

RÉSUMÉ

COPIE

MUNICIPALITÉ DE MASKINONGÉ

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

Stabilisation des berges de la rivière Maskinongé,
entre la route 138 et l'autoroute 40

N° 501283

Le 10 mai 2006

Rév. 00



Procean

Membre du Groupe **SNC•LAVALIN**



RÉSUMÉ

MUNICIPALITÉ DE MASKINONGÉ

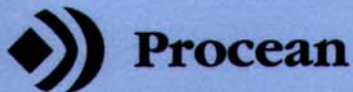
Étude d'impact sur l'environnement déposée
au ministre du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs

Stabilisation des berges de la rivière Maskinongé,
entre la route 138 et l'autoroute 40

N° 501283

Le 10 mai 2006

Rév. 00



Membre du Groupe SNC-LAVALIN

Préparé par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jean Lavoie".

Jean Lavoie, M.A. géomorphologue

Vérfié par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Robert Demers".

Robert Demers, biologiste, Directeur de projet

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	I
1 INTRODUCTION	1
2 MISE EN CONTEXTE DU PROJET	2
2.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR DU PROJET	2
2.2 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	2
2.3 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET	3
3 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR	4
4 DESCRIPTION DU PROJET ET DES VARIANTES	18
4.1 MISE EN CONTEXTE	18
4.2 DÉTERMINATION DES VARIANTES RÉALISABLES	19
4.2.1 Protection contre l'érosion	19
4.2.1.1 Méthodes de stabilisation par les végétaux.....	20
4.2.1.2 Méthodes mixtes	20
4.2.1.3 Méthodes mécaniques ou armures lourdes.....	21
4.2.2 Protection lors de surcharges	22
4.2.2.1 Méthodes mécaniques	22
4.3 SÉLECTION DES VARIANTES LES PLUS PERTINENTES	25
4.3.1 Critères techniques et économiques	25
4.3.2 Critères environnementaux.....	26
4.4 DESCRIPTION DES VARIANTES RETENUES	27
4.5 ÉCHÉANCIER DU PLAN QUINQUENNAL	28
5 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, SOURCES D'IMPACTS ET VALORISATION DES ÉLÉMENTS ENVIRONNEMENTAUX	29
5.1 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	29
5.2 SOURCES D'IMPACTS	30
5.2.1 Phase de construction	30
5.2.2 Phase d'exploitation	31
5.3 VALORISATION DES ÉLÉMENTS ENVIRONNEMENTAUX	31

6	MESURES D'ATTÉNUATION	33
7	SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL	35
	7.1 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	35
	7.2 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	37
	7.3 PLAN D'ACTION.....	38
8.	BILAN GLOBAL	39

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 3.1	Localisation de la zone d'étude, rivière Maskinongé.....	5
Figure 3.2a)	Inventaire des milieux biophysique et humain de la zone d'étude, rivière Maskinongé ...	6
Figure 3.2b)	Inventaire des milieux biophysique et humain de la zone d'étude, rivière Maskinongé ...	7
Figure 3.2c)	Inventaire des milieux biophysique et humain de la zone d'étude, rivière Maskinongé ...	8
Figure 3.2d)	Inventaire des milieux biophysique et humain de la zone d'étude, rivière Maskinongé ...	9
Figure 3.2e)	Inventaire des milieux biophysique et humain de la zone d'étude, rivière Maskinongé .	10
Tableau 3.1	Caractéristiques hydrologiques de la rivière Maskinongé au niveau de la station 052601 à Sainte-Ursule	11
Tableau 4.1	Différentes caractéristiques des ouvrages selon un facteur de sécurité de 1,3 ou de 1,5.....	27
Tableau 4.2	Plan quinquennal des travaux de protection.....	28
Tableau 5.1	Identification et valorisation des éléments environnementaux présents dans la zone d'étude et susceptibles d'être affectés par le projet	32
Tableau 8.1	Synthèse des impacts liés au projet de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé	41

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Municipalité de Maskinongé

Lemyre, Patrice Inspecteur municipal et de voirie

Procean Environnement inc.

Demers, Robert	B.Sc. biologiste, Chargé de projet
Charbonneau, Patrick	M.Sc. eau, M.Sc. biologiste
Lavoie, Jean	M.A. géomorphologue
Vignoul, Philippe	Technicien
Croteau, Manon	Traitement de texte

Polygec inc.

Besozzi, Frédéric	Ingénieur, jr.
Gélinas, David	Ingénieur
Leahy, Denise	Ingénieure, Ph. D.
Samson, Marc	Ingénieur
Vallières, Martin	Technicien en génie civil

1 INTRODUCTION

Les berges de la rivière Maskinongé sont caractérisées par des phénomènes d'instabilité qui ont provoqué plusieurs glissements de terrain, notamment depuis 1976. Ces glissements de terrain ont provoqué des dommages importants, ce qui a demandé de multiples interventions, comme la mise en place d'ouvrages de stabilisation. Suite à un rapport du ministère des Transports du Québec en 2001, et afin de prévenir de nouveaux glissements de terrain des berges le long de la rivière Maskinongé entre la route 138 et l'autoroute 40, un projet de stabilisation d'urgence a été établi pour 2002 sur le territoire de la municipalité de Maskinongé. Suite à un décret du ministère de l'Environnement du Québec (#153-2002), un certificat d'autorisation a été délivré afin de soustraire les travaux d'urgence proposés de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Ce décret stipulait également que la municipalité de Maskinongé devait réaliser un programme quinquennal de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé afin de prévenir sur son territoire des glissements de terrain, entre la route 138 et l'autoroute 40.

Ce programme quinquennal a nécessité la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement afin de préciser la nature et l'importance des répercussions environnementales du projet et aussi pour recommander des mesures d'atténuation afin de limiter l'importance des répercussions appréhendées. Cette étude d'impact a été réalisée par Procean Environnement inc., de concert avec la firme d'ingénierie Polygec inc. Le projet est assujéti à l'article 31.2 de la *Loi sur la qualité de l'environnement du Québec*.

Le présent résumé accompagne l'étude d'impact, en vertu de l'article 4 du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement*. Il est basé sur la version finale du rapport principal et tient également compte des questions et commentaires exprimés par la Direction des évaluations environnementales des projets en milieu terrestre du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Ces commentaires et questions ont été émis suite aux consultations interministérielles tenues dans le cadre de l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact.

Ce document présente donc les éléments essentiels du projet et le bilan global des impacts de façon à se conformer à la directive émise par les instances gouvernementales.

2 MISE EN CONTEXTE DU PROJET

2.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR DU PROJET

La municipalité de Maskinongé est localisée de part et d'autre de la rivière du même nom, à environ 40 km à l'ouest de Trois-Rivières. Elle fait partie de la région administrative de la Mauricie (04) et de la MRC de Maskinongé. La municipalité a une population de quelque 2 200 habitants. Le territoire de la municipalité de Maskinongé occupe une étendue de plus de 75 km². Il est à noter que depuis le 25 avril 2001, la municipalité de la paroisse de Saint-Joseph-de-Maskinongé et la municipalité du village de Maskinongé se sont regroupées pour constituer la nouvelle municipalité de Maskinongé.

2.2 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Ce projet est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu des dispositions de la *Loi sur la qualité de l'environnement et du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (R.R.Q., c. Q-2, r. 9), car il implique un programme ou projet de dragage, creusement, remplissage, redressement ou remblayage à quelque fin que ce soit dans un cours d'eau ou dans un lac, à l'intérieur de la limite des hautes eaux printanières moyennes, sur une distance de 300 mètres ou plus ou sur une superficie de 5 000 mètres carrés ou plus tel que stipulé au paragraphe b de l'article 2.

Les principales lois, règlements et politiques auxquelles est assujéti le projet sont :

Au Québec :

- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q. C. (-6.1.1).
- Loi sur la qualité de l'environnement, L.R.Q., c. Q-2 (chapitre I).
- Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q. C E-12.01).
- Loi sur la conservation du patrimoine naturel (L.R.Q., c. C-61.01).
- Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, RRQ, 1981, c. Q-2, r. 9.
- Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables : décret 103-96, 24 janvier 1996, 34 p.
- Lignes directrices pour la conservation des habitats fauniques. FAPAQ 2003.

Résumé

Municipalité de Maskinongé

Dossier n° 501283

Au fédéral :

- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (C-15.31).
- Loi sur les pêches (L.R. 1985, ch. F-14).
 - Règlement de pêche (dispositions générales).
 - Partie IX Autorisation de modifier l'habitat du poisson.
- Loi sur la protection des eaux navigables (L.R. 1985, ch. N-22).
 - Règlement sur les ouvrages construits dans les eaux navigables.
- Loi sur les espèces en péril (2002).
- Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (C-15.2).
- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999).

2.3 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET**État de la situation**

De part et d'autre de la rivière Maskinongé, deux chemins reliant la route 138 et l'autoroute 40 longent fréquemment les berges. Du côté est de la rivière (rive gauche) c'est le rang de la Rivière Sud-Est, tandis que le rang de la Rivière Sud-Ouest longe le côté ouest (rive droite). Les talus de la rivière Maskinongé le long de ces chemins ont des hauteurs variant de 11 m en amont à 5 m en aval. Les talus des berges immédiatement en bordure de la rivière demeurent toutefois généralement entre 2 et 5 m de hauteur. Le substrat est constitué d'un épais dépôt argileux recouvert d'une épaisseur de sable variant entre 1 et 3 mètres d'épaisseur.

