudées en raison de la problématique d'érosion actuelle. Par ailleurs, toutes les sections sont colonisées par des espèces riveraines typiques des berges de la rivière Jacques-Cartier ne présentant pas de valeur phytosociologique élevée, la couche organique de surface sera mise en réserve pour être réutilisée et le haut de talus fera l'objet d'une plantation d'arbres et d'arbustes.

La plantation de différentes espèces d'arbres et d'arbustes indigènes augmentera dans bien des cas le pourcentage de recouvrement végétal en plus de contribuer

significativement à stabiliser les talus. Les principaux arbres et arbustes qui seront plantés sont le saule, l'aulne, le sureau, le cornouiller, l'épinette blanche, le pin blanc et le cerisier de Pennsylvanie. Cet aménagement sera fait de manière à respecter l'environnement et à s'harmoniser avec le milieu, par exemple en conservant des percées visuelles sur la rivière. En phase post-stabilisation, le nouveau couvert végétal devrait améliorer sensiblement la situation par rapport à celle existante.

Enfin, plusieurs arbres morts sont présents sur quelques talus, aux endroits les plus exposés; leur remplacement sera bénéfique. L'impact des travaux de stabilisation sur le couvert végétal est donc jugé d'importance mineure.

5.3.3 Faune aquatique, semi-aquatique et habitats

Bien que les travaux de stabilisation seront réalisés en période d'étiage, les travaux de mise en place de l'enrochement ainsi que du reprofilage des talus sont des sources potentielles de mise en suspension de matières particulaires. Du point de vue de l'habitat du poisson, la présence de sédiments fins peut colmater les interstices entre les graviers empêchant ainsi la libre circulation de l'eau au travers du gravier et ainsi affecter la survie des œufs et des alevins qui ont besoin de capter l'oxygène.

Tout d'abord, la présence de fosses de rétention dans la zone d'étude est indicatrice de conditions hydrologiques d'eaux vives qui préviennent la déposition de sédiments, et ce, malgré une érosion constante des trois talus à stabiliser.

Les travaux de stabilisation risquent d'entraîner une certaine mise en suspension de particules fines. Toutefois, en considérant qu'ils seront effectués en période d'étiage et de courte durée, que le calibre d'enrochement sera supérieur à 100 mm, que toutes les précautions d'usage seront prises pour limiter la mise en eau de particules fines, qu'il n'y a aucune aire de fraie ni d'alevinage à l'aval immédiat de la zone des travaux et que les conditions d'écoulement en rivière ne favorisent pas leur sédimentation en aval, l'intensité de cet impact potentiel est jugé faible, de courte durée et d'étendue locale. Il en résulte un impact négatif d'importance mineure.

Quant aux espèces migratrices, comme le saumon, précisons que les travaux seront réalisés en dehors de sa période de montaison qui est de la fin juin à la fin août.

La rivière Jacques-Cartier est fréquentée par quelques mammifères étroitement associés au milieu aquatique. Aucun signe évident de l'utilisation des secteurs à stabiliser n'a été noté lors des visites de terrain. Néanmoins, un délaissement temporaire du secteur pourrait survenir lors des travaux de stabilisation en raison du bruit généré par la machinerie.

L'importance de l'impact sur la faune aquatique et semi-aquatique est donc également jugée mineure.

Par ailleurs, en stabilisant ces zones d'érosion jugées critiques, on évite que l'habitat du saumon et que le potentiel halieutique de la rivière ne se détériore davantage.

Tableau 17 Synthèse de l'évaluation des impacts du projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369.

Élément touché	n°	Phase de réalisation	Source d'impact	Description de l'impact	Mesures d'atténuation ¹	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact
Milieu naturel									
Qualité de l'eau	1	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation	Perturbation de la qualité de l'eau par la mise en suspension de sédiments et l'augmentation de la turbidité	1-2	Faible	Locale	Courte	Mineure
	2	Stabilisation	Aménagement des aires de travail et d'entretien	Risque potentiel de contamination de l'eau advenant un bris d'équipement ou un déversement accidentel d'hydrocarbures	4	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure
	3	Post-stabilisation	Présence des nouveaux aménagements	Réduction substantielle des apports de matières fines dans la rivière Jacques-Cartier causée par l'érosion constante des talus actuels					
Végétation	4	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation	Perte du couvert végétal sur une superficie estimée de l'ordre de 2 500 m ²	2	Faible	Locale	Courte	Mineure
	5	Post-stabilisation	Présence des nouveaux aménagements	La plantation d'arbres et d'arbustes améliorera le couvert végétal à moyen terme					
Faune aquatique, semi-aquatique et habitats	6	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation	Perturbation potentielle de l'habitat par la mise en suspension des sédiments et dérangement des espèces présentes	1-2-3	Faible	Locale	Courte	Mineure
Faune terrestre, avifaune et habitats	7	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation	Délaissement du milieu par les espèces fréquentant la zone d'étude		Faible	Locale	Courte	Mineure
Milieu humain									
Activités récréotouristiques	8	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation et trafic lourd	Perturbation de la quiétude des pêcheurs fréquentant la rivière Jacques-Cartier, dans la zone d'étude spécifique.		Moyenne	Locale	Courte	Moyenne
Infrastructures et équipements	9	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation	Perte d'accès temporaire à la rivière par les riverains lors des travaux de stabilisation	7	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure
Usagers de la route 369	10	Stabilisation	Trafic lourd	Perturbation de la circulation et augmentation du potentiel de risque d'accidents par l'achalandage accru des véhicules lourds sur la route 369	5	Forte	Régionale	Courte	Majeure
	11	Post-stabilisation	Présence du nouvel aménagement	Amélioration de la sécurité des usagers					

Tableau 17 (suite) Synthèse de l'évaluation des impacts du projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369.

