



Guide de contrôle de l'érosion et des sédiments

Date de révision : 24 octobre 2013

Équipe de travail

Marco Binet, ingénieur et agronome, AQUA-BERGE inc.

Marc Desmarais, bac. en urbanisme, AQUA-BERGE inc.

Guillaume Miquelon, géographe, AQUA-BERGE inc.

Julie Guillemette, adjointe administrative, AQUA-BERGE inc.

Chantal Pelchat, chargée de projets en environnement, Ville de Sherbrooke

Jonathan Drouin, agent de projets en environnement, Ville de Sherbrooke

Gino Rouleau, technicien en environnement, Ville de Sherbrooke

Avant propos

Ce guide de contrôle de l'érosion et des sédiments est une mise à jour de la version du premier guide élaboré en 2010. Il vise une saine gestion environnementale des chantiers en proposant des méthodes de contrôle de l'érosion et des sédiments. Depuis le dépôt de la première version du guide, la Ville de Sherbrooke applique avec succès les principes de contrôle de l'érosion et des sédiments à l'intérieur de ses propres chantiers. Le guide s'adresse également aux promoteurs et entrepreneurs impliqués dans le développement du territoire urbain, notamment lors de la construction de nouvelles rues sur le territoire sherbrookois.

Les modifications apportées dans cette version du guide intègrent les commentaires des intervenants municipaux ayant mis en application le programme à travers différents chantiers. Elles mettent l'accent sur les méthodes de contrôle de l'érosion et des sédiments les plus adaptées au contexte de réalisation des chantiers d'envergure municipale afin de protéger et de conserver la qualité de l'environnement.

Table des matières

1	INTRODUCTION	4
2	GÉNÉRALITÉS.....	5
2.1	RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR.....	5
2.2	PRINCIPES DE BASE DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS	6
2.2.1	Identifier et protéger les zones sensibles.....	6
2.2.2	Prendre en considération l'aspect général du terrain.....	6
2.2.3	Prendre en considération la nature des travaux	6
2.2.4	Limiter la durée d'exposition des zones dénudées	7
2.2.5	Maintenir en place la végétation existante	7
2.2.6	Stabiliser les zones dénudées.....	7
2.2.7	Confiner les sédiments pour les travaux en milieu hydrique.....	7
2.2.8	Tenir compte des cas de pluviosité importante.....	8
2.3	OBJECTIFS ET CONTENU D'UN PROGRAMME DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS	8
2.4	SUIVI DES MESURES DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS SUR LE CHANTIER ...	8
2.4.1	Avis de non conformité	9
3	MESURES D'ATTÉNUATION DES IMPACTS.....	10
3.1	PROTECTION DE LA RIVE, DE LA VÉGÉTATION ET DU MILIEU HYDRIQUE	10
3.2	PROGRAMME D'INTERVENTION EN CAS D'INONDATION DE L'AIRE DE TRAVAIL.....	10
3.3	ENTRETIEN ET UTILISATION DE LA MACHINERIE	11
3.4	GESTION DES MATÉRIAUX EXCÉDENTAIRES	11
4	MÉTHODES DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS.....	13
	FICHE #1 - STABILISATION DES VOIES D'ACCÈS	14
	FICHE #2 - CLÔTURE À SÉDIMENTS.....	16
	FICHE #3 - BOUDIN DE FILTRATION ET DE RÉTENTION SÉDIMENTAIRE	18
	FICHE #4 - TRAPPE (OU FOSSE) À SÉDIMENTS	20
	FICHE #5 - BERME.....	21
	FICHE #6 – ENROCHEMENT D'UN FOSSÉ	23
	FICHE #7 - RIDEAU À SÉDIMENTS	25
	FICHE #8 - ENSEMENCEMENT	27
	FICHE #9 - ENGAZONNEMENT	29
	FICHE #10 - PAILLIS ANTI-ÉROSION	31
	FICHE #11 - PROTECTION DES MATÉRIAUX MIS EN PILE.....	34
	FICHE #12 - BATARDEAU	37
	ANNEXE A FORMULAIRE	40
	ANNEXE B EXEMPLE.....	45

Liste des illustrations

TABLEAU 1 – DISTANCE PROPOSÉE ENTRE LES CLÔTURES EN FONCTION DE LA PENTE	16
TABLEAU 2 – DISTANCE PROPOSÉE ENTRE LES BERMES EN FONCTION DE LA PENTE	21
TABLEAU 3 – CALIBRE DES PIERRES EN FONCTION DE LA VITESSE D'ÉCOULEMENT	24
TABLEAU 4- MÉLANGE POUR ACCOMPAGNER LA PLANTATION	28
TABLEAU 5- MÉLANGE POUR LES TERRAINS HUMIDES OU INONDABLES	28
TABLEAU 6- MÉLANGE POUR LES TALUS ET TERRAINS SECS	28

Liste des figures

FIGURE 1 VUE EN COUPE DU TABLIER DE MATÉRIAUX GRANULAIRES	15
FIGURE 2 VUE EN PLAN DU TABLIER DE MATÉRIAUX GRANULAIRES	15
FIGURE 3 CLÔTURE À SÉDIMENTS	17
FIGURE 4 DÉTAIL D'ANCRAGE DU BOUDIN DE FILTRATION	19
FIGURE 5 INSTALLATION D'UN BOUDIN DE RÉTENTION DANS LE FOND D'UN FOSSÉ	19
FIGURE 6 TRAPPE À SÉDIMENTS AVEC BERME DE RÉTENTION	20
FIGURE 7 VUE EN COUPE – BERME FILTRANTE	22
FIGURE 8 VUE DE FACE – BERME FILTRANTE	22
FIGURE 9 ENROCHEMENT D'UN FOSSÉ TEMPORAIRE	23
FIGURE 10 CROQUIS D'AMÉNAGEMENT D'UN RIDEAU À SÉDIMENTS	26
FIGURE 11 MISE EN PLACE DE L'ENGAZONNEMENT	30
FIGURE 12 MISE EN PLACE DES MATELAS DE PAILLIS	33
FIGURE 13 PROTECTION DES SURFACES À NU PAR GÉOTEXTILE	35
FIGURE 14 EXEMPLES DE BATARDEAUX	38
FIGURE 15 AMÉNAGEMENT D'UNE ZONE DE TRAVAIL À SEC EN TERRAIN PLAT	39
FIGURE 16 AMÉNAGEMENT D'UNE ZONE DE TRAVAIL À SEC EN TERRAIN ACCIDENTÉ	39

1 Introduction

L'érosion est un mécanisme naturel où les particules du sol sont détachées et déplacées de leur point d'origine. Privés de leur couche protectrice naturelle qu'est la végétation, les sols deviennent particulièrement vulnérables à la battance des pluies, ce qui a pour effet de détacher les particules du sol.

Quand les particules du sol sont transportées par l'eau de ruissellement, les sédiments sont déplacés plus ou moins loin selon leur granulométrie. Les sédiments grossiers s'arrêtent près de leur lieu d'origine, alors que les sédiments plus fins et plus légers, comme les argiles et la matière organique, sont transportés sur une grande distance par l'eau de surface.

L'impact économique de l'érosion est non négligeable. En effet, des sommes importantes doivent être dépensées pour corriger les effets néfastes des différents processus d'érosion. L'utilisation adéquate des mesures de contrôle de l'érosion peut réduire significativement les pertes de sol sur les sites de construction et permet de réduire les coûts habituels d'entretien (rue, réseau d'égouts pluvial et domestique, fossé, ponceau,...).

De plus, dans les plans d'eau, l'apport de sédiments riches en nutriments favorise la prolifération des plantes aquatiques et des algues nuisibles et altère la qualité physico-chimique de l'eau. Cette charge en matières nutritives asphyxie les plans d'eau, provoquant une diminution de la qualité du milieu aquatique pour différents organismes. L'apport massif de sédiments dans les cours d'eau a aussi pour effet de recouvrir la faune benthique et de détériorer les aires de fraie. La turbidité réduit également les processus de photosynthèse à l'intérieur même du cours d'eau, se traduisant ainsi par la perte d'habitats et de nourriture.

La mise en place d'un programme de contrôle de l'érosion et des sédiments efficace est le seul moyen de prévenir et de réduire à la source les problématiques potentielles d'érosion et leurs effets néfastes sur les plans d'eau à l'intérieur d'un chantier de construction. Ce document présente les principes de base conduisant à la mise en œuvre d'un programme de contrôle de l'érosion et des sédiments de même que plusieurs méthodes de contrôle pouvant être déployées.

2 Généralités

2.1 RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR

Dans ce document, le terme « entrepreneur » fait référence à :

- ▶ Toute division municipale effectuant des travaux de construction et d'entretien;
- ▶ Tout sous-traitant mandaté par la Ville pour des travaux de construction et d'entretien;
- ▶ Tout promoteur autorisé à construire de nouvelles rues selon l'entente relative pour l'exécution des travaux pour les ouvertures de rue.