Depuis 1976, de nombreux glissements de terrain se sont produits en bordure de la rivière Maskinongé le long de ces deux chemins. L'un d'eux, en juin 1992, a même emporté une maison située à proximité de la route 138. Plusieurs travaux de stabilisation ont donc été effectués au fur et à mesure des glissements. Depuis 1992, Maskinongé a dû injecter quelque 250 000 \$ pour réparer les dommages causés par les glissements de terrain. Plus récemment, suite à une expertise du ministère des Transports du Québec, il a été jugé qu'approximativement 1 500 mètres de berges devaient être stabilisés, dont 440 m répartis sur quatre sites commandaient une intervention immédiate, puisque des signes alarmant d'instabilité avaient été notés par les experts du MTQ. Deux de ces sites ont déjà fait l'objet d'une stabilisation au cours du printemps 2002 tandis que les deux autres ont été complétés à la mi-juillet 2002.

Objectifs poursuivis par le projet

L'objectif principal, poursuivi par le présent projet de stabilisation des berges, est de prévenir d'éventuels glissements de terrain et ce de façon prioritaire aux endroits où la sécurité des résidents et des utilisateurs des infrastructures localisées à proximité de la rivière Maskinongé risque de devenir problématique.

3 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

La zone d'étude est présentée à la figure 3.1. L'inventaire des milieux biophysique et humain est présenté à la figure 3.2 (3.2a à 3.2e).

Milieu physique

Dans la zone d'étude entre le barrage, situé dans la municipalité de Maskinongé, et l'autoroute 40, l'élévation du terrain passe d'environ 15 m à 7 m d'altitude. On doit cependant noter que les terrains à proximité de la rivière Maskinongé sont plus élevés, de quelques mètres, que ceux qui en sont plus éloignés de part et d'autre. Ces levées le long de la rivière Maskinongé ont probablement été formées dans l'ancienne plaine d'inondation du Saint-Laurent.

Les dépôts d'argile qui caractérisent le secteur à l'étude ont été mis en place par la mer postglaciaire de Champlain il y a environ 10 000 ans. La rivière Maskinongé s'est creusé un lit dans ces dépôts. L'épaisseur des dépôts argileux atteint 60 à 70 mètres dans la région. Des sables d'origine littorale recouvrent l'argile et à quelques endroits on peut observer des crêtes de plages. Ces dépôts sableux peuvent atteindre jusqu'à 3 m d'épaisseur. Il n'y a aucun affleurement rocheux dans la zone d'étude.

L'instabilité des dépôts argileux de la mer de Champlain constitue la cause principale des risques de glissements de terrain dans la zone d'étude. Les berges constituées de matériaux argileux sont sensibles à l'érosion, notamment si les talus sont élevés. L'action répétée des agents d'érosion (vagues, courants, glace, etc.) au pied des talus prélève des matériaux et affaiblit la stabilité de la pente jusqu'à un point de rupture. Un mouvement de masse peut alors s'engager : glissement ou décrochement d'ampleur variable. Les glissements sont habituellement associés à des mouvements rapides, alors que les décrochements sont des mouvements plus lents qui résultent de l'érosion du pied des talus par les vagues et les courants. Le sapement latéral au pied des talus cause également des décrochements dans les matériaux sableux qui surmontent l'argile.

Dans la zone d'étude, plusieurs glissements sont survenus, notamment entre 1990 et 1992. Ces glissements étaient de type rotationnel. Ces glissements sont localisés sur la rive gauche de la rivière Maskinongé, depuis environ 300 m en amont de la route 138 et en se poursuivant vers l'aval, soit sur une distance de près de 1,5 kilomètres. Ils doivent cependant être vus comme des événements isolés. Les glissements avaient une hauteur variant de 9,5 m à 12 m avec une rétrogression inférieure à la hauteur du talus. Le plan de glissement n'était pas plus profond que de 1 à 2 m sous le fond de la rivière.

Résumé

Municipalité de Maskinongé

Dossier n° 501283

Des travaux de dragage de la rivière Maskinongé auraient été accomplis entre la route 138 et l'embouchure de la rivière Maskinongé en 1914 et en 1972, afin de faciliter la navigation des petites embarcations. Ce changement dans le profil longitudinal de la rivière a probablement modifié la géométrie des berges, mais d'une façon difficile à déterminer. Ces travaux seraient possiblement en partie responsable de l'activité récente des glissements.

Dans la zone d'étude, la portion inférieure de la rivière Maskinongé est sujette à des inondations. Les figures 3.2a et 3.2b indiquent les secteurs de la rivière et des zones environnantes qui sont susceptibles d'être inondés par les eaux du lac Saint-Pierre à une récurrence de moins de 20 ans («grand courant») et de 20 à 100 ans («faible courant»). On remarque que les inondations les plus fréquentes (0-20 ans) n'affectent que la portion inférieure de la rivière, soit à environ 1,5 km en aval de l'autoroute 40. Celles de faible courant (20-100 ans) se rendent jusqu'environ à mi-chemin entre la route 138 et l'autoroute 40. Pour la récurrence de 20 ans, le niveau de crue atteint 7,60 m tandis qu'il atteint 7,98 m pour la récurrence de 100 ans. En ce qui a trait à la rivière Maskinongé, aucune cote de récurrence n'a été établie (0-2, 0-20 ou 20-100 ans).

Les caractéristiques hydrologiques présentées au tableau 3.1 proviennent d'une station (052601) localisée à la hauteur du pont du CN près de Sainte-Ursule (environ 15 km en amont de Maskinongé). On constate que la crue la plus forte a lieu généralement le printemps vers le mois d'avril. Pour les années de 1980 à 1994, le débit moyen de crue printanière à l'embouchure de la rivière Maskinongé était de 65 m³/s, tandis que le débit moyen annuel atteignait près de 18 m³/s.

Tableau 3.1 Caractéristiques hydrologiques de la rivière Maskinongé au niveau de la station 052601 à Sainte-Ursule

Station de mesure	Débit moyen (m ³ /s)	Débit maximum (m ³ /s)	Débit minimum (m ³ /s)	Années observées (nb)	Période mesurée
052601	17,8	190	0,51	71	1925-1996

Source : Direction du milieu hydrique, ministère de l'Environnement

En ce qui a trait à la bathymétrie pour les premiers kilomètres à partir du barrage, dans la municipalité de Maskinongé, le lit de la rivière serait peu profond, avec une nappe d'eau avoisinant entre 1,2 à 1,8 m au maximum. Puis la profondeur d'eau augmenterait constamment pour atteindre en moyenne entre 2 m et 3 m, avec un maximum de 4,5 m à 5,4 m à son embouchure dans le lac Saint-Pierre.

Tant qu'elle coule sur le Plateau laurentien, l'eau de la rivière Maskinongé est de qualité satisfaisante. Dans les Basses-Terres, les stations d'échantillonnage démontrent que la qualité devient moindre.

Résumé

Municipalité de Maskinongé

Dossier n° 501283

La municipalité de Maskinongé est approvisionnée en eau par la Régie d'aqueduc de Grand Pré. La Régie répond aux besoins de sept municipalités participantes.

Selon les statistiques établies pour une période de 1934 à 1986, la température moyenne annuelle est de 4,9 °C, avec des températures moyennes atteignant -12,5 °C en janvier et 19,8 °C pour le mois de juillet. Les précipitations annuelles sont de 1 047 mm, dont 242 cm de neige. Les vents dominants proviennent du nord-ouest, à une vitesse moyenne de 8,65 km/h.

La rivière n'est pas reconnue pour favoriser la présence d'embâcles, mais on observe à quelques endroits des cicatrices de glace sur les arbres, causées lors de la crue printanière. En moyenne, la rivière Maskinongé a un couvert de glace entre la mi-décembre et le début d'avril.

Portrait actuel des berges

Les phénomènes d'instabilité notés dans les talus de la rivière Maskinongé peuvent être initiés par des phénomènes d'érosion, de surcharge, d'infiltration d'eau ou à cause des propriétés mécaniques des sols.

La première constatation que l'on peut faire en parcourant la rivière Maskinongé c'est que pratiquement toutes les berges dans la zone d'étude sont en érosion. De plus, on observe d'anciens glissements de terrain à quelques endroits. L'instabilité des dépôts argileux de la mer de Champlain constitue la cause principale des risques de glissements. Il est possible que cette instabilité ait été amplifiée par des changements dans le profil longitudinal de la rivière suite à des travaux de dragage en 1914 et en 1972, ce qui aurait possiblement modifié la géométrie des berges, mais d'une façon difficile à déterminer. Finalement, il est possible que les matériaux dragués aient été placés au sommet des talus, ce qui aurait créé des surcharges.

De par leur morphologie (secteurs de méandres ou secteurs rectilignes) et surtout par le type de substrat présent (argile, surmontée de sable), les berges de la rivière Maskinongé sont facilement érodables par les agents d'érosion. Parmi ces agents, les plus efficaces sont vraisemblablement les courants et les glaces qui affaiblissent la résistance des matériaux de la berge. Ces agents sont actifs au niveau du cours d'eau et au pied des berges; il demeure toutefois difficile d'évaluer leurs actions dans le lit de la rivière. Les berges exposées aux courants semblent plus susceptibles d'être érodées en période de crue. Au printemps, le niveau de l'eau est au moins à 1,5 m au-dessus du niveau moyen.