Élément touché	n°	Phase de réalisation	Source d'impact	Description de l'impact	Mesures d'atténuation ¹	Intensité de l'impact	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact
Milieu humain (suite)									
Riverains	12	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation et trafic lourd	La circulation des camions lourds pour le transport des matériaux et l'utilisation de la machinerie pour les travaux de stabilisation entraîneront une détérioration du climat sonore pour les riverains	6	Forte	Locale	Courte	Moyenne
Ressources archéologiques	13	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation	Destruction possible de sites archéologiques potentiels	8	Indéterminée	Ponctuelle	Indéterminée	Indéterminée
Retombées économiques	14	Stabilisation	Achat de biens et de services	Acquisition de biens et de services dans la région					(Positive)
Paysage	15	Stabilisation	Aménagement des aires de travail et d'entreposage	La présence des matériaux et de la machinerie en période d'arrêt aux aires d'entreposage altérera la qualité du paysage		Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure
	16	Stabilisation	Ensemble des activités de stabilisation	Artificialisation et altération du caractère naturel des talus riverains par l'enrochement du bas de talus et la présence de la machinerie lourde lors des travaux de stabilisation affectera de façon temporaire l'esthétisme du site	9-10	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne
	17	Post-stabilisation	Présence du nouvel aménagement	Le reprofilage des talus et leur recolonisation végétale amélioreront significativement l'esthétisme des lieux en leur redonnant un cachet nettement plus naturel qu'actuellement					(Positive)

¹ La description détaillée des mesures d'atténuation est présentée au chapitre 6.

5.3.4 Faune terrestre, avifaune et habitats

La rivière Jacques-Cartier est fréquentée par plusieurs espèces d'oiseaux comme aire de repos ou d'alimentation ainsi que par quelques mammifères terrestres. Cependant, lors des campagnes de terrain aucun nids d'oiseaux ni de terriers n'ont été observés dans les secteurs à stabiliser. Il faut rappeler qu'il s'agit d'un milieu de piètre qualité en raison de la problématique d'érosion. Aucune espèce menacée ou vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée n'est sujette à fréquenter la zone des travaux.

Un délaissement du secteur de la zone des travaux par la faune avienne et la faune terrestre est néanmoins susceptible de se produire durant les activités de stabilisation en raison du bruit généré par la machinerie et l'achalandage du site. Cependant, plusieurs habitats de rechange sont disponibles le long de la rivière Jacques-Cartier. Lors des travaux de stabilisation, les oiseaux pourront donc aller s'y reposer et s'y alimenter. Cet impact négatif est donc jugé d'importance mineure. Par ailleurs, les travaux de stabilisation seront réalisés principalement en dehors de la période de migration de la sauvagine. Enfin, la plantation d'arbres et d'arbustes sur les talus riverains tels que du cerisier, du cornouiller et du saule permettra de créer un nouvel habitat plus attrayant pour l'avifaune et la faune terrestre.

5.3.5 Activités récréotouristiques

La quiétude des pêcheurs fréquentant cette section de la rivière Jacques-Cartier se trouvera perturbée lors des travaux de stabilisation en raison du bruit généré par la machinerie lourde. Cet impact est toutefois limité à la durée des travaux qui se dérouleront dans la deuxième moitié de la période permise pour la pêche au saumon (1^{er} juillet au 30 septembre). Par ailleurs, ce secteur de pêche n'est pas le plus convoité de la rivière Jacques-Cartier.

5.3.6 Infrastructures et équipements

Lors des travaux de stabilisation, l'accès à la rivière Jacques-Cartier par les riverains sera temporairement perturbé. De plus, sur certaines propriétés, des infrastructures seront susceptibles d'être déplacées et réaménagées lors des travaux de stabilisation. Une intensité moyenne, une étendue ponctuelle ainsi qu'une durée courte ont été attribuées à cet impact pour lequel l'importance qui en résulte est mineure. Le promoteur a toutefois la responsabilité de remettre en état, à la satisfaction des propriétaires, tous les sites touchés par les travaux.

5.3.7 Usagers de la route 369

Les travaux d'aménagement des berges occasionneront une augmentation de la circulation sur la route 369 en raison du transport des matériaux et des déblais par des camions lourds et de ce fait, une hausse du risque d'accidents.