L'entrepreneur est responsable de la planification de l'ensemble des travaux requis pour réduire l'érosion du sol vers les cours d'eau et les terrains avoisinants. L'entrepreneur devra en tout temps contrôler l'érosion qui pourrait être produite par les surfaces perturbées ou par les travaux de terrassement, qu'ils soient en déblais ou en remblais. Les mesures de contrôle de l'érosion et de la sédimentation doivent être mises en place conformément aux exigences de la Ville de Sherbrooke et en respect de toutes les exigences découlant des autorisations gouvernementales.

Dans le cadre de projets de construction de rues ou de tous autres travaux municipaux, l'entrepreneur doit présenter par écrit à la Ville un programme de contrôle de l'érosion et des sédiments. Celui-ci doit être produit par une personne compétente en la matière, maîtrisant les règles des techniques de contrôle d'érosion et des sédiments. Ce programme doit prévoir des ouvrages temporaires et permanents ainsi que des méthodes de travail pour prévenir l'érosion et retenir efficacement les sédiments à l'intérieur des limites du chantier. L'entrepreneur doit préciser et décrire la séquence des travaux et présenter un projet de phasage qui limite les surfaces exposées à l'érosion en fonction des opérations prévues sur le chantier. L'entrepreneur doit également fournir un plan à l'échelle montrant l'aire des travaux, les milieux sensibles avoisinants et les mesures de contrôle proposées.

Avant tous travaux ou activités projetés dans l'habitat du poisson ou dans d'autres secteurs assujettis à un ou des règlements relevant d'un ministère, il revient à l'entrepreneur, ou à son représentant, d'obtenir auprès des organismes concernés les certificats d'autorisation et permis nécessaires pour réaliser les travaux.

L'entrepreneur n'est pas autorisé à débiter les travaux avant la présentation et l'acceptation de son programme de contrôle de l'érosion et des sédiments par la Ville. Le programme doit être validé par le technicien en environnement de la Division de l'environnement de la Ville de Sherbrooke ou par tout autre représentant désigné.

Le programme doit être mis à jour par l'entrepreneur selon les imprévus et l'évolution du chantier. Il sera consulté, au besoin, à chaque réunion de chantier. Une copie du document doit être conservée en permanence sur le chantier pour consultation.

Un formulaire est inséré en annexe A afin de faciliter la réalisation du programme de contrôle de l'érosion et des sédiments. Ce formulaire fournit une synthèse des éléments à vérifier. Également, à titre d'exemple, un cas type est présenté en annexe B pour illustrer l'application de ce formulaire dans le cadre d'un projet.

L'entrepreneur a l'obligation d'installer les ouvrages de contrôle de l'érosion et des sédiments avant le début des travaux d'excavation et de les maintenir opérationnels jusqu'à la stabilisation complète des surfaces dénudées. Toutes les clauses

environnementales présentées dans ce document s'appliquent aux aménagements temporaires ou permanents réalisés dans le cadre du projet.

2.2 PRINCIPES DE BASE DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS

Les principes de base suivants permettent de prendre connaissance des principaux éléments du chantier pouvant entraîner des risques d'érosion et d'émission de sédiments. La section 4.0 présente une description plus détaillée des différentes méthodes de contrôle de l'érosion et des sédiments ainsi que leur cadre d'application.

2.2.1 IDENTIFIER ET PROTÉGER LES ZONES SENSIBLES

On définit comme « zones sensibles » des endroits où l'environnement est fragile ou particulièrement vulnérable à certaines activités humaines. Plus concrètement, ces zones sont les lacs, les cours d'eau et leurs bandes riveraines et les milieux humides (marais, marécages, étangs et tourbières). Ces zones peuvent abriter des espèces désignées menacées ou vulnérables. Les fossés et les puisards d'égout pluvial sont aussi considérés comme des zones sensibles, puisque les eaux pluviales qui y circulent se rejettent vers un cours d'eau, un lac ou un milieu humide. Une attention particulière doit donc être portée afin de contrôler toutes les émissions de sédiments vers ces milieux. L'étude du milieu naturel et le certificat d'autorisation délivré par le MDDEFP dans le cadre de la construction de nouvelles rues doivent être transmis au technicien en environnement de la Ville pour l'acceptation du programme de contrôle de l'érosion et des sédiments.

2.2.2 PRENDRE EN CONSIDÉRATION L'ASPECT GÉNÉRAL DU TERRAIN

Avant de démarrer les travaux, il est primordial de prendre en considération l'aspect général du site. L'entrepreneur devra donc relever la topographie et le type de sol où les travaux seront réalisés. Une bonne connaissance du site permettra de s'assurer que les eaux de ruissellement provenant de l'extérieur du site de construction soient interceptées et acheminées hors du chantier vers des endroits stabilisés, et ce, durant toute la période de construction. Les zones sensibles doivent aussi être localisées et clairement identifiées sur le terrain afin de restreindre les activités près de celles-ci. L'entrepreneur devra respecter les bandes riveraines réglementaires et obtenir les permis et autorisations requis, s'il y a lieu, pour tous travaux à effectuer à l'intérieur d'une zone sensible.

2.2.3 PRENDRE EN CONSIDÉRATION LA NATURE DES TRAVAUX

Une connaissance approfondie des plans, des devis et du mode d'exécution des travaux sont requis pour élaborer un programme de contrôle de l'érosion et des sédiments réaliste et adapté. Pour certains projets d'envergure, une étroite collaboration entre le spécialiste des sols et l'ingénieur responsable des plans et devis est recommandée, et ce, dès la conception du projet. Il sera ainsi plus facile de concevoir des ouvrages qui sauront rencontrer les exigences du projet, tout en respectant les objectifs du contrôle de l'érosion et des sédiments. Une bonne planification et un bon phasage des travaux sont essentiels pour limiter l'impact du projet sur les milieux sensibles.

2.2.4 LIMITER LA DURÉE D'EXPOSITION DES ZONES DÉNUDÉES

Plus la durée d'exposition des zones dénudées est longue, plus le risque d'érosion augmente significativement, la probabilité d'avoir des précipitations étant alors plus importante. Toutefois, il faut savoir que les faibles précipitations ont autant d'impact que les fortes précipitations. Il est donc important de protéger les sols à nu au fur et à mesure de l'évolution du chantier. Plus l'échéancier sera étalé, plus il faudra mettre en place des mesures préventives contre l'érosion. Il faut également prendre en considération les contraintes et les exigences spécifiques liées aux périodes critiques telles que la fonte des neiges et les crues printanières. Il faut donc opter pour des méthodes qui limitent la durée du chantier et éviter les travaux durant ces périodes.

L'entrepreneur doit considérer que le décapage du terrain ne peut être réalisé plus d'une semaine avant le début des excavations. Il devra donc diviser le chantier en phases, de façon à limiter au minimum le décapage, l'excavation, le terrassement et le nivellement. Une fois les travaux terminés, les sols mis à nu doivent être protégés, le plus tôt possible, dans un délai de 24 heures, par des mesures de contrôle de l'érosion permanentes.

2.2.5 MAINTENIR EN PLACE LA VÉGÉTATION EXISTANTE

Maintenir le couvert végétal original contribue largement à minimiser l'érosion. Il est donc favorable de réaliser le décapage du terrain le plus tard possible avant le début des travaux d'excavation. En effet, un sol couvert de végétation non perturbée est très peu sujet à l'érosion et peut même servir de zone de filtration des eaux de ruissellement. Il est donc primordial de maintenir le couvert végétal naturel existant sur les sols et dans les fossés en limitant le décapage des surfaces.

2.2.6 STABILISER LES ZONES DÉNUDÉES

Des mesures de contrôle de l'érosion doivent être mises en place dès que des zones sont dénudées par des travaux d'excavation ou de terrassement. Certaines mesures simples permettent de contrôler efficacement l'érosion et sont illustrées dans les fiches techniques à la section 4.0.

2.2.7 CONFINER LES SÉDIMENTS POUR LES TRAVAUX EN MILIEU HYDRIQUE

L'entrepreneur doit favoriser la réalisation des travaux d'excavation dans le milieu hydrique par temps sec afin de limiter l'émission de sédiments. Dans le cas contraire, les eaux devront être pompées, décantées ou filtrées pour contrôler la présence de sédiments avant leur retour dans un cours d'eau ou un plan d'eau. Des critères provinciaux doivent être respectés pour le rejet des eaux de pompage, soit une concentration de matières en suspension maximale de 25 mg/L. Selon les exigences du projet, l'entrepreneur devra aussi se conformer aux exigences du ministère des Pêches et Océans Canada (MPO) ou de son substitut, le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), pour la libre circulation du poisson et autres exigences concernant les espèces aquatiques en présence.

2.2.8 TENIR COMPTE DES CAS DE PLUVIOSITÉ IMPORTANTE

Le dimensionnement des ouvrages de contrôle d'érosion et des sédiments doit prendre en considération la récurrence des pluies pouvant survenir durant la période des travaux ainsi que la durée du chantier. Le sous-dimensionnement des ouvrages temporaires risque d'avoir des impacts environnementaux importants et pourrait aussi entraîner des retards d'exécution du chantier.