Résumé

Municipalité de Maskinongé

Dossier n° 501283

L'érosion n'a pas la même intensité partout, mais on observe de nombreux indices témoignant de l'érosion des berges. Le sapement de l'eau déchausse les arbres présents sur les berges. Ce processus est plutôt lent et laisse des indices tels des talus en porte-à-faux. On observe aussi fréquemment des arbres penchés ou courbés à la base. Dans ce dernier cas, une courbure au collet de l'arbre indique un lent déséquilibre des berges puisque que l'arbre s'ajuste au fur et à mesure du déséquilibre, généralement initié par l'érosion.

Dans les sites où le sable constitue la majeure partie de la berge, on remarque à l'occasion des décrochements et des éboulements de ces matériaux peu cohésifs. Ces mouvements résultent de l'érosion du pied des talus par les courants.

Dans la zone d'étude, les berges déjà protégées représentent une longueur d'environ 2 430 m dans la zone d'étude. Les berges partiellement protégées (stabilisation insuffisante ou incomplète) font quelque 1 360 m de longueur dans la zone d'étude. Les berges en déséquilibre marqué (talus qui subissent une érosion sévère ou qui présentent des mouvements de terrain significatifs) couvrent une longueur d'environ 1 560 mètres.

Milieu biologique

Au total 29 espèces de poissons ont été recensées dans le bassin de la rivière Maskinongé. Le Grand brochet et le Meunier noir seraient abondants à l'embouchure de la rivière Maskinongé. La Barbotte brune et la Perchaude y seraient très abondantes alors que le Crapet de roche, le Crapet soleil, le Doré noir et le Doré jaune y seraient rares.

En aval de l'autoroute 40, à l'intérieur des deux premiers kilomètres de la rivière Maskinongé (à partir de l'embouchure), on retrouve deux zones de fraie de relative importance pour les espèces suivantes : Barbotte brune, Meunier noir, Perchaude, Méné jaune, Crapet-de-roche, Queue à tache noire, Achigan à petite bouche, Lamproie de l'est, Omisco, Raseux-de-terre, : Lamproie marine, Ouitouche, Méné d'argent et Méné d'herbe (voir figure 3.2d).

Le bassin de la rivière Maskinongé fut l'objet de nombreux ensemencements par le passé. On y a ensemencé plusieurs espèces : Maskinongé (*Esox masquinongy*), Touladi (*Salvelinus namaycush*), Truite brune (*Salmo trutta*), Truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), Doré jaune (*Stizostedion vitreum*), Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), Huchon (*Hucho hucho*), Truite moulac et d'autres espèces. Le Huchon est un saumon originaire du Danube, de l'Europe centrale. Le premier ensemencement de cette espèce fut réalisé en 1967. Ces ensemencements eurent lieu jusqu'en 1979. La Truite moulac est un hybride entre l'Ombre de fontaine et le Touladi.

Résumé

Municipalité de Maskinongé

Dossier n° 501283

À l'intérieur des limites de la ZIP du lac Saint-Pierre, on retrouve 13 espèces à statut précaire ayant été observées ou étant susceptibles de se retrouver. Les espèces recensées dans le secteur à l'étude de la rivière Maskinongé sont le Brochet d'Amérique (*Esox americanus americanus*), le Chat-fou brun (*Noturus gyrinus*), le Chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) et le Dard à ventre jaune (*Etheostoma exile*).

Selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, la zone d'étude touche un carré UTM de 100 km². À l'intérieur de cette zone, un total de 106 espèces d'oiseaux a été recensé avec la confirmation de nidification pour 49 espèces.

Un projet de conservation (Projet de conservation Saint-Barthélémy/Saint-Joseph-de-Maskinongé) pour les oiseaux migrateurs a été réalisé par Canards Illimités Canada. Ce projet occupe plusieurs hectares de terres en zone inondable le long de l'autoroute 40. On retrouve une partie du segment no 7 de ce projet immédiatement au sud de l'autoroute 40 et à l'ouest de la rivière Maskinongé (voir figure 3.2d). Les espèces qu'on retrouve sur ce site de conservation sont : le Canard pilet (*Anas acuta*), le Canard noir (*Anas rubripes*), la Sarcelle à ailes vertes (*Anas crecca carolinensis*), la Sarcelle à ailes bleues (*Anas discors*), le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et la Bernache du Canada (*Branta canadensis*). Outre la sauvagine, ce territoire est fréquenté par de nombreuses espèces d'oiseaux caractéristiques des marais et des champs. On peut y observer, entre autres, la Buse pattue (*Buteo lagopus*), diverses espèces de Bécasseaux, de Chevaliers et de Bruants. Canards Illimités Canada a déjà noté la présence du Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) et de l'Effraie des clochers (*Tito alba*).

Selon les sources du SCF, il n'y a aucune présence de site de nidification d'oiseaux en péril dans la zone à l'étude. Cependant la base de données de la ZIP du lac Saint-Pierre (2002) fait état de 17 espèces d'oiseaux ayant le statut de précaire dans le secteur du lac Saint-Pierre.

Dans les environs de la zone à l'étude, au niveau de l'embouchure de la rivière Maskinongé, des inventaires effectués par le MEF (1993 et 1994) notent la présence du Campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*), de la Souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*), de la Grande Musaraigne (*Blarina brevicauda*), du Rat musqué (*Ondatra zibethicus*), de la Marmotte commune (*Marmota monax*), du Raton laveur (*Procyon lotor*) et du Renard roux (*Vulpes vulpes*). Selon la base de données de la ZIP du lac Saint-Pierre (2002), il est aussi possible d'observer le Lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), l'Écureuil gris (*Sciurus carolinensis*), l'Écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), le Tamias rayé (*Tamias striatus*), le Grand Polatouche (*Glaucomys sabrinus*), la Souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonicus*), le Coyote (*Canis latrans*), le Castor (*Castor canadensis*), l'Hermine (*Mustela erminea*), le Vison d'Amérique (*Mustela vison*), le Pékan (*Martes pennanti*), la Moutonnette rayée (*Mephitis mephitis*), le Cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) et l'Orignal (*Alces alces*).

Résumé

Municipalité de Maskinongé

Dossier n° 501283

Selon les données de la ZIP du lac Saint-Pierre (2002), sept espèces de mammifères ont le statut d'espèce précaire. Notons que ces espèces sont susceptibles d'être observées dans la zone à l'étude faisant l'objet des travaux de stabilisation des berges.

Plus près du territoire touché par l'étude d'impact, selon les inventaires réalisés par le MEF au cours des printemps 1991, 1993 et 1994, on retrouve sur le territoire du projet de conservation Saint-Barthélémy/Saint-Joseph-de-Maskinongé le Crapaud d'Amérique, la Grenouille léopard, la Grenouille verte, le Ououaron et la Grenouille des bois.

Dans le secteur du lac Saint-Pierre, deux espèces d'amphibiens et deux espèces de reptiles sont susceptibles d'être rencontrées dans la zone à l'étude. Il s'agit de la Salamandre à quatre doigts (*Hemidactylum scutatum*), de la Grenouille des marais, de la Tortue ponctuée (*Clemmys guttata*) et de la Tortue molle à épines.

Malgré le fait que différents organismes aient répertorié des espèces ayant des statuts précaires ou menacés dans le secteur du lac Saint-Pierre, plus spécifiquement en regard au projet de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé, la base de données du Centre de Données sur le Patrimoine Naturelle du Québec (CDPNQ) n'a identifié aucune espèce de faune susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée ou désignée selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c.E-12.01) pour les berges de ce secteur de la rivière.

L'ensemble du territoire de la MRC de Maskinongé est occupé majoritairement par des peuplements de feuillus. À l'exception du territoire de Saint-Alexis-des-Monts, le domaine de l'érablière à tilleuls et à bouleaux jaunes domine avec, comme essences principales, l'Érable à sucre (*Acer saccharum*), le Tilleul (*Tilia sp.*) et le Frêne (*Fraxinus excelsior*).

À l'embouchure de la rivière Maskinongé, les berges sont composées d'un peuplement de feuillus hauts sur station humide. À partir de ce peuplement, en remontant le cours de la rivière, on passe par trois différents milieux, soit le milieu de friche, le milieu agricole et le milieu urbain. On n'observe pas de peuplement forestier majeur le long de la rivière jusqu'à la municipalité de Maskinongé, les milieux agricoles et urbains étant dominants. Seuls quelques arbustiaies et petits peuplements d'arbres longent certains secteurs de la rivière lorsque les milieux agricoles et urbains dominent. Il n'y a pas de données sur la végétation aquatique présente dans la rivière Maskinongé. Lors des diverses visites de terrain, aucune végétation aquatique n'a été observée. Compte tenu de la turbidité élevée de l'eau, la croissance de la végétation aquatique semble peu probable.

Selon les données de la ZIP du lac Saint-Pierre (2002) trois espèces floristiques possèdent un statut précaire dans le secteur du lac Saint-Pierre, soit l'Arisème dragon (*Arisaema dracontium*), la Carmantine d'Amérique (*Justicia americana*) et l'Aster à feuilles de linair (*Aster linariifolius*).