D'autre part, l'érection d'un mur en sol renforcé vis-à-vis le no civique 260 à Shannon nécessite la fermeture d'une voie de circulation, durant les semaines que dureront les

travaux. Comme cette route régionale a une vocation de transit, une intensité forte et une étendue régionale sont attribuées à cet impact négatif. La perturbation de la circulation par l'augmentation du trafic lourd est d'étendue régionale, puisque les territoires des municipalités de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon seront affectés. Par contre, cette augmentation de camions lourds sera de courte durée. Afin de minimiser cet impact, les entrées et les sorties de véhicules lourds sur le réseau routier local devront être clairement signalées. L'importance de cet impact sur la fluidité de la circulation et sur la sécurité des usagers de la route 369 est jugée majeure.

Une fois les travaux de stabilisation terminés, la route 369 deviendra plus sécuritaire pour les usagers et les riverains car les risques de glissement seront éliminés. Il s'agit d'un impact positif.

5.3.8 Riverains

Bien que la zone des travaux soit située en milieu rural, une quarantaine d'habitations se trouvent dispersées le long de la route 369 à proximité des talus riverains à stabiliser. Ces résidents seront donc affectés par le bruit et la poussière découlant de l'utilisation de la machinerie lourde et du trafic des camions pour le transport des matériaux.

Une intensité forte est donc accordée à cet impact négatif. Cependant, les gens résidant le long de la route 369 ont l'habitude de voir fréquemment passer des camions lourds de par sa vocation de transit. Néanmoins, parmi les mesures d'atténuation prévues, un programme d'information à l'attention des résidents de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon durant toute la durée des travaux sera mis en œuvre. L'horaire de travail durant les jours de semaine permettra de réduire le dérangement par les travaux puisqu'ils seront effectués entre 7 h et 19 h. L'impact du bruit associé aux passages fréquents des camions lourds sur la qualité de vie des riverains est jugé, de ce fait, d'importance moyenne.

5.3.9 Ressources archéologiques

Aucun site archéologique actuellement «connu», «classé» ou «reconnu» n'est localisé dans les limites de l'emprise retenue pour la réalisation de ce projet. Aucun site archéologique «connu» ne devrait donc subir d'impact négatif lors de la réalisation des travaux.

Aucun inventaire archéologique n'a cependant encore été réalisé précisément dans les limites de l'emprise retenue pour les travaux de stabilisation des talus. Il en découle donc qu'aucune donnée n'est actuellement disponible pour confirmer ou infirmer le potentiel archéologique des surfaces qui seront requises pour la réalisation du projet.

Le territoire à l'étude fut accessible à l'Homme à partir de 8 000 ans AA, à la suite du retrait de l'inlandsis laurentidien et ce sont, depuis ce temps, les secteurs les mieux drainés et ceux situés près des cours d'eau qui ont pu être préférentiellement fréquentés par des populations autochtones.

Les axes de circulation empruntés par les exploitants de la traite des fourrures au cours des 17^e et 18^e siècles faisaient vraisemblablement partie de réseaux d'échanges plusieurs fois millénaires qui étaient empruntés par les autochtones présents dans cette région. La découverte éventuelle de vestiges associés à ce type d'activité confirmerait l'importance de cette région pour la compréhension des premières occupations humaines ainsi que l'économie d'échange pratiquée pendant les périodes préhistoriques et historiques. La présence de la rivière Jacques-Cartier a pu favoriser certaines de ces activités, entre autres, dans l'axe routier actuel et à proximité de ce cours d'eau. Des vestiges archéologiques historiques, pouvant témoigner d'activités de la traite des fourrures avec les autochtones, d'activités agricoles, forestières ou domestiques, pourraient donc être présents à divers endroits dans cet axe.

Hormis les infrastructures déjà présentes dans la zone d'étude, il est possible que cette dernière renferme des couches de sol de surface susceptibles de contenir des vestiges archéologiques. Conséquemment, des sites archéologiques peuvent être présents à l'intérieur de l'emprise retenue pour ce projet de protection des berges de la rivière Jacques-Cartier. Celui-ci peut donc générer des impacts négatifs sur les ressources archéologiques actuellement inconnues ou potentiellement présentes dans la zone d'étude.

L'application des mesures d'atténuation (chapitre 6 et tableau 17) réduit sensiblement la possibilité de destruction de sites archéologiques. Nonobstant l'application de ces mesures, des sites archéologiques peuvent néanmoins être découverts fortuitement lors de travaux, compte tenu que lesdites mesures représentent uniquement un échantillonnage des superficies requises pour la réalisation du projet. Dans une telle éventualité, la découverte sera traitée conformément à la Loi (L.R.Q., ch. B-4, art. 41 et 4A2), par des mesures de protection temporaires, par l'évaluation de la découverte et, le cas échéant, par une fouille archéologique. La découverte de l'évaluation de sites archéologiques dans de telles circonstances pourrait représenter un impact résiduel dont l'importance est actuellement indéterminée.

5.3.10 Retombées économiques

Le coût du projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369 est estimé à environ 630 000 dollars, incluant les travaux de végétalisation. Cet investissement représente donc des retombées économiques relativement importantes pouvant être ressenties à l'échelle régionale. Une bonne partie des dépenses sera liée à des emplois non spécialisés et à la fourniture de biens et de services. C'est dans ce dernier secteur que les retombées seront les plus évidentes et elles toucheront l'ensemble des municipalités de Shannon et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier. Il s'agit d'un impact positif.