Il faut cesser tout travail de terrassement ou d'excavation près d'un plan d'eau lors des périodes de crue, de fortes pluies ou de précipitations prolongées ou en période de dégel et de fonte des neiges. Si le chantier doit être suspendu, l'entrepreneur doit prévoir des mesures temporaires d'urgence pour contrôler l'érosion et les sédiments (voir section 3.2).

2.3 OBJECTIFS ET CONTENU D'UN PROGRAMME DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS

Le programme de contrôle de l'érosion et des sédiments cible les trois objectifs suivants :

- ▶ Interception des eaux de ruissellement provenant de l'extérieur du site de construction et maintenir ces eaux hors du chantier;
- ▶ Mettre en place des mesures temporaires de protection pour prévenir et éviter toute perte de sol causée par les eaux de ruissellement;
- ▶ Évacuer hors du chantier les eaux de ruissellement.

Afin d'être en mesure de répondre adéquatement aux objectifs et aux particularités du chantier, un programme de contrôle de l'érosion et des sédiments doit comporter les principaux éléments suivants (voir aussi formulaire type, annexe A) :

- ▶ Description du projet;
- ▶ Description des grandes étapes et du phasage des travaux;
- ▶ Description des milieux sensibles à protéger (cours d'eau, lac, milieux humides, boisé, etc.);
- ▶ Plans de l'aménagement à l'échelle du chantier (bureaux, stationnement, chemin d'accès, aire d'entreposage ou autres surfaces nécessaires aux travaux);
- ▶ Description de la procédure d'exécution;
- ▶ Conception et dimensionnement des ouvrages;
- ▶ Mesures d'atténuation des impacts;
- ▶ Mesures de contrôle en période de forte pluviosité ou d'inondation;
- ▶ Calendrier des travaux;
- ▶ Devis descriptif des ouvrages;
- ▶ Programme de surveillance et d'entretien;
- ▶ Quantités prévues (longueur de clôtures à sédiment, nombre de bermes, surface ensemencée, etc.);
- ▶ Plan de localisation des ouvrages par phase;
- ▶ Plans détaillés des ouvrages de contrôle de l'érosion et des sédiments.

2.4 SUIVI DES MESURES DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS SUR LE CHANTIER

Le contrôle de l'érosion et des sédiments doit être efficace en tout temps. L'inspection et l'entretien des mesures de contrôle de l'érosion sont essentiels au bon rendement de tout programme pour contrer l'érosion et assurer une protection adéquate et durable de l'environnement. Les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments doivent être

inspectées régulièrement, particulièrement après chaque pluie importante, afin de détecter les indices d'une mauvaise installation ou toute négligence d'entretien et d'y apporter les correctifs nécessaires. À la fin du chantier, lorsque les travaux de stabilisation permanente sont acceptés et que la reprise de la végétation est satisfaisante, l'entrepreneur doit enlever les dispositifs d'interception temporaires. L'inspection des ouvrages permanents devrait alors être conforme aux exigences spécifiques des plans et devis.

2.4.1 AVIS DE NON CONFORMITÉ

Lorsque le surveillant en environnement constate qu'une mesure de contrôle de l'érosion est déficiente, celui-ci demande à l'entrepreneur, par écrit, de corriger la situation dans un délai de 24 heures.

Le surveillant en environnement vérifie l'efficacité globale des mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments en inspectant les ouvrages de contrôle et en observant l'eau de ruissellement une fois que celle-ci quitte les limites du chantier. Lorsqu'il constate que les ouvrages sont déficients ou que l'eau de ruissellement en aval des limites du chantier est visuellement plus turbide que l'eau de ruissellement qui l'alimente en amont, il émet un avis écrit à l'entrepreneur lui demandant de corriger **immédiatement** la situation. Au besoin, le surveillant exigera de cesser les travaux à proximité de la zone problématique pour apporter tous les correctifs nécessaires.

3 Mesures d'atténuation des impacts

Le programme de contrôle de l'érosion et des sédiments doit être réalisé dans l'optique d'atténuer les impacts du projet sur l'environnement. Nous présentons ci-après une liste non exhaustive de mesures d'atténuation qui peuvent être intégrées au programme de contrôle de l'érosion et des sédiments. Selon la nature du projet, d'autres mesures d'atténuation peuvent s'avérer nécessaires pour l'atteinte des objectifs.

3.1 PROTECTION DE LA RIVE, DE LA VÉGÉTATION ET DU MILIEU HYDRIQUE

- ▶ Tous travaux dans le littoral et sur les rives des plans d'eau définis dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI) sont interdits, à moins qu'ils n'aient fait l'objet d'un certificat d'autorisation auprès du MDDEFP et/ou d'un permis municipal;
- ▶ Avant toute excavation autorisée dans le milieu hydrique, une zone de confinement des sédiments doit être aménagée à l'aide d'un rideau à sédiments ou par une déviation temporaire de l'eau;
- ▶ Si un déboisement autorisé est requis à l'intérieur de la bande riveraine de 10 m, abattre les arbres de façon manuelle en conservant les souches et le couvert végétal intacts le plus longtemps possible pour limiter le transport des sédiments vers le plan d'eau;
- ▶ Les travaux doivent être réalisés par temps sec afin de limiter le transport des sédiments;
- ▶ Ne rejeter aucun matériau granulaire (sable, terre, gravier, pierre concassée, etc.) ni matière résiduelle dans le milieu hydrique et sur la rive;
- ▶ Toutes les matières résiduelles, incluant les matériaux granulaires, introduits accidentellement dans le milieu hydrique doivent être retirés dans les plus brefs délais;
- ▶ Les arbres et arbustes situés hors de la zone des travaux et dont leur localisation ne gêne pas à la construction ni à la circulation doivent être protégés;
- ▶ Pour assurer la protection des arbres qui seront conservés, la machinerie lourde ne doit pas circuler sur les racines. Celles-ci correspondent à un rayon de protection équivalent à la largeur du houppier (partie aérienne de l'arbre) de l'arbre. Cette précaution permettra d'éviter de tasser le sol et de modifier sa capacité d'aération et d'humidification;
- ▶ À défaut de pouvoir respecter le rayon de protection, étendre une membrane géotextile non tissée sur la surface touchée et recouvrir d'un coussin de terre ou d'un matériau granulaire d'une épaisseur de 200 mm, afin de prévenir le tassement de la zone racinaire;
- ▶ Si une partie du système racinaire est endommagée par les travaux d'excavation, procéder à un élagage proportionnel des branches.

3.2 PROGRAMME D'INTERVENTION EN CAS D'INONDATION DE L'AIRE DE TRAVAIL

Un programme d'intervention en cas d'inondation doit obligatoirement être soumis par l'entrepreneur lorsque des travaux sont prévus à l'intérieur d'une zone inondable de récurrence 0-2 ans reconnues sur le territoire. À la première réunion de chantier, l'entrepreneur doit fournir un plan d'intervention au technicien en environnement de la Ville. Ce plan doit comprendre, sans s'y limiter:

- ▶ Le rôle et les responsabilités des intervenants chargés du programme d'intervention;
- ▶ Le niveau maximal de l'eau pour débiter le programme d'intervention;
- ▶ La procédure de communication;
- ▶ Les mesures de prévention;

- ▶ Les méthodes d'intervention d'urgence pour évacuer les travailleurs, la machinerie et les matériaux.
- ▶ Tout au long des travaux, l'entrepreneur devra assurer une veille météo 7 jours sur 7 pour permettre des interventions rapides en cas de crue des eaux.

3.3 ENTRETIEN ET UTILISATION DE LA MACHINERIE

- ▶ Effectuer l'entretien et le ravitaillement de la machinerie à plus de 60 m de tout cours d'eau ou plan d'eau;
- ▶ Placer les bidons ou récipients contenant des produits pétroliers et des matières dangereuses, hors du chantier ou, tout au moins, à une distance supérieure à 60 m de tout cours d'eau ou plan d'eau;
- ▶ Les réservoirs de produits pétroliers doivent être installés sur des bassins de récupération étanches d'une capacité égale à 120 % de la capacité nominale du réservoir visé afin de recueillir tout renversement ou toute fuite possible. Les réservoirs de produits pétroliers doivent être sous abri ou recouverts d'une bâche étanche;
- ▶ L'entrepreneur est responsable de faire des inspections mécaniques régulières de la machinerie, au début et tout au long du chantier, afin de s'assurer, entre autres, du bon état de la tuyauterie pour éviter toutes fuites d'hydrocarbures;
- ▶ Utiliser des huiles hydrauliques synthétiques biodégradables ou des huiles végétales pour les équipements qui nécessitent une interaction directe avec un plan d'eau ou un milieu humide;
- ▶ Éloigner la machinerie du cours d'eau et des zones sensibles dès qu'elle n'est plus utilisée;
- ▶ Rendre le matériel d'urgence (produits absorbants, toiles, outils, etc.) disponible sur le site en cas de déversement de produits pétroliers ou de matières dangereuses;
- ▶ Acheminer les huiles usées découlant de l'entretien de la machinerie et les matières résiduelles vers des sites autorisés;
- ▶ Posséder et savoir utiliser des équipements d'urgence en cas de déversement accidentel;
- ▶ Lorsque des espèces exotiques envahissantes sont identifiées sur le site, la machinerie doit obligatoirement être nettoyée avant de sortir du site afin d'éviter la propagation de ces espèces;
- ▶ Réaliser les travaux dans les meilleurs délais possibles et conserver la machinerie en milieu terrestre pour toute la durée des travaux;
- ▶ Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, avisez sans délai :

URGENCE ENVIRONNEMENT QUÉBEC

1-866-694-5454

Et

RÉSEAU D'ALERTE ENVIRONNEMENT CANADA

1-866-283-2333 (lors de déversement dans un plan d'eau)

Ces numéros de téléphone doivent être affichés dans le bureau de chantier.