Résumé**Municipalité de Maskinongé**

Dossier n° 501283

Cependant, plus spécifiquement en regard au projet de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé, selon la base de données du CDPNQ, aucune espèce de flore susceptible d'être désignée vulnérable ou menacée ou désignée selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c.E-12.01) n'a été mentionnée pour les berges de ce secteur de la rivière.

Milieu humain

La municipalité de Maskinongé existe depuis le 25 avril 2001. En effet, à cette date, la municipalité du village de Maskinongé et la municipalité de la paroisse de Saint-Joseph-de-Maskinongé se sont regroupées pour former la nouvelle municipalité de Maskinongé. La population de Maskinongé avoisine 2 200 personnes.

Le nombre de logements privés occupés serait de 865 à Maskinongé, dont 665 possédés et 200 loués. Dans la municipalité de Maskinongé on dénombre 56 chalets (privés ou locatifs) et 2 camps de chasse et pêche. Pour 50 de ces constructions, l'année de construction est d'avant 1980 et seulement 2 auraient été construits après 1989.

Les grandes affectations du territoire à l'étude sont présentées sur la figure 3.2 (3.2a à 3.2e). La zone d'étude se retrouve entièrement dans l'affectation agricole active, à l'exception du périmètre urbain de la municipalité de Maskinongé. Au sud de l'autoroute 40, l'affectation du sol est récréo-touristique tandis qu'à l'embouchure de la rivière Maskinongé, les berges sont incluses dans une zone d'affectation récréative. Les travaux de stabilisation sont envisagés dans des zones d'usage agricole ou urbain. Ces travaux ne contreviennent pas aux usages permis par ces affectations.

Dans la zone d'étude, entre le barrage et la confluence avec la rivière l'Ormière, les berges de la rivière Maskinongé sont catégorisées comme zones à risque élevé ou moyen, tel qu'établi par la carte des zones de mouvements de terrain de la MRC de Maskinongé. Selon cette carte, dans la zone d'étude les zones de risque de mouvements de terrain sont localisées sur environ 3 km de longueur, depuis le barrage puis vers l'aval (voir les figures 3.2a et 3.2b). On constate également que toute la rive gauche est à risque.

Le sol de la plaine du Saint-Laurent se compose d'argile et de dépôts organiques, ce qui confère un fort potentiel agricole. Selon la carte de potentiel ARDA, l'essentiel de la zone d'étude est caractérisé de classe 2-W. Les sols de classe 2 sont profonds et retiennent bien l'eau. Une bonne gestion y assure une productivité variant de modérément élevée à élevée pour un choix de cultures assez grand. La sous-classe W fait référence aux sols où la surabondance d'eau, autre que des crues, constitue une importante limitation à la culture.

Résumé

Municipalité de Maskinongé

Dossier n° 501283

La MRC de Maskinongé est la plus importante de la région de la Mauricie en ce qui a trait à l'agriculture. On y retrouve surtout du bovin laitier et de boucherie et une concentration de productions porcines dans les bassins des rivières Maskinongé et du Loup. Cette concentration agricole affecte toutefois la qualité des eaux de ces rivières. Sur les 41 fermes recensées, on dénote 14 fermes spécialisées dans le bovin laitier, 15 pour les céréales et protéagineux, 3 pour le fourrage pour vente, et 9 fermes pour les autres productions.

Dans la municipalité de Maskinongé, il y a 12 entreprises industrielles qui offrent du travail à 273 personnes (22,8 emplois/entreprise); 3 de ces entreprises ont été constituées entre 1990 et 2000. De plus, deux de ces entreprises exportent à l'étranger. Le nombre de commerces et services s'élève à 67, dont 28 ont été constitués entre 1990 et 1999). Le nombre d'emplois qui leurs sont associés est de 257 personnes, soit 3,8 emplois par entreprise.

Dans la zone d'étude, il y a deux voies de communication principales, soit l'autoroute 40 et la route 138. On retrouve également de chaque côté de la rivière Maskinongé le rang de la Rivière Sud-Est (rive gauche) et le rang de la Rivière Sud-Ouest (rive droite) qui longent souvent les berges. L'autoroute 40 est la route la plus achalandée de la MRC de Maskinongé, avec un débit journalier moyen de circulation de 21 075 véhicules (en 1996), dont 20 % sont des véhicules lourds.

À l'intérieur de la zone d'étude, aucun site archéologique n'a été répertorié dans la banque de l'Inventaire des Sites Archéologiques du Québec. La seule intervention archéologique connue, au niveau de la route 138, n'a mené à aucune découverte de site.

Pour la municipalité de Maskinongé on dénombrait une pourvoirie avec hébergement et une pourvoirie sans hébergement. La pourvoirie Maski est localisée à proximité de la zone d'étude, sur rive droite à l'embouchure de la rivière Maskinongé (voir figure 3.2e). Dans la zone d'étude, la rivière Maskinongé est utilisée par quelques pêcheurs sportifs.

Les paysages sont des éléments reconnus comme ayant une valeur incontestable liée au développement touristique et à la villégiature. Cependant, dans le schéma d'aménagement révisé de la MRC de Maskinongé seulement deux éléments dans la zone d'étude sont considérés comme ayant un intérêt esthétique. Ce sont les routes 138 et le chemin du Roy (corridor récréo-touristique).

4 DESCRIPTION DU PROJET ET DES VARIANTES

Cette section présente la mise en contexte du programme de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé, la détermination des variantes réalisables, la sélection des variantes les plus pertinentes, la description des variantes retenues et l'échéancier du plan quinquennal.

4.1 MISE EN CONTEXTE

Le rôle de la stabilisation des berges est de protéger le public, les structures et les habitats aquatiques contre d'éventuels glissements de terrain. Il est donc important d'évaluer le risque associé aux mouvements de pente.

Afin de proposer des variantes de stabilisation envisageables pour contrer les risques de glissement de terrain, la ou les causes de cette instabilité doivent, en premier lieu, être identifiées. Parmi ces causes on note :

- **Érosion** ⇒ modification de la géométrie de la pente;
- **Surcharge** ⇒ augmentation des contraintes de cisaillement;
- **Infiltration d'eau** ⇒ augmentation des pressions interstitielles;
- **Propriétés mécaniques du sol** ⇒ comportement face aux contraintes.

Il est important de noter que les berges des rivières érosives sont dans un état de stabilité précaire. L'extérieur des méandres présente habituellement une érosion active et ce plus particulièrement en période de crue. L'évolution d'une pente est souvent l'indication d'une rupture potentielle.

La zone d'étude fait partie des basses-terres du Saint-Laurent qui se caractérisent par d'épais dépôts d'argile post-glaciaire de la mer de Champlain surmontés de 1 à 3 mètres de sable.

En 1914 et 1972, il y aurait eu d'importants travaux de dragage du fond de la rivière Maskinongé entre l'embouchure et le village de Maskinongé. Selon les documents de 1914, la rivière a été draguée sur une distance de 6 750 m et d'autres travaux étaient prévus sur une distance de 4 350 m pour une quantité évaluée à 88 700 mètres cubes. Les profils transversaux de la rivière indiquent clairement que des dragages ont eu lieu depuis l'embouchure de la rivière dans le lac Saint-Pierre jusqu'à environ 500 m au nord de l'actuelle ligne de transport électrique. Des plans avant dragage ont également été produits en 1972. Toutefois, seulement un feuillet demeure archivé. Ce feuillet débute au pont de la route 138. On y observe les relevés bathymétriques avant dragage et le chenal à creuser. Pour une petite portion en aval du pont, une section après dragage est dessinée. On observe que l'approfondissement a atteint près de 2 mètres par endroit et on indique que les déblais ont été disposés sur le talus en rive droite.

Ces travaux ont joué certainement un rôle majeur dans la stabilité précaire des talus de la rivière, surtout si, comme certains résidants rencontrés lors des travaux d'urgence de 2002 le prétendent, les matériaux d'excavation auraient été disposés au sommet des talus. Plusieurs interventions pour la protection des berges ont eu lieu dans le passé. Parmi ces mesures de confortement on note la mise en place de pieux de bois, le déversement de pierres à partir du sommet des talus, le reprofilage des talus et l'érection de bermes en enrochement.

Depuis 1976, 13 glissements de nature rotationnelle ont été inventoriés aux abords de la rivière Maskinongé. Les glissements survenus dans les années 1990 ont fait l'objet d'études du Ministère des Transports du Québec et de l'Université Laval. Les glissements ne présentaient pas de rétrogression importante; elle était inférieure à la hauteur du talus.

4.2 DÉTERMINATION DES VARIANTES RÉALISABLES

La littérature propose plusieurs modes de protection en ce qui a trait aux glissements de terrain dépendamment de la ou des cause(s) préalablement identifiée(s). Les principales méthodes envisageables sont énumérées ci-après.

4.2.1 Protection contre l'érosion

Pour contrer l'érosion, qui a comme effet de modifier la géométrie de la pente, la méthode consistant à disposer un écran physique isolant ainsi le plan d'eau de la berge et des processus responsables de l'érosion tels le ruissellement, les courants, les vagues et les glaces est souvent employée. On distingue de trois (3) grandes familles de protection pour contrer l'érosion soit:

- Méthodes de stabilisation par les végétaux;
- Méthodes mixtes;
- Méthodes mécaniques ou armures lourdes.