5.3.11 Aspect visuel

La présence de la machinerie sur les talus ainsi que les aires de travail et d'entretien affecteront la qualité visuelle des paysages riverains de la zone d'étude spécifique. Cet impact sur le paysage est jugé d'importance mineure puisque ces aires seront localisées dans des secteurs en retrait, à au moins 15 m de distance de la rivière Jacques-Cartier, et qu'elles seront restaurées une fois les travaux complétés. En ce qui a trait à la présence de la machinerie en bordure de la rivière et de la main-d'œuvre lors des travaux de stabilisation, cet impact est également jugé d'importance mineure puisque la présence des pelles hydrauliques se limite à la durée des travaux et est circonscrit à l'intérieur de secteurs précis.

Puisque les interventions de nettoyage et de stabilisation seront réalisées de façon consécutive, soit au fur et à mesure de l'avancement de la machinerie le long de la route, ceci fera en sorte que le talus riverain sera en tous lieux à l'état actuel ou à l'état stabilisé. Néanmoins, la mise en place en bas de talus de l'enrochement sur une distance totale de 785 m modifiera l'aspect visuel de ces secteurs de la rivière Jacques-Cartier. Cet enrochement artificialise la berge. Toutefois, en période de crue, cet enrochement sera submergé et, à moyen terme, la végétation s'installera graduellement et, ceci, naturellement. De ce fait, l'impact négatif de l'enrochement sur le paysage est jugé d'importance moyenne en raison de son intensité moyenne, de son étendue locale et de sa durée longue.

En phase post-stabilisation, les travaux entraîneront un impact positif sur l'aspect visuel. En effet, l'ensemencement et la plantation d'arbres et d'arbustes permettront la renaturalisation rapide du milieu pour lui donner un aspect naturel dans les années à venir. En comparant l'aspect visuel actuel des talus riverains le long de la route 369 avec celui résultant des travaux de stabilisation et d'aménagement, il en découlera un impact nettement positif.

5.4 Bilan des impacts

La route 369, assez étroite entre les municipalités de Shannon et de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier, voisine de très près les talus riverains. Les travaux de stabilisation de trois talus en érosion pourront perturber temporairement la circulation en certains endroits. De même, les résidents qui demeurent à proximité de la route seront exposés aux bruits et aux poussières engendrés lors des travaux par la machinerie et le trafic lourd.

Les opérations de profilage des talus et de mise en place du perré pourront occasionner une mise en suspension dans la rivière d'une petite quantité de matériaux fins. Les impacts négatifs qui en résulteront sur l'habitat faunique devraient cependant être négligeables. Les sections exondées des talus consolidés seront par ailleurs passablement dégagées de leur végétation à la suite des travaux. Par conséquent, il y aura dégradation temporaire de l'aspect visuel des berges. Cet impact négatif devrait toutefois s'estomper rapidement puisque les techniques préconisées de restauration végétale favoriseront la végétalisation rapide du milieu.

D'autre part, les travaux auront des répercussions positives sur le milieu puisqu'ils contribueront à l'arrêt des processus d'érosion des berges de la rivière Jacques-Cartier dans les secteurs visés. Les enrochements prévus constitueront un frein à la mise en suspension continue de matières fines. La végétalisation des talus leur donnera un meilleur aspect visuel et contribuera à y améliorer la qualité des habitats. Enfin, la sécurité des usagers sera améliorée en éliminant les risques de glissements de la route.

6. MESURES D'ATTÉNUATION

Ce chapitre présente les mesures d'atténuation du projet de stabilisation des talus riverains le long de la route 369. Ces mesures réfèrent à la numérotation apparaissant au tableau 17 et sur la figure 4 et s'appliquent aux trois segments de rive à stabiliser.

Ces mesures sont celles habituellement appliquées par le ministère des Transports du Québec pour atténuer les principaux impacts négatifs associés aux projets de construction de route. Elles se retrouvent dans le Cahier des charges et devis généraux (C.C.D.G.) du MTQ, tout particulièrement à la section 10.4.3.

Milieu naturel

Afin de protéger les éléments sensibles du milieu naturel, les mesures suivantes seront mises en place :