3.4 GESTION DES MATÉRIAUX EXCÉDENTAIRES

- ▶ Tous les matériaux non réutilisables ou excédentaires présents sur le site des travaux doivent être transportés, dès leur excavation, hors d'un plan d'eau, des rives et de toute zone inondable;
- ▶ Toute matière résiduelle mise à jour durant les travaux doit être extraite et transportée dans un lieu d'élimination autorisé par le MDDEFP conformément à la réglementation;

- ▶ Les déblais non contaminés peuvent être transportés vers un milieu terrestre non sensible pour fin de remplissage. Si l'espace le permet, ils peuvent aussi être gérés sur le chantier, hors d'un plan d'eau, des rives et de toute zone inondable;
- ▶ Les matières résiduelles inertes comme le béton et l'asphalte devront être valorisées selon les lignes directrices BBA (béton, brique et asphalte) du MDDEFP;
- ▶ Tout surplus de matériaux granulaires gérés sur le site doit être nivelé proprement et revégétalisé de façon à s'harmoniser avec les usages environnants.

4 Méthodes de contrôle de l'érosion et des sédiments

Cette section présente les principales méthodes reconnues pour contrôler l'érosion et les sédiments. Elles sont présentées sous forme de fiches techniques afin de pouvoir les utiliser ou s'y référer facilement. Chaque méthode est décrite et présente des consignes d'installation et d'entretien. Un plan type précise les règles de l'installation dont l'entrepreneur pourra s'inspirer pour faciliter l'application.

À partir de ces descriptions, il est possible d'imaginer d'autres méthodes mieux adaptées à la nature du chantier ou de combiner différentes stratégies afin de répondre à des situations plus particulières.

Fiche #1 - Stabilisation des voies d'accès

DESCRIPTION

Un tablier de matériaux granulaires reposant sur une membrane géotextile est recommandé afin de réduire les sédiments pouvant être transportés par les roues des véhicules vers les voies publiques.

APPLICATION

Dans le cas de construction de nouvelles rues et dans les cas de travaux où les camions doivent circuler sur le sol nu.

INSTALLATION

- ▶ Installer un ponceau s'il y a un fossé ou un cours d'eau à traverser;
- ▶ Excaver la terre végétale en surface pour atteindre le sol consolidé plus stable sous-jacent;
- ▶ Installer la membrane géotextile sur le sol consolidé;
- ▶ Aménager un tablier composé de pierres nettes permettant un drainage efficace du ruissellement vers une surface herbacée naturelle. Une rigole d'interception peut être requise pour intercepter l'écoulement selon la pente du tablier;
- ▶ Aménager une ou des mesures de contrôle des sédiments (clôture à sédiments, boudin de filtration ou berme) près du fossé routier ou du cours d'Eau pour éviter tout ruissellement direct vers ces milieux.

ENTRETIEN

- ▶ Inspecter le tablier après les pluies;
- ▶ En cas de colmatage, ajouter une épaisseur de pierres supplémentaire;
- ▶ Éviter tout ruissellement direct provenant du tablier vers les fossés adjacents, puisards ou cours d'eau en entretenant la rigole d'interception et en y apportant des correctifs au besoin ;
- ▶ Pour assurer la sécurité des usagers de la route, retirer tout sédiment atteignant la chaussée routière, par un balayage à sec et/ou exceptionnellement un lavage à l'eau.

Figure 1 Vue en coupe du tablier de matériaux granulaires

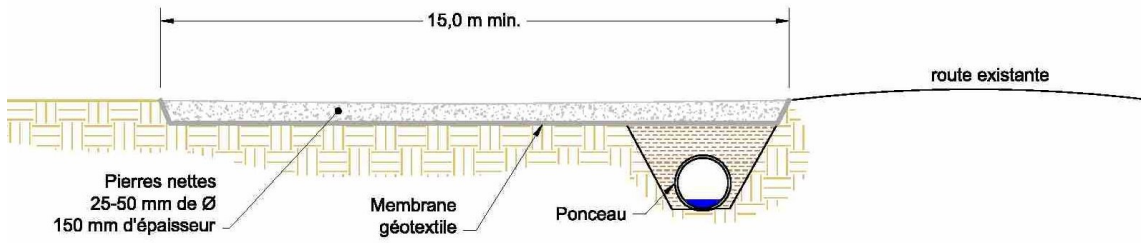
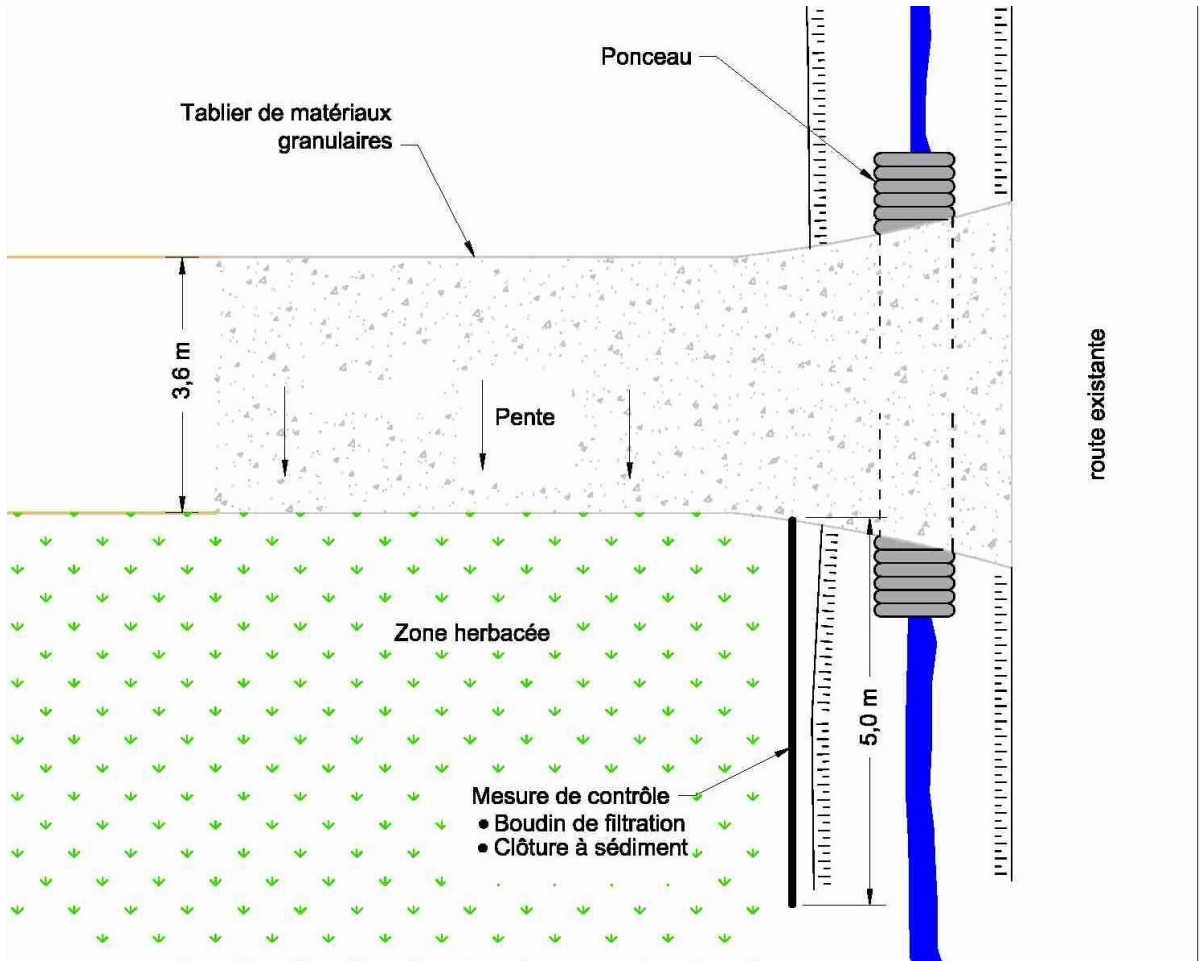


Figure 2 Vue en plan du tablier de matériaux granulaires



Fiche #2 - Clôture à sédiments

DESCRIPTION

Les clôtures à sédiments sont conçues d'un géotextile qui permet le passage de l'eau tout en retenant les sédiments. Ce type de clôture est commercialisé assemblé sur 30 m de longueur avec des piquets de bois d'environ 1 m de longueur, espacés d'un maximum de 3 m et solidement attachés au géotextile par des agrafes industrielles.