4.2.1.1 Méthodes de stabilisation par les végétaux

La densité de la végétation, particulièrement celle ayant un système racinaire très développé, peut contribuer dans certains contextes à diminuer l'érosion ou à empêcher qu'elle ne se produise.

Végétation herbacée

La mise en place d'une couverture herbacée suffit souvent à empêcher l'érosion et le transport de particules par les eaux de ruissellement sur des pentes moyennes. Les graminées et les légumineuses sont généralement utilisées en raison de leur système racinaire dense et profond. Pour favoriser la pousse des plants, il est habituellement nécessaire d'utiliser un agent protecteur tels les paillis.

Végétation arbustive

Les arbustes peuvent contribuer à stabiliser les pentes en limitant les effets du ruissellement et de l'érosion éolienne. Leur système racinaire, pouvant parfois être très dense, contribue à retenir les particules du sol. Certaines variétés se développent bien en milieu riverain et tolèrent les inondations occasionnées par les crues pouvant ainsi aider à contrer l'érosion due à l'action des vagues et des courants. Certaines variétés peuvent même résister à la poussée des glaces grâce à leurs tiges flexibles. Bien que la végétation arbustive puisse contrer l'érosion riveraine, elle nécessite souvent l'utilisation combinée d'une autre méthode lorsque le sol en présence est particulièrement sensible à l'action des vagues et des courants.

4.2.1.2 Méthodes mixtes

Les méthodes mixtes font appel à l'utilisation combinée de produits synthétiques durables pour retenir le sol et d'une certaine végétation afin de stabiliser le sol et de renaturaliser le site. Les fabricants offrent différents modèles regroupés en deux grandes gammes de produits:

- Les tapis ou grillages faits de fibres synthétiques;
- Les structures hexagonales tridimensionnelles.

La préparation des sites exige l'enlèvement de la végétation et le nivellement du terrain. Les pentes fortes doivent être réduites à environ 25° pour éviter qu'un mouvement de masse emporte l'ouvrage. Le terrassement doit se faire pendant la période estivale à l'aide de machinerie lourde. Il faut procéder à un réaménagement complet de la rive. L'ensemencement de la surface se fait lorsque tous les travaux sont complétés.

4.2.1.3 Méthodes mécaniques ou armures lourdes

Les armures lourdes consistent à mettre en place des ouvrages composés de matériaux solides sur la berge pour contrer l'action des vagues, des courants et des glaces. Les matériaux les plus souvent utilisés sont le béton, l'acier, le bois traité, le roc dynamité et le gravier naturel. Il existe une grande variété d'armures telles :

- Les murs de protection;
- Les gabions;
- La mise en place de perrés.

Les murs de protection

Les murs de protection sont des structures rectilignes, verticales ou faiblement inclinées, composées de matériaux rigides. Ils retiennent le sol tout en l'isolant des agents d'érosion tel les vagues, les courants et les glaces. Il existe plusieurs types de murs : les murs de béton armé, les murs caissons, les murs de terre armée et les murets de blocs.

L'érection d'un mur de soutènement implique le terrassement requis pour la préparation du site, la construction des fondations et du mur proprement dit, le remblayage du terrain à l'arrière du mur et l'ajout de matériaux pour en protéger la base. Lors de la mise en place de cette solution coûteuse, il faut s'assurer que le mur ne glissera pas, ne se renversera pas, ne s'enfoncera pas dans un sol mou et n'induera pas une surcharge déplaçant ainsi la cause de l'instabilité.

Les murs constitués de blocs de béton sont installés à la limite des talus et ne requièrent qu'une étroite bordure de terrain. Les murs de béton armé, les murs caissons et les murs de terre armée sont intégrés au talus et nécessitent une large bordure de terrain pour assurer leur solidité. Les murs caissons sont conçus de façon à intégrer la végétation à la façade des ouvrages. Des pièces de bois ou de métal sont disposées horizontalement de façon à former des caissons qui sont par la suite remplis de gravier.

Les travaux doivent préférablement être effectués l'été afin d'assurer une bonne compaction des assises et des matériaux de remblai. La conception de murs de soutènement doit être faite par des spécialistes qui tiendront compte des caractéristiques géotechniques et du drainage propres à chaque site.

Les gabions

Les gabions sont des structures plus légères et flexibles que les murs. Ils peuvent être empilés pour retenir le sol tout en le protégeant contre les vagues et les courants. L'ouvrage est formé de paniers de broche remplis de pierres dont le diamètre est compris entre 80 mm et 200 mm. Les paniers sont empilés les uns sur les autres pour former un mur. Ce mode de protection est cependant fragile aux glaces.

Les perrés de protection

La mise en place d'un perré au bas d'une pente peut contribuer à réduire l'érosion due au cours d'eau. Le perré est un recouvrement de pierres de calibres divers, selon l'intensité des forces de l'eau présentes, disposées librement dans la zone inondable.

Les perrés constituent le mode de protection et de stabilisation le plus souvent employé le long des cours d'eau. Les pierres sont généralement disposées selon une pente extérieure de 2H : 1V. Les matériaux proviennent de la fragmentation du roc par dynamitage. Les matériaux utilisés pour l'enrochement ne doivent pas contenir de strates qui s'altèrent facilement comme les schistes argileux, ou qui se délitent rapidement lors des cycles de gel/dégel. Les fragments de roc dynamité présentent des arêtes vives permettant aux blocs de s'emboîter et de se maintenir en pente forte sans possibilité de réaménagement par le courant et les vagues. L'ajout d'un géotextile peut être nécessaire lorsque l'ouvrage est étroit et ne permet pas d'empêcher entièrement le contact entre l'eau et le sol de la berge.

Les matériaux sont mis en place directement à la base du talus sans toucher à la végétation de la pente et sans exiger de travaux de terrassement majeurs.

4.2.2 Protection lors de surcharges

4.2.2.1 Méthodes mécaniques

Lorsqu'il y a surcharge au sommet d'une pente, il est nécessaire de rétablir l'équilibre des poussés pour éviter tout risque de rupture de pente. Pour ce faire, on note principalement trois (3) méthodes mécaniques de confortement :

- Excavation du sommet de la pente;
- Mise en place d'un remblai léger;
- Construction d'une berme agissant comme contrepoids.

Excavation du sommet de la pente

L'excavation du sommet d'une pente contribue à éliminer un poids important de sols. Cette solution est souvent économique lorsque réalisable.

La méthode consiste à enlever toute végétation et excaver le sommet de la pente tout en la reprofilant de manière à accroître sa stabilité. On procède à l'ensemencement de la surface une fois que les travaux sont complétés. Ce mode de protection est très économique mais pas toujours réalisable en raison de la proximité d'infrastructures qui en limitent l'espace et l'accès.

Les travaux d'excavation exigent l'utilisation de machinerie lourde et peuvent être réalisés quelle que soit la période de l'année. En ce qui a trait à la revégétation du site, il est préférable de la faire au printemps ou à l'automne.

Mise en place d'un remblai léger

Le poids d'un remblai effectué au sommet d'un talus peut en faire décroître considérablement la stabilité. On estime qu'un remblai standard d'une épaisseur de 2 mètres a le poids d'un édifice de six (6) étages. Depuis quelques années, divers types de remblais légers ont été développés tel que les blocs de polystyrène expansé, la fibre de bois et les fragments de pneus broyés.

Le poids volumique humide d'un matériau granulaire normalement utilisé dans les remblais peut être estimé à environ 19 kN/m^3 comparativement à $0,2 \text{ kN/m}^3$ pour le polystyrène, 5 kN/m^3 pour les copeaux de pneus recyclés et 7 kN/m^3 pour la fibre de bois.

La méthode consiste à remplacer une partie du remblai existant par un matériau dont la densité est plus faible. Ce procédé exige donc l'excavation du remblai, la mise en place des matériaux légers selon la technique propre à chacun des divers types de matériaux utilisés, leur recouvrement à l'aide de matériaux conventionnels et, dans certains cas, la mise en place d'une surcharge pour raccourcir le temps de tassement.

L'utilisation de matériaux légers est une solution fiable mais très coûteuse. Elle demande la participation de personnels qualifiés en la matière, de main d'œuvre spécialisée et de machinerie lourde. Les travaux doivent préférablement être effectués en période de dégel pour permettre la compaction des matériaux.

Construction d'une berme

La mise en place d'une berme au bas d'une pente contribue à rétablir l'équilibre des pentes en agissant comme contrepoids et contribue aussi à réduire l'érosion. Le contrepoids est constitué d'un remblai de pierres de calibres variables disposées librement en pied de talus.

La construction de bermes est un mode de protection et de stabilisation souvent employé le long des cours d'eau. Les pierres sont généralement disposées selon une pente extérieure de 2H : 1V. Les matériaux proviennent de la fragmentation du roc par dynamitage. Les matériaux utilisés pour l'enrochement ne doivent pas contenir de strates qui s'altèrent facilement comme les schistes argileux ou qui se délitent rapidement lors des cycles de gel/dégel. Les fragments de roc dynamité présentent des arêtes vives permettant aux blocs de s'emboîter et de se maintenir en pente forte sans possibilité de réaménagement par le courant, les vagues et les glaces. Les matériaux sont mis en place directement à la base du talus sans toucher à la végétation de la pente et sans exiger de travaux de terrassement majeurs.