1. Les travaux seront effectués en période d'étiage et la circulation de la machinerie dans l'eau sera proscrite;
2. Pour les remblais, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :
 - éviter la mise en eau de sédiments en utilisant au besoin des barrières filtrantes à mi-pente et bas de pente ou des bassins de captation;
 - éviter les pentes supérieures à 2:1, sauf pour les remblais de roc 1,5/1;
 - utiliser des matériaux hétérogènes pouvant maintenir en place de la terre végétale afin de favoriser la végétalisation rapide;
 - stabiliser et reboiser lorsque possible en utilisant des techniques de génie végétal;
 - utiliser un matériau de protection des surfaces (ex. matelas de paille) et un ensemencement sur les pentes longues sensibles à l'érosion en combinaison avec des techniques de génie végétal.
 - effectuer toutes les plantations au printemps suivant la réalisation des travaux de stabilisation, sur un sol non gelé, afin de maximiser leur potentiel de croissance.
3. Lors de l'élaboration des plans et devis, les représentants du MTQ établiront de pair avec les biologistes de la FAPAQ, les périodes de restriction des travaux pouvant affecter la qualité de l'eau en fonction des ressources fauniques à protéger, afin d'ajuster le calendrier des travaux avec les périodes critiques pour la faune. Ces informations seront présentées au MENV lors de la demande d'obtention de certificat d'autorisation de construction (C.A.), qui fait normalement suite au décret. Les travaux de stabilisation seront réalisés en dehors de la période de montaison du saumon atlantique;

4. La machinerie utilisée devra être en bon état, propre et exempte de toute fuite d'huile; l'entretien et le plein de la machinerie ainsi que la manipulation et l'entreposage du carburant seront effectués sur la terre ferme, aux aires d'entreposage et à au moins 15 m de la rive; l'opérateur veillera à avoir l'équipement de récupération en tout temps à proximité de l'aire des travaux (cotons et boudins absorbants, sacs étanches, etc.) et le personnel requis pour confiner sans délai tout déversement accidentel d'hydrocarbure; tout déversement d'huile devra être immédiatement rapporté à l'unité d'urgence des autorités responsables.

Milieu humain

Afin d'atténuer les impacts sur le milieu humain les mesures suivantes seront appliquées :

5. La circulation des véhicules sera maintenue pendant toute la durée des travaux et une signalisation adéquate sera installée pour assurer la sécurité des usagers en tout temps; les périmètres de sécurité devront être balisés autour de la zone des travaux.
6. Un programme d'information à l'intention de la population pendant toute la durée des travaux sera mis en œuvre; l'horaire de travail permettant de réduire au minimum les nuisances causées à la communauté sera communiqué aux habitants; les travaux seront effectués entre 7 h et 19 h et les fins de semaine seront évitées.
7. toute intervention sur un terrain privé doit faire l'objet d'une entente avec le propriétaire au préalable; le promoteur a la responsabilité de remettre en état tous les sites touchés par les travaux, à la satisfaction des propriétaires;

Afin d'éviter la destruction de vestiges archéologiques pouvant être présents dans les limites de l'emprise du projet, les mesures d'atténuation suivantes seront suivies :

8. Les emprises requises pour les travaux d'aménagement et tous les emplacements devant servir à la réalisation des travaux de protection des berges de la rivière Jacques-Cartier, touchant plus précisément trois secteurs longeant la route 369 situés à la limite des municipalités de Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier et de Shannon, feront l'objet d'un inventaire archéologique exhaustif.

L'emprise retenue pour la réalisation du projet, celles d'éventuels chemins temporaires de contournement, les surfaces requises pour les chantiers d'entrepreneurs et, le cas échéant, pour les sources de matériaux ou pour disposer des déblais ou rebuts excédentaires, seront systématiquement inventoriées par des inspections visuelles et des sondages exploratoires. Ces recherches auront comme objectif de vérifier la présence ou l'absence de sites archéologiques dans ces espaces requis pour la réalisation du projet. Les recherches archéologiques seront réalisées exclusivement à l'intérieur d'emprises qui seront la propriété ou sous la responsabilité du MTQ.

L'inventaire archéologique sera soumis à la procédure de la *Loi sur les biens culturels du Québec* pour l'obtention du permis de recherche archéologique. Cet inventaire sera aussi l'objet d'un rapport de recherche présenté à la ministre de la Culture et des Communications du Québec, conformément à la loi. Dans l'éventualité de fouilles archéologiques, celles-ci seront aussi soumises à la procédure de la loi pour l'obtention d'un permis de recherche particulier à cette opération.

Tous les travaux de recherches archéologiques seront réalisés par des archéologues, sous la responsabilité du MTQ, préalablement au début des travaux de construction. De plus, nonobstant les résultats des inventaires archéologiques, les responsables de chantier devront être informés de l'obligation de signaler au maître d'œuvre toute découverte fortuite et qu'ils doivent, le cas échéant, interrompre les travaux à l'endroit de la découverte jusqu'à complète évaluation de celle-ci par les experts en archéologie.

Paysage

L'ensemble des impacts visuels pouvant être générés par les travaux de stabilisation des talus riverains sont liés aux travaux de remblais, de déblais et d'enrochement à la base du talus. Les secteurs concernés doivent faire l'objet de travaux de terrassement, de végétalisation ainsi que de protection des rives. Les mesures d'atténuation ont pour objectif de limiter le degré d'artificialisation des abords de la rivière Jacques-Cartier et de la route 369, là où il est possible de le faire.