APPLICATION

Ces clôtures sont normalement installées à des endroits précis sur le pourtour d'un chantier de construction afin de maintenir les sédiments à l'intérieur des limites du chantier et d'éviter qu'ils n'atteignent un plan d'eau ou une zone sensible.

INSTALLATION

- ▶ Installer la clôture à la même élévation topographique pour éviter toute concentration de l'écoulement;
- ▶ Superposer en enroulant ensemble les extrémités de chaque clôture de façon à éviter les fuites dans les joints;
- ▶ Réduire la distance entre les clôtures en fonction de la pente (tableau 1);
- ▶ Enfouir la base de la clôture dans une tranchée pour que l'eau ne passe pas sous la toile;
- ▶ Ne jamais placer une clôture perpendiculaire dans un fossé ou un cours d'eau.

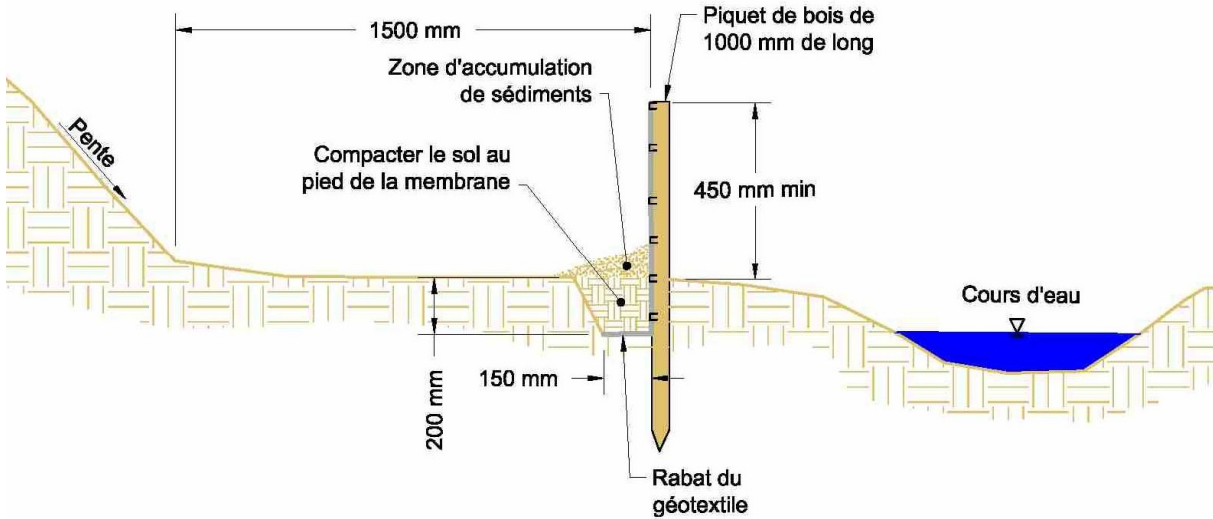
Tableau 1 – Distance proposée entre les clôtures en fonction de la pente

Pente	Distance entre les clôtures
(H/V)	(m)
5/1	15
4/1	12
3/1	10
2/1	6
1/1	3

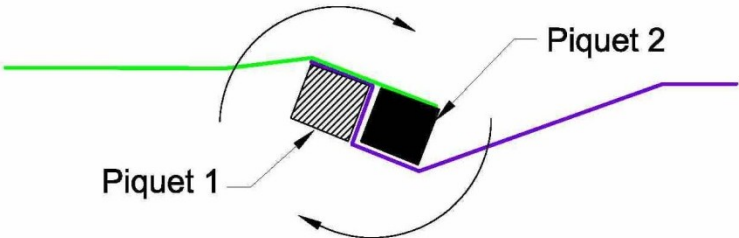
ENTRETIEN

- ▶ Après chaque pluie, vérifier l'efficacité de la clôture;
- ▶ Retirer les sédiments au pied de la clôture lorsqu'ils atteindront 150 mm d'épaisseur;
- ▶ Toute clôture à sédiments colmatée doit être remplacée;
- ▶ Réparer les clôtures à sédiments si cela est nécessaire;
- ▶ Enlever la clôture à sédiments lorsqu'elle n'est plus requise puis niveler et stabiliser la tranchée par ensemencement et paillis.

Figure 3 Clôture à sédiments



Méthode d'assemblage de 2 clôtures



Fiche #3 - Boudin de filtration et de rétention sédimentaire

DESCRIPTION

Le dispositif est constitué d'un filet de polyéthylène photodégradable enroulé et cousu de façon à former un boudin à l'intérieur duquel un matériau filtrant composite est utilisé.

APPLICATION

- ▶ En remplacement de clôture à sédiments;
- ▶ Dans les secteurs en pente faible, inférieure à 3 %;
- ▶ Comme seuil de rétention dans les fossés intermittents à faible débit et dont la pente est inférieure à 3 %;
- ▶ Autour des zones de remblais.

INSTALLATION

- ▶ Choisir une grosseur de boudin (diamètre Ø 200 à 450 mm et longueur 3 à 5 m) en fonction du débit anticipé et des spécifications du manufacturier;
- ▶ Creuser une tranchée d'une profondeur correspondant au tiers du diamètre du boudin;
- ▶ Nivelier et compacter le déblai sur la face amont en ne dépassant pas la moitié du diamètre du boudin;
- ▶ Ancrer le boudin en le transperçant avec des piquets de bois à tous les 500 à 1000 mm, à angles opposés, sur une profondeur minimale de 450 mm;
- ▶ Joindre ou chevaucher les extrémités des boudins d'environ 300 mm pour colmater toutes les brèches possibles.

ENTRETIEN

- ▶ Après chaque pluie, vérifier le boudin pour qu'il soit bien en contact avec le sol et faire les ajustements, s'il y a lieu;
- ▶ Retirer les sédiments au pied du boudin lorsqu'ils atteindront 50 % de la hauteur utile du boudin;
- ▶ Lorsque le boudin est colmaté, il doit être remplacé jusqu'à la stabilisation des surfaces à nu;
- ▶ S'il y a érosion en aval, stabiliser le lit avec un léger empierrement;
- ▶ Les boudins installés sur le sol peuvent demeurer en place à la fin des travaux, s'ils ne nuisent pas à l'écoulement naturel puisqu'ils se dégradent après une période d'un à deux ans.

Figure 4 Détail d'ancrage du boudin de filtration

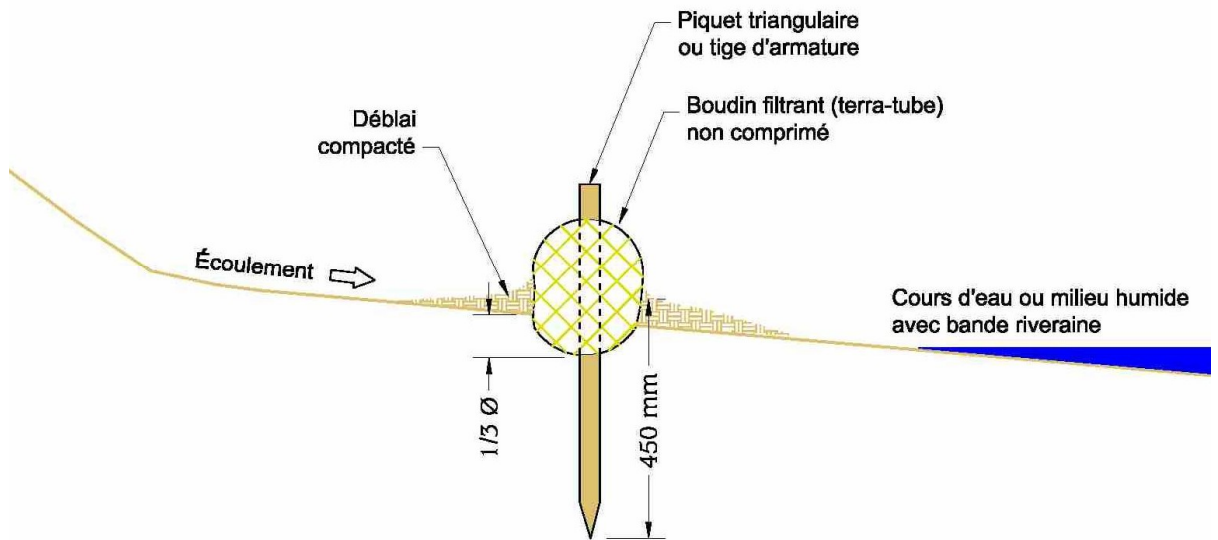
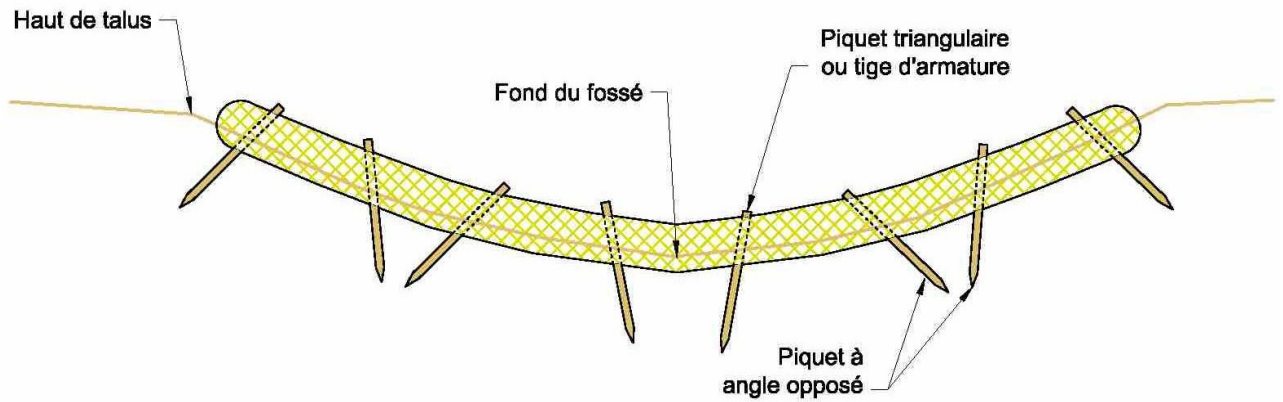