Il est recommandé d'effiler la géométrie de ces ouvrages afin de diminuer les effets de bout dans les cours d'eau. Le biseautage des extrémités contribue à diminuer la turbulence des courants.

Il est également possible de corriger un glissement qui s'est produit et d'en arrêter le mouvement pour permettre la récupération du site en encrant une butée à un niveau inférieur à celui du plan de rupture. Cette méthode implique donc dans un premier temps l'excavation de matériaux pour mettre en place une clé dans laquelle le contrepoids prendra forme.

Un suivi des travaux par une personne qualifiée est recommandé lors de la mise en place de berme. Ce mode de protection peut être réalisé quel que soit la période de l'année à l'aide de machinerie lourde.

4.3 SÉLECTION DES VARIANTES LES PLUS PERTINENTES

4.3.1 Critères techniques et économiques

Chaque site devant faire l'objet d'une protection a fait l'objet d'une évaluation des variantes réalisables avec des critères techniques et économiques, tels l'efficacité, la faisabilité, la simplicité, les coûts et les retombées économiques. Les critères de sélection suivants ont été adoptés en vue de l'évaluation comparative des différentes variables étudiées auparavant.

Efficacité

L'efficacité de la méthode utilisée est liée à la capacité de contrer les glissements de terrain et ce à long terme. Les ouvrages implantés doivent donc être un moyen fiable de protéger le milieu riverain.

Faisabilité

La faisabilité fait appel à la capacité de réaliser la variante dans les conditions actuelles du milieu comme par exemple les talus élevés, la présence de sols argileux et les terrains boisés.

Simplicité

La simplicité est liée à la quantité et à la diversité des interventions nécessaires à la mise en place du mode de protection. La simplicité de réalisation est un facteur majeur compte tenu de l'ampleur des travaux pour une petite municipalité comme Maskinongé.

Coûts

La minimisation des coûts des travaux de préparation des sites, de l'achat des matériaux, de leur transport et de leur mise en place est aussi un critère à considérer compte tenu du financement dont dispose la municipalité.

Retombées économiques locales

L'utilisation de matériaux disponibles dans la région, ainsi que des ressources humaines locales sont souhaitables.

4.3.2 Critères environnementaux

D'un point de vue environnemental certaines techniques sont possiblement plus appropriées, telles les méthodes de stabilisation par les végétaux. Toutefois, compte tenu de l'instabilité des talus de la rivière Maskinongé et des infrastructures qui sont à proximité, les critères techniques priment sur les critères environnementaux. Ainsi, les techniques retenues seront choisies essentiellement en fonction de leur efficacité pour stabiliser les talus.

Bien que la mise en place d'ouvrages de stabilisation dans le lit de la rivière Maskinongé puisse avoir des répercussions sur les habitats aquatiques, cela peut se justifier en cas d'absolue nécessité. En effet, selon la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, si une activité est réalisée pour prévenir un dommage qui pourrait être causé par une catastrophe ou pour prévenir un dommage qui pourrait être causé par une catastrophe appréhendée, l'interdiction de modifier un habitat faunique peut ne pas être appliquée.

4.4 DESCRIPTION DES VARIANTES RETENUES

Les techniques retenues pour les onze (11) sites nécessitant des travaux de stabilisation sont la mise en place d'une berme (10 sites) et le perré de protection (1 site). Selon les phases du plan quinquennal, les ouvrages de stabilisation nécessiteront annuellement entre 500 et 2 800 m³ de roc dynamité. Les matériaux nécessaires à la réalisation de ces ouvrages proviendront obligatoirement de carrières autorisées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Tous les travaux de stabilisation des berges seront effectués en hiver.

Le tableau 4.1 présente les différentes caractéristiques des ouvrages selon un facteur de sécurité de 1,3 ou de 1,5.

Tableau 4.1 Différentes caractéristiques des ouvrages selon un facteur de sécurité de 1,3 ou de 1,5

Site	Longueur (m)	Section d'écoulement (m)		Surface d'empiètement (m ²)		Empierrement estimé (m ³)		Coût estimé (\$)	
		Facteur 1,3	Facteur 1,5	Facteur 1,3	Facteur 1,5	Facteur 1,3	Facteur 1,5	Facteur 1,3	Facteur 1,5
1	40	19,5	21	345	285	500	340	24 750	20 372
4	270	21	19	1 875	3 005	1 900	2 495	87 258	94 253
5	300	22	18	2 065	3 425	2 100	5 360	96 976	199 144
6	300	21	18,5	2 035	2 850	2 105	2 900	96 140	108 790
7	30	21	18	275	360	400	850	19 987	33 242
8	100	19	17	590	780	1 140	1 450	52 360	54 835
9	140	17	16	995	1 165	850	1 165	40 293	45 182
10	40	19,5	14	230	450	200	775	11 198	30 530
11	70	12	9,5	695	875	1 000	2 380	41 052	88 946
12	60	18	15	480	685	600	1 320	28 897	50 413
13	75	13	9	700	975	1 100	1 780	47 322	69 586
Total	1 425	-	-	10 285	14 855	11 895	20 815	546 233	795 293

4.5 ÉCHÉANCIER DU PLAN QUINQUENNAL

Tel que stipulé dans l'avis de projet déposé, la municipalité s'est engagée à présenter un plan quinquennal de protection des berges. Ce document spécifiant qu'environ 1 500 m de berges montraient des signes d'érosion sévère et qu'une protection était nécessaire. Avec les études géotechniques réalisées dans le cadre de la présente étude d'impact, il appert qu'environ 1 425 m de berges devront faire l'objet de travaux de stabilisation.

Un ordonnancement d'exécution a été établi en considérant que les travaux se feront dans le cadre du plan quinquennal débutant en janvier 2005. Les sites présentant une stabilité précaire en raison d'un faible facteur de sécurité ont été priorisés et ce pour protéger le public et les infrastructures. Les travaux ont été regroupés en blocs de manière à répartir les coûts le plus équitablement possible tout au long de ces cinq années. L'échéancier du plan quinquennal est présenté au tableau 4.2.

Tableau 4.2 Plan quinquennal des travaux de protection

Période de travaux	Secteurs d'intervention
Hiver 2005	8 et 11
Hiver 2006	13, 7 et 9
Été 2006	1
Hiver 2007	12, 10 et 4
Hiver 2008	6
Hiver 2009	5

5 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, SOURCES D'IMPACTS ET VALORISATION DES ÉLÉMENTS ENVIRONNEMENTAUX

5.1 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Compte tenu des informations disponibles sur les milieux physique, biologique et humain, de la description technique du projet, les principaux enjeux environnementaux considérés dans le cadre du projet de stabilisation des berges sont :

Sécurité publique

Au niveau de la sécurité publique, les enjeux peuvent être considérés sous deux angles. Premièrement, les travaux de construction pourraient avoir une incidence temporaire sur la sécurité publique le long des rangs longeant de part et d'autre la rivière Maskinongé. En deuxième lieu, la mise en place des ouvrages de stabilisation est un enjeu majeur pour la sécurité des infrastructures et des résidents localisés près des talus instables et érodés de la rivière.

Les perturbations sur la faune ichthyenne

La mise en place et la présence d'ouvrages de stabilisation en empierrement dans la rivière Maskinongé pourraient engendrer diverses perturbations à la faune ichthyenne, de nature positive ou négative.

Les paysages

La présence des ouvrages est de nature à modifier le paysage naturel bordant les rives de la rivière Maskinongé. Ces modifications du paysage peuvent être perçues autant positivement que négativement.

L'économie locale et régionale

La réalisation du projet pourrait nécessiter l'achat de biens et de services, de même que l'embauche de travailleurs, dans la municipalité de Maskinongé et dans la région immédiate.

5.2 SOURCES D'IMPACTS

L'identification des sources d'impacts consiste à déterminer les activités du projet qui sont susceptibles d'entraîner des modifications au milieu physique ou des impacts sur les composantes des milieux naturel et humain. Cette identification découle de la description technique du projet, de la connaissance du milieu et des enseignements tirés de projets antérieurs. Les sources d'impacts ont été distinguées selon la phase de construction et selon la phase exploitation.

5.2.1 Phase de construction

Pour la phase de construction, les sources d'impacts se résument essentiellement aux activités suivantes :

Présence du chantier

Cette source d'impacts fait référence, pendant la phase de construction, à toute présence physique des équipements, des matériaux et de main-d'œuvre sur le chantier lors des travaux nécessaires pour la construction des ouvrages de stabilisation. Selon les sites, l'échéancier prévu pour la réalisation des ouvrages de stabilisation s'échelonne sur une période entre 3 jours et 2 semaines.

Transport et circulation

Ce thème regroupe le déplacement des véhicules, de la machinerie et de la main-d'œuvre requis pour la réalisation du projet, à l'intérieur et à l'extérieur des aires de travaux. Les activités du chantier et celles inhérentes au transport du matériel granulaire se traduiront par une circulation accrue de camions, lesquels devront nécessairement emprunter les rangs de la Rivière Sud-Est et de la Rivière Sud-Ouest qui longent la rivière Maskinongé.