9. Tous les sites ayant fait l'objet de travaux de remblai et de déblai feront l'objet de travaux de terrassement. Ces travaux correspondent notamment à :
 - la conception, aux abords de la route, sur les talus de remblai et de déblai, de travaux de terrassement qui s'harmonisent avec les formes majeures du relief environnant, tout en respectant les normes techniques de conception des pentes de talus, de même que les conditions de reprise de la végétation et son entretien;
 - le recouvrement des surfaces à l'aide d'une couche de terre végétale suffisante pour favoriser la reprise de la végétation proposée.
10. Sur tous les sites ayant fait l'objet de terrassement sont prévus des travaux de végétalisation afin de maximiser l'harmonisation de l'ouvrage de stabilisation avec son environnement. Pour ce faire, il importe de prévoir :
 - l'épandage de matière organique et l'ensemencement de toutes les surfaces perturbées;
 - le reboisement des pentes de talus à l'aide d'espèces arborescentes et arbustives stabilisatrices, d'essences variées et représentatives des espèces environnantes, qui soient adaptées à la nature des sols.

7. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Le programme de surveillance environnementale assure l'application concrète des mesures d'atténuation au cours des travaux. Le programme de suivi environnemental vise, pour sa part, à évaluer le degré de réussite des mesures d'atténuation mises en place et à mesurer les impacts résiduels réels.

7.1 Surveillance

L'initiateur ou son représentant assurera la surveillance environnementale pendant toute la durée des travaux. Les mesures d'atténuation correspondant à chacune des étapes du projet seront explicitées dans les plans et devis de construction. Les mesures de sécurité sur le chantier sont à la discrétion de l'entrepreneur qui a la responsabilité des méthodes de réalisation des travaux.

Une surveillance environnementale sera exercée pendant la réalisation des travaux et consistera à assurer le respect des engagements et des obligations en matière d'environnement. Elle vise également à vérifier l'intégration au projet des mesures d'atténuation proposées et à veiller au respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales dans les plans et devis.

De façon plus spécifique, les travaux de stabilisation seront réalisés en respect de la *Loi sur la qualité de l'environnement* et des règlements d'application, notamment :

- le *Règlement sur les carrières et sablières* (L.R.Q., c. Q-2, r.2);
- le *Règlement sur les déchets solides* (L.R.Q., c. Q-2, r.3.2);
- le *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r.15.2).

Avant le début des travaux, se tiendra une réunion préparatoire à laquelle participeront tous les intervenants. Il s'agira d'une réunion d'harmonisation où les exigences ministérielles et toutes les mesures d'atténuation prévues à l'intérieur du projet seront passées en revue. Un responsable des aspects environnementaux sur le chantier sera désigné. Son rôle et son autorité seront précisés, le mode de fonctionnement du chantier sera établi et les canaux de communication seront mis en place.

Un volet de la surveillance environnementale portera sur l'apport de matières en suspension (MES) dans l'eau. S'il s'avérait qu'il se forme un panache de MES dans la rivière, l'origine de celui-ci sera identifiée et les travaux à cet endroit seront interrompus jusqu'à ce que des mesures adéquates soient prises pour stopper l'apport de MES dans l'eau.

Un autre volet particulier du programme de surveillance environnementale portera sur la détection d'artefacts archéologiques lors des travaux d'excavation ou de

réaménagement du talus. Si des artefacts sont trouvés, le chantier sera arrêté à cet endroit jusqu'à ce que des mesures appropriées, identifiées de concert avec le ministère de la Culture et des Communications, soient prises.

Enfin, le surveillant de chantier, en plus de vérifier l'application adéquate des mesures d'atténuation, détectera la présence éventuelle de mortalités de poissons et d'oiseaux aquatiques à proximité du chantier. Rappelons que les probabilités de mortalités sont infimes. Toutefois, le cas échéant, la cause de ces mortalités sera recherchée et des correctifs apportés aux modalités de construction s'il s'avérait que ces dernières en soient la cause.

Un rapport de surveillance rappellera brièvement les diverses activités de surveillance et les résultats obtenus.

En cas de problème majeur, le plan d'urgence environnemental décrit ci-dessous sera appliqué et le ministère de l'Environnement en sera informé en communiquant avec :

Urgence-Environnement
Tél. : 1-866-694-5454

Plan d'urgence

L'objectif d'un plan d'urgence est d'identifier les ressources et les actions nécessaires à la protection des personnes et de l'environnement. Le plan d'urgence présenté dans ce rapport s'inscrit exclusivement dans le cadre des travaux de stabilisation et vise la situation d'urgence potentielle découlant du déversement accidentel de polluants provenant d'équipements ou de véhicules motorisés circulant sur le chantier.

l) Causes potentielles de déversement de polluants

Des véhicules circuleront sur le site des travaux, à proximité des plans d'eau, entraînant la possibilité :

- d'un déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'autres polluants sur les rives;
- du renversement d'un véhicule ou autre équipement contenant des matières polluantes dans la rivière.

Les principaux intervenants du plan d'urgence seront également informés des travaux en cours et des conséquences d'un éventuel sinistre.