Figure 5 Installation d'un boudin de rétention dans le fond d'un fossé



Fiche #4 - Trappe (ou fosse) à sédiments

DESCRIPTION

Une trappe à sédiments est un dispositif temporaire formé par une excavation ou un endiguement afin de retenir l'écoulement et de favoriser la sédimentation des particules grossières. Ce dispositif est souvent couplé à une berme de rétention ou alors à une berme filtrante (fiche #5).

APPLICATION

- ▶ Souvent utilisé pour intercepter l'écoulement ponctuel en provenance de rigoles et de fossés de drainage;
- ▶ Ne jamais installer de trappes à sédiments dans un cours d'eau;
- ▶ Le bassin de drainage visé par ce dispositif ne devrait pas dépasser 2 ha;

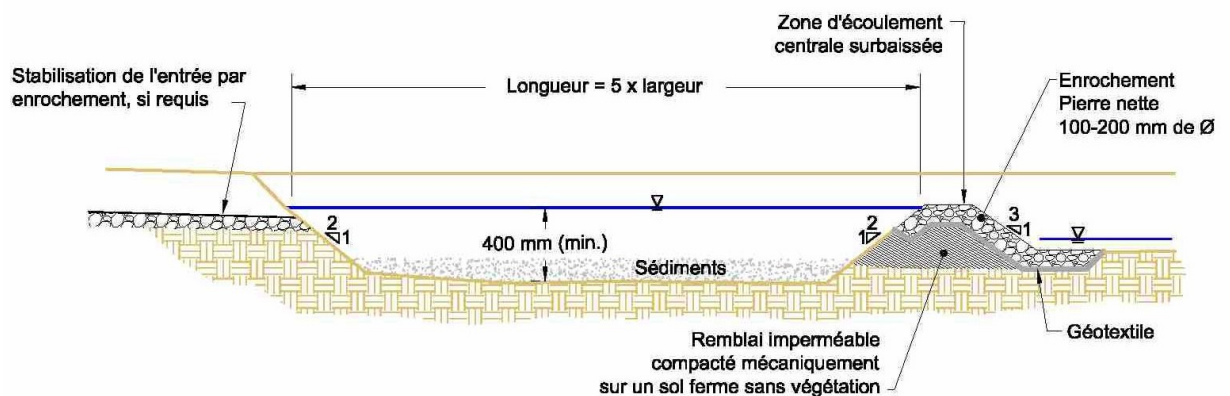
INSTALLATION

- ▶ Mettre en place dès le début des travaux d'excavation;
- ▶ Sélectionner un emplacement en pente faible qui ne nuira pas aux activités de chantier et qui sera accessible pour l'entretien;
- ▶ Excaver une fosse d'une profondeur minimale de 400 mm;
- ▶ Aménager la trappe en respectant un rapport longueur/largeur = 5/1;
- ▶ Aménager une digue avec un remblai imperméable compacté recouvert d'un enrochement de protection comportant une zone d'écoulement centrale surbaissée;
- ▶ Au besoin, imperméabiliser le côté amont de la digue à l'aide d'une membrane imperméable.

ENTRETIEN

- ▶ Inspecter les trappes à sédiments après chaque pluie;
- ▶ Réparer toute défektivité apparente immédiatement;
- ▶ Retirer les sédiments accumulés lorsque la trappe est remplie à 50 %;
- ▶ S'assurer du bon fonctionnement du système de filtration et de décharge;
- ▶ À la fin des travaux, les trappes à sédiments seront comblées par un remblai ou remplacées, au besoin, par des bassins de sédimentation permanents.

FIGURE 6 TRAPPE À SÉDIMENTS AVEC BERME DE RÉTENTION



N.B. Les aspects techniques de la berme sont présentés à la fiche 5

Fiche #5 - Berme

DESCRIPTION

Les bermes sont de petits barrages temporaires aménagés dans les fossés ou à la sortie d'une trappe à sédiments dans le but de réduire la vitesse du courant et d'intercepter les sédiments en faisant obstacle à l'écoulement de l'eau.

APPLICATION

Berme de rétention (seuil) : Utilisée dans les fossés en pente pour réduire l'énergie érosive de l'eau et capter les sédiments grossiers (gravier et sable).

Berme filtrante : Utilisée dans les fossés à faibles pentes, l'objectif est de capter et filtrer les sédiments plus fins (sable et une partie des limons). La berme filtrante est souvent recommandée lors de l'entretien des fossés et est aussi souvent jumelée avec la trappe à sédiments (fiche 4).

L'installation de ce dispositif sur un cours d'eau nécessite un certificat d'autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) du Québec.

INSTALLATION

- ▶ Mettre en place le plus tôt possible avant les travaux d'excavation;
- ▶ Définir le nombre de bermes à installer et leur emplacement selon la pente du terrain;

Tableau 2 – Distance proposée entre les bermes en fonction de la pente

Pente	Distance entre les bermes
(%)	(m)
1	30
2	15
3	10
4	7,5
5	6

- ▶ La hauteur de la berme ne devrait pas dépasser 1/3 de la profondeur du fossé tout en demeurant inférieure à 500 mm;
- ▶ Excaver dans le lit afin de loger solidement l'enrochement;
- ▶ Installer un géotextile sous l'enrochement;
- ▶ Aménager une zone d'écoulement surbaissée au centre de la berme afin d'orienter l'écoulement;
- ▶ Le calibre des pierres à utiliser est montré à la figure 7.

ENTRETIEN

- ▶ Après chaque pluie, vérifier l'efficacité de la berme et faire l'entretien s'il y a lieu;
- ▶ Retirer les sédiments accumulés en amont de la berme pour maintenir l'efficacité de fonctionnement;
- ▶ Au besoin, lorsque le matériau filtrant est colmaté, il doit être remplacé;
- ▶ Lorsque toutes les surfaces auront été stabilisées, les bermes filtrantes seront démantelées ou remplacées par des ouvrages permanents.