Déboisement et débroussaillage

Au besoin, certains sites de travaux devront faire l'objet d'un léger déboisement. Ainsi, les arbres morts ou penchés vers la rivière devront être émondés ou coupés, essentiellement pour la construction des chemins d'accès temporaires ou pour la mise en place des ouvrages de protection.

Excavation

De façon générale, les activités d'excavation seront nécessaires lors de la construction ou du démantèlement des accès temporaires nécessaires à la mise en place des ouvrages de stabilisation.

Il y aura également des activités d'excavation plus importantes pour l'écrêtement du dessus du talus sur le site 1.

Remblayage

L'activité de remblayage comprend essentiellement la mise en place de tous les ouvrages de stabilisation (perrés et bermes), ainsi que celle des accès temporaires nécessaires pour accéder aux aires prévues pour les travaux.

5.2.2 Phase d'exploitation

Présence des ouvrages de stabilisation

La présence des ouvrages de stabilisation dans la rivière Maskinongé pourrait être une source d'impacts pour les berges tant au point de vue positif par leur effet stabilisateur qu'au niveau négatif au point de vue visuel par leur présence.

5.3 **VALORISATION DES ÉLÉMENTS ENVIRONNEMENTAUX**

Les composantes des milieux naturel et humain identifiées, dans la zone d'étude ou susceptibles d'être affectées par l'une ou l'autre des interventions projetées, se sont vu attribuées une valeur environnementale. Ces valeurs apparaissent en résumé au tableau 5.1.

Tableau 5.1 Identification et valorisation des éléments environnementaux présents dans la zone d'étude et susceptibles d'être affectés par le projet

Milieu	Composante	Valeur environnementale
Physique		
	Qualité de l'eau	Faible
	Régime hydrologique	Moyenne
	Stabilité des berges	Grande
Biologique		
	Végétation terrestre	Grande
	Ichtyofaune	Moyenne
	Avifaune	Faible
	Mammifères	Faible
Humain		
	Sécurité publique	Grande
	Infrastructures	Grande
	Retombées économiques	Moyenne
	Qualité de vie	Grande
	Paysage	Moyenne
	Utilisation du sol et de la rivière	Grande

6 MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation sont des moyens que le promoteur s'engage à respecter pour amoindrir ou corriger les impacts environnementaux négatifs du projet, afin que celui-ci s'intègre de façon harmonieuse dans le milieu. Ces mesures visent également à faire respecter les lois, règlements et directives relatifs à l'environnement et à la sécurité. Les mesures d'atténuations ont été élaborées à partir de documents existants, tels les clauses environnementales normalisées d'Hydro-Québec ainsi que d'autres études d'impacts réalisées ou en cours de réalisation.

1. Au niveau des hydrocarbures :
 - Utiliser de la machinerie exempte de fuite d'huile ou de carburant.
 - Faire l'entretien et l'approvisionnement en carburant des engins de chantier et des véhicules dans un lieu désigné à cet effet et situé à plus de 60 mètres de la rivière. Prévoir sur place une provision de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés et destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets.
 - Toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, y compris le transvidage, doit être exécutée sous surveillance constante afin d'éviter tout déversement.
 - Adopter des mesures de prévention, l'établissement de programmes de surveillance et d'entretien de l'appareillage et de l'équipement de prévention ainsi que l'élaboration de plans d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures. Avertir la Direction régionale du MDDEP en cas de déversement accidentel de produits pétroliers.
2. Utiliser une machinerie et des camions en bon état de fonctionnement.
3. Respecter les limites de poids pour les charges des camions et respecter les limites de vitesse.
4. Avant le début de travaux, informer la population de la nature et de l'échéancier des travaux.
5. Utiliser un horaire de travail observant la tranquillité le soir (8h00 à 17h00) et les fins de semaine.
6. Utiliser une signalisation hors-chantier adéquate durant la période des travaux.
7. Maintenir en tout temps la circulation sur les rangs de la Rivière Sud-Est et de la Rivière Sud-Ouest, ainsi que l'accès aux résidences.

Résumé

8. Faire la remise en état des lieux perturbés par les travaux et réinstaller les infrastructures qui auraient été déplacées lors de la réalisation des travaux. Avant le début des travaux, convenir avec les propriétaires des modalités de remise en état des lieux. Des ententes avec les propriétaires seront convenues par la municipalité de Maskinongé et aucun travail ne sera exécuté avant l'accord formel des propriétaires concernés. Également, limiter les interventions sur les terrains privés.
9. Protéger le plus possible la végétation présente dans l'aire des travaux. Toutefois, les arbres morts ou penchés vers la rivière devront être émondés ou coupés pour permettre la construction des ouvrages de protection et diminuer la charge appliquée au talus.
10. Enlever la terre arable, au besoin, et la placer en réserve avant de la remettre une fois les travaux d'écrêtement terminés.
11. Utiliser des pierres de carrière exemptes de particules fines.
12. Circuler dans des corridors prédéterminés pour accéder aux aires des travaux et minimiser le nombre de descentes le long des berges.
13. Restaurer les sites des descentes vers les berges et ensemercer des graminées.
14. Ne prélever aucun matériau dans la rivière Maskinongé et ne pas circuler avec des véhicules dans le cours d'eau.

7 SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Sur la base des informations disponibles au terme des sections antérieures, les programmes de surveillance et de suivi environnemental visent à cerner les engagements du promoteur qui devront être respectés lors des étapes de réalisation et d'utilisation du projet de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé.

7.1 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

La surveillance environnementale est un ensemble de mesures qui ont pour but de surveiller les activités génératrices d'impacts et de vérifier si les mesures d'atténuation prévues dans l'étude d'impacts sont mises en place.

Le programme de surveillance environnementale fait partie de l'étude d'impacts et son exécution est sous la responsabilité du promoteur.

Surveillance en phase ingénierie

À cette étape du projet, la surveillance permettra :

- de s'assurer que l'ensemble des mesures d'atténuation contenues dans le rapport d'évaluation environnementale ou issues de lois, règlements ou autres encadrements connexes, de même que les exigences particulières contenues dans le certificat d'autorisation émis par le MDDEP ayant une incidence sur les travaux, soient intégrées aux plans et devis ainsi qu'aux documents d'appel d'offres;
- de proposer, si nécessaire, des additions aux plans et devis et aux documents d'appel d'offres afin de se conformer au précédent item;
- de s'assurer que toutes les démarches nécessaires sont réalisées afin d'obtenir les certificats d'autorisation, en vertu des lois et règlements, des autorités gouvernementales concernées.

Surveillance en phase construction

Durant la phase construction, le programme de surveillance visera à s'assurer que toutes les normes, directives et mesures environnementales incluses dans les clauses contractuelles soient mises en application lors des travaux de construction, de façon à dégager le promoteur de toute responsabilité de nature environnementale.

De manière à atteindre cet objectif, le responsable de l'environnement du projet de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé aura les tâches suivantes :

- s'assurer qu'il n'y a pas de machinerie dans le lit du cours d'eau;
- voir à ce que les lois et règlements des gouvernements provincial et fédéral concernant l'environnement soient respectés durant les travaux de construction;
- s'assurer que les recommandations environnementales soient appliquées lors de la réalisation des ouvrages;
- reconnaître les lois et règlements relatifs à l'environnement, et les faire connaître aux responsables de la construction et aux entrepreneurs;
- proposer au besoin des modifications aux documents d'appel d'offres et aux études portant sur les éléments du projet pouvant influencer sur la qualité de l'environnement;
- formuler au besoin des recommandations pour toute modification ou adaptation des plans et devis lors de la construction;
- fournir au responsable de tout contrat de construction un rapport final sur la conformité ou la non-conformité des travaux avant la réception définitive ainsi que, s'il y a lieu, la liste des ouvrages qu'il reste à faire pour qu'il y ait conformité avec les lois et règlements;
- être chargé de prendre toutes les mesures qui s'imposent lors de situation d'urgence (déversement accidentel d'hydrocarbures, etc.);
- être considéré comme étant le principal intervenant du promoteur pour toutes les questions touchant l'environnement sur les lieux de construction.

Aspects organisationnels

Sur le chantier, un représentant du promoteur sera nommé surveillant en environnement. C'est cette personne qui aura la responsabilité de voir à l'application de toutes les clauses environnementales contenues dans les documents contractuels. Elle sera présente sur les lieux des travaux sur une base régulière et disponible sur une base quotidienne. Cette personne se rapportera à l'ingénieur du projet.

Suite à la réalisation des ouvrages, un rapport final de surveillance environnementale sera réalisé et déposé au MDDEP.

Obligations de l'entrepreneur

Les mesures de protection en matière d'environnement préconisées par le promoteur et rattachées aux activités de construction feront partie intégrante des obligations des entrepreneurs.

Dans tous les documents d'appel d'offres émis par le promoteur, seront insérées et précisées les responsabilités de l'entrepreneur face à la protection de l'environnement, à savoir :

- l'entrepreneur doit assurer le respect des lois, règlements et normes provinciaux et fédéraux concernant la qualité du milieu de travail et la protection de l'environnement;
- l'entrepreneur doit se conformer aux directives générales d'environnement émises par le promoteur;
- l'entrepreneur nommera un surveillant environnemental. Celui-ci aura la responsabilité de la protection de l'environnement lors de l'exécution de ses activités de construction;
- l'entrepreneur doit, à la fin des travaux, émettre un compte-rendu final sur l'ensemble de ses activités de surveillance environnementale et le soumettre au promoteur.