Afin d'éviter le déversement de polluants ou le contrôle d'une éventuelle fuite, un certain nombre de précautions seront prises par l'entrepreneur, dont :

- conserver sur le chantier le matériel nécessaire en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures (feuilles absorbantes, boudins, gants, couvre drain, pâte de colmatage et lunette de sécurité);

- conserver sur le chantier le matériel nécessaire en cas de renversement d'un véhicule ou d'une pièce d'équipement dans la rivière (cordes, trousse de premiers soins, feuilles absorbantes, boudins, gants, couvre drain, pâte de colmatage, lunettes de sécurité et sacs de disposition);
- tous les équipements à moteur utilisés seront en excellent état et ne présenteront aucune fuite d'huile ou de carburant.

II) Procédure d'intervention en cas de déversement de polluants

Dans l'éventualité où l'une ou l'autre des situations susmentionnées se produirait, les actions suivantes devront être posées par l'entrepreneur dans les plus brefs délais, soit :

- En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures :
 - contrôler la fuite et/ou confiner le produit déversé;
 - aviser les autorités de la situation selon la liste des intervenants à contacter;
 - procéder à la récupération du produit et à l'élimination des déchets selon les exigences des autorités gouvernementales.
- En cas de renversement d'un véhicule ou d'une pièce d'équipement dans la rivière :
 - secourir les personnes en danger;
 - contrôler la fuite et/ou confiner le produit déversé;
 - aviser les autorités de la situation selon la liste des intervenants à contacter;
 - procéder à la récupération du produit et à l'élimination des déchets selon les exigences des autorités gouvernementales.

Lorsque la situation est sous contrôle, il faut procéder à la restauration du site afin de rétablir son état initial et rédiger un rapport de l'incident, lequel sera transmis au responsable du Ministère.

7.2 Suivi

Un programme de suivi est proposé en ce qui a trait à la stabilité de l'ouvrage à la suite de la réalisation des travaux. Une visite sera effectuée après le premier hiver (la crue printanière) suivant les travaux afin de vérifier la stabilité de l'enrochement et de l'efficacité des aménagements. Les travaux de plantations (au premier printemps) constitueront aussi des moments stratégiques pour vérifier en détail le succès des interventions réalisées. Le cas échéant, des travaux d'entretien seront effectués afin de stabiliser le talus et de procéder à d'autres aménagements (mise en place de fagots supplémentaires, plantation de végétaux, etc.). Aussi, la performance des techniques du génie végétal employées seront évaluées à plus long terme.

8. RÉFÉRENCES

- ASSELIN, S. 1999. *Examen environnemental préalable au projet de construction de l'usine de cogénération sur l'USS Valcartier*. Rapport présenté par le Groupe-conseil GENIVAR au ministère de la Défense nationale, USS Valcartier, 45 p. et annexes.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC MÉRIDIONAL. 1995. *Banque informatisée de données*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec.
- BANFIELD, A.W.F. 1977. *Mammifères du Canada*. Les Presses de l'Université Laval. 406 p.
- BÉLANGER, S. 2002. *Stabilisation des rives de la rivière Jacques-Cartier en bordure de la route 369*. Description partielle du milieu : géologie, dépôts, rive et végétation. Rapport présenté par ABBOTT Experts-conseils inc. au ministère des Transports du Québec, Sainte-Foy, 9 p. et annexes.
- BERNARD, C. et G. LEROUZÈS. 1991. *Plan de gestion de la rivière Jacques-Cartier*. Rapport présenté à la Commission des rivières du Patrimoine Canadien. 127 p. et annexes.
- BERNATCHEZ, L., GIROUX, M. 2000. *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'Est du Canada*. Broquet inc. 350 p.
- BÉRUBÉ, P., PELLETIER G. 1998. *Plan directeur d'aménagement et de mise en valeur de la rivière Jacques-Cartier*. Rapport présenté au ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche par la Corporation de Restauration de la Jacques-Cartier. 296 p. et annexes.
- BOUDREAU, J., THERRIEN, J., BOURGEOIS, G., BEAULIEU, C., BOUCHARD, R. 1995. *Évaluation environnementale. Projet d'aménagement hydroélectrique au barrage Donnacona, rivière Jacques-Cartier*. Rapport réalisé par le Groupe Environnement Shooner inc. pour 9006-8776 Québec inc. 70 p. et annexes.
- BOUDREAU, A. 1986. *Potentiel salmonicole du bassin de la rivière Jacques-Cartier et caractéristiques des fosses à saumon sur le cours principal*. Mandat réalisé par la firme Gilles Shooner et Associés. 22 p. et annexes.
- COMMISSION DE TOPONYMIE DU QUÉBEC. 1994. *Noms et Lieux du Québec*. Dictionnaire illustré. Les Publications du Québec, Gouvernement du Québec, 925 p.