Figure 7 Vue en coupe – Berme filtrante

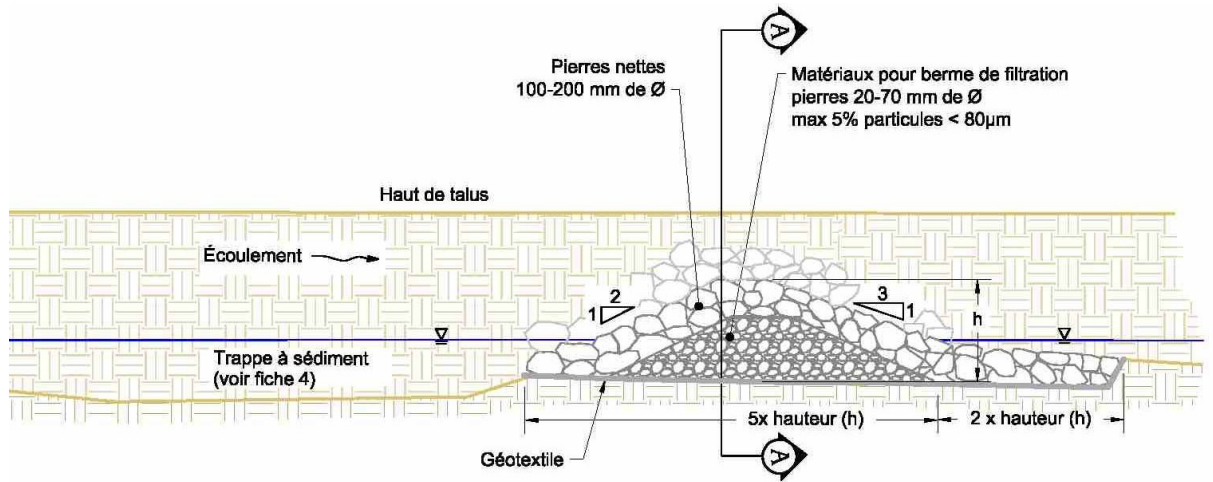
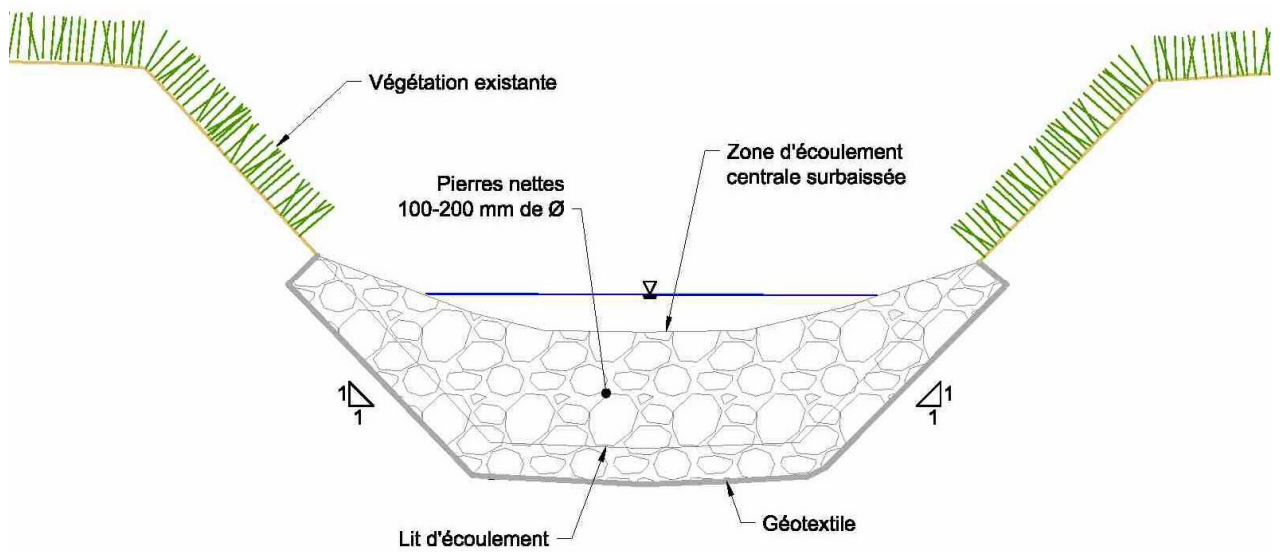


Figure 8 Vue de face – Berme filtrante



Fiche #6 – Enrochement d'un fossé

DESCRIPTION

L'enrochement des fossés est réalisé avec des pierres nettes afin de protéger le lit d'écoulement contre l'érosion.

APPLICATION

- ▶ L'enrochement est requis en débits élevés ou lorsque la pente du fossé est forte et génère des vitesses d'écoulement importantes;
- ▶ Il peut être utilisé à l'intérieur des fossés existants afin de corriger des problématiques récurrentes d'érosion;
- ▶ Il peut aussi être utilisé pour stabiliser des fossés excavés, temporaires ou permanents;
- ▶ Il est souvent nécessaire à la sortie de ponceaux et dans les zones de concentration de l'écoulement.

INSTALLATION

- ▶ Excaver le fossé à une élévation suffisante pour permettre de loger l'épaisseur recommandée d'enrochement;
- ▶ L'enrochement ne doit pas réduire la section d'écoulement;
- ▶ Le calibre des pierres à utiliser en fonction de la vitesse d'écoulement est indiqué au tableau 3.
- ▶ Pour un maximum de stabilité, les pierres doivent être encaissées solidement contre un géotextile;
- ▶ Le géotextile doit être installé en bandes longitudinales et le recouvrement des joints doit être d'au moins 300 mm en respect avec le sens de l'écoulement de l'eau.

ENTRETIEN

- ▶ Inspecter les ouvrages d'enrochement après les fortes pluies pour repérer le déplacement de matériaux granulaires;
- ▶ Faire les réparations nécessaires avec le calibre approprié de matériaux;
- ▶ Ne pas restreindre la section d'écoulement en ajoutant des matériaux au-delà de l'élévation indiquée sur les plans.

Figure 9 Enrochement d'un fossé temporaire

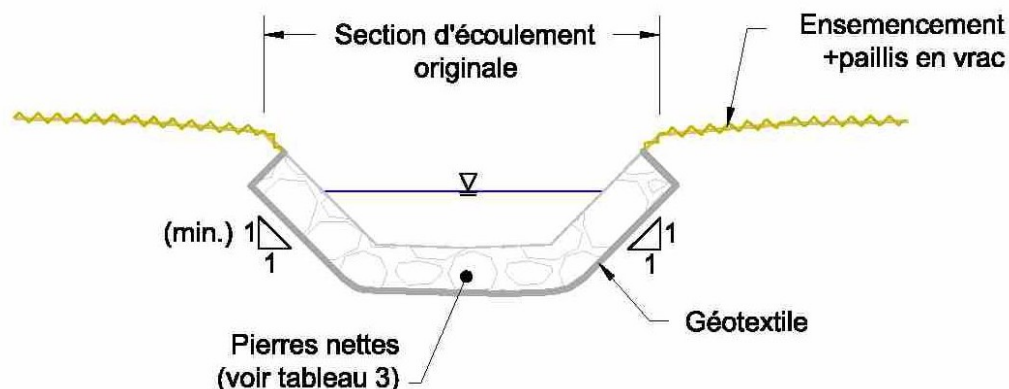


Tableau 3 – Calibre des pierres en fonction de la vitesse d'écoulement

Vitesse d'écoulement	Calibre des pierres	Épaisseur de l'enrochement
(m/s)	(mm)	(mm)
1 à 2,5	0-200	300
3	100-200	300
3,7	200-300	450
4,6	300-400	600
>4,6	300-500	1 000

Note : La vitesse d'écoulement peut être obtenue à l'aide de l'équation de Manning.

Fiche #7 - Rideau à sédiments

DESCRIPTION

Le rideau est une barrière flottante qui permet le contrôle de la dispersion des sédiments dans un plan d'eau. Il est constitué de géotextiles spécialement sélectionnés pour intercepter les sédiments et sont disponibles en différentes dimensions. Ces rideaux sont conçus pour dévier, contenir et favoriser le dépôt des sédiments. Les extrémités des rideaux sont munies de systèmes de jonction faciles d'utilisation pour assembler plusieurs rideaux entre eux et atteindre la longueur qui convient au projet.

APPLICATION

Ce type de mesure de contrôle des sédiments est généralement requis par les instances réglementaires lors des travaux d'excavation effectués en bande riveraine ou directement dans le littoral.

INSTALLATION

- ▶ Le rideau à sédiments doit être installé manuellement à au moins 5 m du lieu des travaux et dans une profondeur d'eau d'au moins 450 mm;
- ▶ L'ancrage doit être suffisamment résistant pour s'assurer que le rideau ne bougera pas (le lestage doit se faire avec des chaînes en acier de 8 à 10 mm);
- ▶ Au besoin, utiliser des tiges d'ancrage en métal pour maintenir le rideau en place;
- ▶ Le rideau à sédiments doit être laissé en place pour une durée minimale de 48 heures à la fin des travaux, de manière à permettre le dépôt des sédiments mis en suspension par les activités de construction.

ENTRETIEN

- ▶ Vérifier le comportement du rideau durant les travaux et remédier à toute anomalie;
- ▶ À son retrait, nettoyer le rideau hors de la bande riveraine et éloigné de toute zone sensible.