7.2 PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Au niveau du suivi environnemental, la principale vérification est de s'assurer que les ouvrages remplissent leurs fonctions et que les talus protégés demeurent stables. Cette vérification, une inspection technique bi-annuelle, sera effectuée pour une période de deux (2) ans. Après chaque crue printanière, la stabilité des ouvrages sera vérifiée et les berges contiguës seront inspectées pour s'assurer qu'aucune érosion s'accroît (effet de bout). De plus, la rive opposée, en face et aval des ouvrages de stabilisation, devra faire l'objet d'une inspection. La seconde inspection annuelle devra se faire à l'automne, avant les chutes de neige.

Si la personne responsable désignée par la municipalité de Maskinongé observe des problèmes d'instabilité au droit des ouvrages de stabilisation ou encore des signes d'instabilité dans le talus, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs sera averti. Au besoin, des travaux de restauration seront effectués dans les plus brefs délais afin de résoudre les problèmes de façon permanente.

7.3 PLAN D'ACTION

Advenant qu'un glissement de terrain survenait, durant ou après le plan quinquennal de stabilisation des berges de la rivière Maskinongé, la municipalité de Maskinongé dispose d'un plan d'action. Ce plan d'action n'aurait été utilisé qu'une seule fois.

La municipalité effectue de façon régulière une vérification visuelle des chemins bordant la rivière Maskinongé. Elle est également toujours prête à intervenir de façon sécuritaire comme, par exemple, en effectuant une fermeture partielle ou complète de chemins et l'évacuation des résidants en danger s'il y a lieu. De plus, lors d'événements où l'intervention de la Sécurité civile s'avère nécessaire, cette dernière recommande toujours à la municipalité de Maskinongé la marche à suivre selon la situation d'urgence.

8. BILAN GLOBAL

Au cours des dernières décennies, plusieurs glissements de terrain sont survenus sur les berges de la rivière Maskinongé, notamment entre la route 138 et l'autoroute 40, et fréquemment la municipalité de Maskinongé a dû mettre en place des matériaux granulaires pour stabiliser les berges. En 2001, une expertise du ministère des Transports du Québec, jugeait qu'approximativement 1 500 mètres de berges devaient être stabilisés, dont 440 m répartis sur quatre sites commandaient une intervention immédiate. En 2002, un projet de stabilisation d'urgence des berges a été réalisé pour ces quatre sites. Le plan quinquennal de stabilisation des berges découle du décret gouvernemental qui a été émis pour ces travaux d'urgence.

Suite à un rapport de surveillance des berges et des ouvrages de protection, puis d'une étude géotechnique approfondie, il a été déterminé que 1 425 m de berges répartis sur onze (11) sites devaient faire l'objet de travaux de stabilisation. Le projet mis de l'avant par la municipalité de Maskinongé consiste à stabiliser des talus instables le long desquels des infrastructures (routes et résidences) sont présentes.

Le tableau 8.1 présente une synthèse de l'ensemble des impacts appréhendés pour le projet. L'analyse des impacts sur l'environnement démontre que pour les enjeux majeurs identifiés (paysages, perturbations de la faune ichthyenne, sécurité publique, économie locale et régionale), les impacts résiduels négatifs engendrés par le projet demeureront relativement peu importants, tant pour la phase de construction que pour la phase d'exploitation.

Durant la phase de construction, les sources d'impacts (présence du chantier, transport et circulation, déboisement et débroussaillage, remblayage, excavation), touchant les milieux physique, biologique et humain auront essentiellement des impacts résiduels négligeables à faibles. Toutefois en remblayant dans la rivière Maskinongé, pour la mise en place des ouvrages de stabilisation, il y aura un empiètement dans l'habitat du poisson. Cet impact a été jugé comme de moyenne importance. Bien que les ouvrages puissent diminuer l'habitat disponible pour la faune ichthyologique, ce qui est un impact négatif, il est possible que la mise en place des ouvrages puissent avoir des impacts bénéfiques, notamment en diversifiant les types d'habitats aquatiques.

La phase de construction entraînera aussi des impacts jugés positifs et de moyenne importance au niveau des retombées économiques.

Résumé

La phase d'exploitation se rapporte essentiellement à la présence des ouvrages de stabilisation mis en place lors de la phase de construction. Les travaux de stabilisation réalisés (bermes, perré et excavation du sommet) assureront de façon permanente la sécurité des infrastructures et des résidents en bordure des talus de la rivière Maskinongé. Cet impact important est positif. La présence des ouvrages de stabilisation pourrait cependant avoir un impact faible en créant possiblement une accentuation de l'érosion aux extrémités des ouvrages en empierrement, voire en aval sur la berge opposée.

Ces impacts potentiels créés par les ouvrages de stabilisation feront l'objet d'un suivi de deux ans. Finalement, la présence des ouvrages entraînera des modifications jugées faibles sur le paysage.

Globalement, le projet permettra d'assurer la sécurité des biens et des gens en réalisant la stabilisation permanente des berges les plus problématiques de la rivière Maskinongé, entre la route 138 et l'autoroute 40.

Tableau 8.1 Synthèse des impacts – Stabilisation des berges de la rivière Maskinongé, Maskinongé

Phase	Source d'impact	Milieu touché	Élément touché	Numéro de l'impact	Description de l'impact	Valeur env. / Degré de perturbation (bonification)	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact	Mesure d'atténuation*	Impact résiduel
Construction	Présence du chantier	Physique	Qualité de l'eau	1	Risque d'altération de la qualité de l'eau	Faible Fort	Moyenne Ponctuelle Momentanée	Faible	1, 2, 14	Négligeable
		Biologique	Avifaune et mammifères	2	Dérangement de la faune et mammifères	Faible Faible	Faible Ponctuelle Temporaire	Faible	-	Faible
		Humain	Sécurité publique	3	Risque pour le public	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	4, 6, 7	Négligeable
			Qualité de vie	4	Altération de la qualité de l'air et hausse du bruit	Grande Moyen	Forte Ponctuelle Temporaire	Moyenne	5, 7	Faible
			Retombées économiques	5	Acquisition de biens et services	Moyenne Moyen (+)	Moyenne Régionale Temporaire	Moyenne (+)	-	Moyen (+)
	Transport et circulation	Humain	Sécurité publique	6	Augmentation du risque d'accident	Grande Moyen	Forte Ponctuelle Temporaire	Moyenne	2, 3, 6	Faible
			Infrastructures	7	Détérioration du réseau routier et chemins privés	Grande Faible	Moyenne Locale Temporaire	Moyenne	3, 8, 12, 13	Faible
			Qualité de vie	8	Altération de la qualité de l'air et de l'ambiance sonore	Grande Faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	2, 5	Négligeable
			Retombées économiques	9	Acquisition de biens et services	Moyenne Moyen (+)	Moyenne Régionale Temporaire	Moyenne (+)	-	Moyen (+)
	Déboisement et débroussaillage	Biologique	Végétation	10	Enlèvement de la végétation sur le talus	Grande Moyen	Forte Ponctuelle Permanente	Forte	9	Faible

* Le numéro inscrit dans cette colonne correspond au numéro de la mesure d'atténuation décrite à la section 7.

Tableau 8.1 Synthèse des impacts – Stabilisation des berges de la rivière Maskinongé, Maskinongé (suite)

Phase	Source d'impact	Milieu touché	Élément touché	Numéro de l'impact	Description de l'impact	Valeur env. / Degré de perturbation (bonification)	Intensité Étendue Durée	Importance de l'impact	Mesure d'atténuation*	Impact résiduel
Construction (suite)	Remblayage	Physique	Qualité de l'eau	11	Augmentation des MES	Faible Faible	Faible Locale Momentanée	Faible	11	Négligeable
		Biologique	Faune ichtyologique	12	Empiètement dans l'habitat	Moyenne Moyen (+ ou -)	Moyenne Ponctuelle Permanente	Moyenne (+ ou -)	-	Moyen (+ ou -)
			Avifaune	13	Perturbation possible de sites pour la nidification	Faible Faible	Faible Ponctuelle Temporaire	Faible	-	Faible
	Excavation	Humain	Qualité de l'eau	14	Augmentation des MES	Faible Faible	Faible Locale Momentanée	Faible	-	Faible
			Utilisation du sol	15	Perte d'usages du terrain excavé	Grande faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	10	Négligeable
Exploitation	Présence des ouvrages de stabilisation	Physique	Stabilité des berges	16	Érosion possible sur les berges à proximité	Grande faible	Moyenne Ponctuelle Temporaire	Faible	-	Faible
		Humain	Sécurité	17	Maintient des talus	Grande (Fort)	Très forte Locale Permanente	Très forte (+)	-	Très fort (+)
			Paysage	18	Changement de l'aspect naturel des berges	Moyenne Faible	Faible Locale Permanente	Faible	-	Faible

* Le numéro inscrit dans cette colonne correspond au numéro de la mesure d'atténuation décrite à la section 7.



Procean

www.snclavalin.com

PROCEAN ENVIRONNEMENT INC.

5955, rue Saint-Laurent

Bureau 300

Lévis (Québec) G6V 3P5

Téléphone : (418) 837-3621

Télécopieur : (418) 837-2039