- CORPORATION DE RESTAURATION DE LA JACQUES-CARTIER. 2002. *Les secteurs de la ZEC de la rivière Jacques-Cartier*. Internet. Source : <http://www.crjc.qc.ca>
- CORPORATION DE RESTAURATION DE LA JACQUES-CARTIER. 1988. *Plan directeur et de mise en valeur de la rivière Jacques-Cartier*. Document présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 296 p. et annexes.
- CYR, A., LARIVÉE, J. 1995. *Atlas saisonnier des oiseaux du Québec*. Presses de l'Université de Sherbrooke et Société du Loisir Ornithologique de l'Estrie, Sherbrooke, 711 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2002. *Information climatique et hydrologique du Canada*. Service météorologique du Canada. Internet. Source : http://www.msc.ec.gc.ca/climate/index_f.cfm Mise à jour le : 2002 07 04.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2000. *Données hydrologiques canadiennes 1997*. HYDAT 2000.
- GODBOUT, G. RAYMOND, R. 1976. *Carte pédologique du comté de Portneuf*. Service des sols, ministère de l'Agriculture du Québec, 1:50 000.
- GRONDIN, G. 2000. *Érosion le long de la route 369 à Shannon et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier*. Rapport interne du Service de géotechnique et de géologie, ministère des Transports du Québec, 5 p. et annexes.
- HÉBERT, S. 1997. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Jacques-Cartier, 1979 à 1996*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, 38 p. et annexes.
- LAURIN, A.F. SHARMA, K.N.M. 1967. *Carte n° 1792 du rapport géologique no 161*. Service de l'Exploration géologique, ministère des Richesses naturelles.
- LEMIEUX, M. 1991. *Carte des dépôts de surface*. 21 L/13 à l'échelle 1:50 000. Service de l'inventaire forestier, ministère de l'Énergie et des Ressources.
- LUPIEN, ROSENBERG et ASSOCIÉS INC. 1995. *Étude des habitats fauniques des secteurs d'entraînement BFC Valcartier Québec*. Rapport préliminaire.
- MARIE-VICTORIN, FR. 1995. *Flore laurentienne*. 3^e édition mise à jour par L. Brouillet, Hay, S.G. et I. Goulet en collaboration avec Blondeau, m., Cayouette, J. et J. Labrecque. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1 093 p.

- MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS DU QUÉBEC. 2002. *Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ)*. Consultation des cartes de localisation des sites archéologiques 21L/13 et 21L/14, répertoire bibliographique, répertoire des Biens culturels et Arrondissements du Québec.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE, 1996. *Carte du risque d'inondation*. Shannon, rivière Jacques-Cartier, 21L/13-020-0919-2 à l'échelle 1:2 000, ministère de l'Environnement et de la Faune et Environnement Canada.
- MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE LA MÉTROPOLE. Octobre 2002. *Répertoire des municipalités du Québec*. Internet. Adresse : <http://www.mam.gouv.qc.ca/mamm.html> (Mise à jour septembre 2002).
- MRC LA JACQUES_CARTIER. 2001. *Schéma d'aménagement révisé (second projet)*. 3 volumes. Pagination diverse.
- POULIN, G. 1971. *Étude du paléo delta de la rivière Jacques-Cartier (Portneuf)*. Mémoire de Licence, Institut de géographie, Université Laval, Sainte-Foy, 85 p.
- PINTAL, J.-Y. 2002e. *Inventaires archéologiques*. Direction de Québec. MTQ, Environnement, 94 p.
- PINTAL, J.-Y. 1997b. *Inventaires archéologiques*. Direction de Québec. MTQ, Environnement, 84 p.
- PINTAL, J.-Y. 1996. *Inventaires archéologiques*. Direction de Québec. MTQ, Environnement, 53 p.
- RACINE, Y. 1992. Carte écoforestière. 21 L/13 S.E. à l'échelle 1:20 000. Direction de la Gestion des Stocks forestiers, ministère des Forêts.
- RÉSEAU DE RIVIÈRES DU PATRIMOINE CANADIEN (RRPC). Octobre 2002. Rivière Jacques-Cartier. Internet. Source : http://www.chrs.ca/Rivers/JacquesCartier/JacquesCartier_f.htm
- SAVARIA, A.-M. GRONDIN, C. 1991. *Répertoire des espèces animales autres que la sauvagine et les poissons qui utilisent les marais de la plaine inondable du sud du Québec et impacts des variations des niveaux d'eau sur ces espèces*. Entente cadre concernant un plan quinquennal pour la protection et l'aménagement des habitats fauniques. Volet 1G. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec et Canards Illimités Canada, Québec. 177 p.
- SCOTT, W.B. SCOTT, M.G. 1988. *Atlantic Fishes Of Canada*. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 219 : 731 p.

- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2003. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2002*. Direction du développement de la faune. Mise à jour des données 3 février 2003. 151 p.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2002. *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Capitale-Nationale*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale, Québec. 93 p.
- STATISTIQUE CANADA. 2001. *Profil statistique des communautés canadiennes, Recensement Canada de 2001*.
- THERRIEN, J. PROULX, M. 1999. *Plan de mise en valeur du saumon de la rivière Jacques-Cartier*. Document présenté à la Corporation de restauration de la Jacques-Cartier. 73 p. et annexes.
- TREMBLAY, G. 2002. *Suivi de la montaison des adultes par télémétrie sur la rivière Jacques-Cartier en 2002*. Rapport présenté par le Groupe conseil GENIVAR à Fiducie RSP Hydro inc. 16 p.
- TREMBLAY, S., Caron, F., GROLEAU, C., DESCHAMPS, D. 2000. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 1999*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Québec. 177 p.