Figure 10 Croquis d'aménagement d'un rideau à sédiments

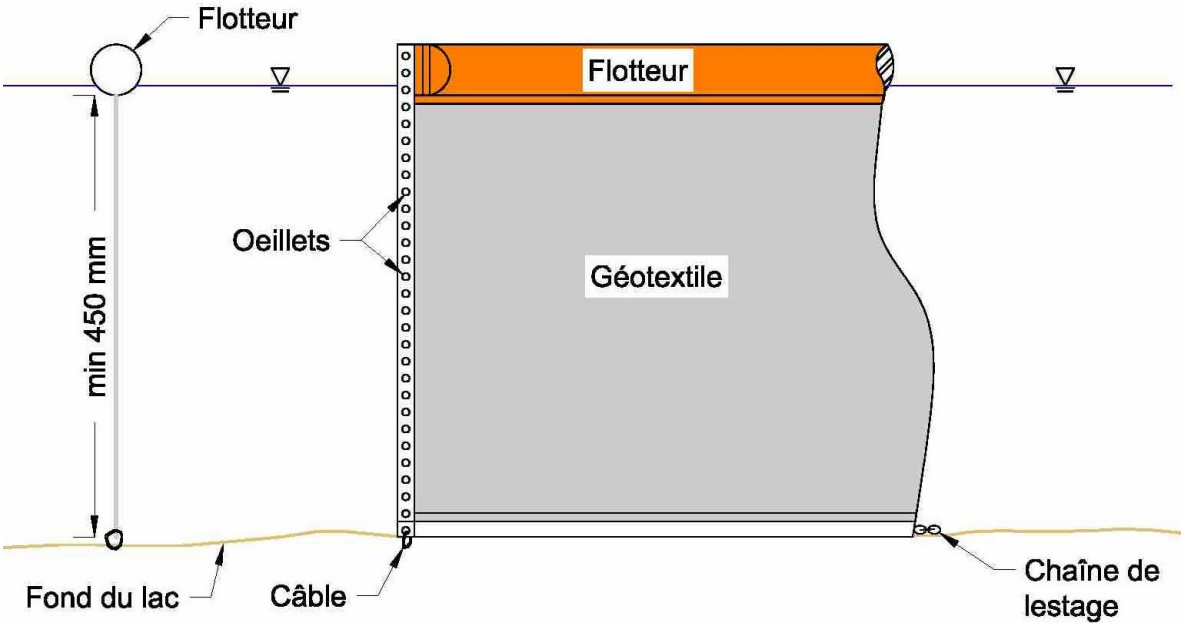


PHOTO D'UN RIDEAU À SÉDIMENT



Fiche #8 - Ensemencement

DESCRIPTION

La technique d'ensemencement peut être utilisée, comme mesure de contrôle de l'érosion temporaire ou permanente, selon la situation. Il sera temporaire si les surfaces doivent être remaniées dans moins d'une année. L'ensemencement sera permanent pour les surfaces qui ont atteint leur nivellement final et qui ne seront pas remaniées au cours de la prochaine année.

APPLICATION

L'ensemencement permet la mise en place d'herbacés indigènes spécifiques bien adaptées aux conditions du site et répondant, selon les situations, aux conditions du milieu riverain.

- ▶ Tout semis doit être accompagné d'une protection par paillis « fiche #10 »;
- ▶ Le semis à la volée peut être réalisé manuellement et s'adresse à de petites surfaces;
- ▶ L'hydroensemencement est une technique qui permet de projeter mécaniquement un mélange hydrofuge comportant un agent de collage et un paillis de cellulose. Au besoin, il est possible d'ajouter un fertilisant, un agent mycorhizien et même une matrice de paillis offrant une plus grande protection contre l'érosion.

INSTALLATION

Période

- ▶ Les surfaces remaniées doivent êtreensemencées le plus tôt possible, dans un délai de 24 heures, suivant les travaux d'excavation afin de réduire les risques potentiels d'érosion du sol et afin de profiter de l'humidité du sol favorable à la germination;
- ▶ Favoriser les semis printaniers et automnaux;
- ▶ Prévoir, au besoin, un programme d'irrigation pour les semis estivaux;
- ▶ Il n'est pas favorable d'ensemencer après le 15 octobre compte tenu que la mise en réserve de la plante est insuffisante pour assurer sa survie en hiver;
- ▶ Ne pas semer un sol gelé, mais assurer toutefois sa protection à l'aide d'un paillis.

Préparation du sol

- ▶ Ameubler le sol sur une profondeur d'environ 100-150 mm et ajouter, au besoin, au sol en place une couche de terre d'ensemencement fertile ou du compost;
- ▶ Le lit d'ensemencement doit être tassé mais non compacté ou lissé.

Taux de semis

- ▶ 25 g/m²

ENTRETIEN

- ▶ Le lit de semence devra être inspecté après chaque pluie;
- ▶ Toute rigole d'érosion observée devra être comblée et réensemencée;
- ▶ 30 jours après l'ensemencement, Le taux de germination devra être de plus de 80 %. Les sections n'ayant pas atteint ce pourcentage devront être réensemencées jusqu'à l'acceptation finale du surveillant en environnement;

Les tableaux suivants présentent des mélanges d'ensemencement adaptés pour différentes situations. Dans des conditions d'ombrage, il est recommandé d'ajouter au mélange, le pâturin du Canada (*Poa compressa*) dans une proportion correspondant à 50 % du volume.

Tableau 4- Mélange pour accompagner la plantation

Nom français	Nom latin	Pourcentage dans le mélange
Ivraie vivace (ray-grass)	<i>Lolium perenne</i>	30 %
Fétuque rouge traçante	<i>Festuca rubra</i>	25 %
Fétuque (élevée)	<i>Festuca rubra</i>	25 %
Mélicot blanc	<i>Melilotus alba</i>	10 %
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	10 %

Tableau 5- Mélange pour les terrains humides ou inondables

Nom français	Nom latin	Pourcentage dans le mélange
Pâturin du Canada	<i>Poa compressa</i>	25 %
Agrostide blanche	<i>Agrostis alba</i>	20 %
Phléole des près	<i>Phleum pratense</i>	20 %
Calamagrostide du Canada	<i>Calamagrostis canadensis</i>	15 %
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	15 %
Carex	<i>Carex</i>	5 %

Tableau 6- Mélange pour les talus et terrains secs

Nom français	Nom latin	Pourcentage dans le mélange
Pâturin du Canada	<i>Poa compressa</i>	20 %
Lin vivace	<i>Linum perrene</i>	15 %
Phléole des près	<i>Phleum pratense</i>	20 %
Fétuque (élevée)	<i>Festuca rubra</i>	15 %
Fétuque ovine	<i>Festuca ovina</i>	10 %
Mélicot blanc	<i>Melilotus alba</i>	10 %
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	10 %

Fiche #9 - Engazonnement

DESCRIPTION

La technique de l'engazonnement vise la mise en place de plaques de gazon pour stabiliser le sol à nu. Les rouleaux mesurent en moyenne 400 mm x 2500 mm.

APPLICATION

L'engazonnement permet un excellent contrôle de l'érosion des surfaces planes ou en pente, ne nécessite pas de paillis et est d'apparence plus esthétique. Cependant, il requiert un coût de mise en œuvre plus important que l'ensemencement. Il s'applique normalement sur des surfaces plus réduites. Cette technique ne favorise toutefois pas une augmentation de la biodiversité et offre un enracinement plus superficiel.

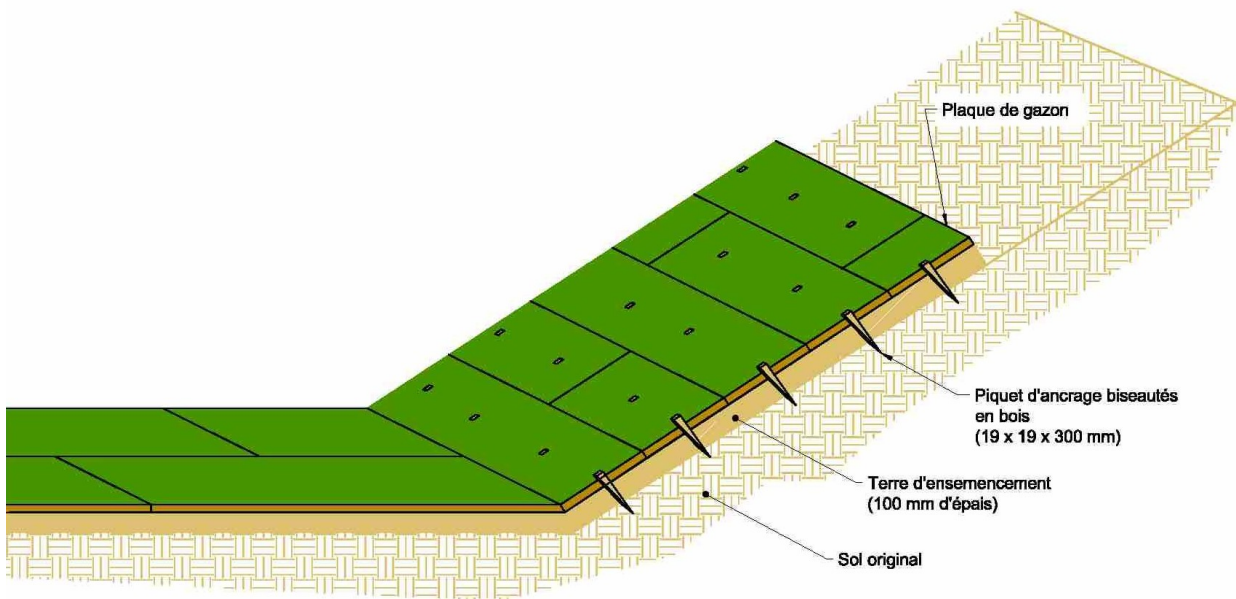
INSTALLATION

- ▶ Ameublir et amender le sol conformément aux spécifications du fournisseur et ajouter au besoin 100 mm de terre d'ensemencement;
- ▶ Les plaques de gazon doivent être installées le jour de la livraison surtout lorsque le terrain possède une forte pente (> 15°);
- ▶ Le gazon en plaques doit être posé en lignes perpendiculaires à la pente, à joints décalés et parfaitement juxtaposés;
- ▶ L'ancrage des plaques de gazon au sol est réalisé à l'aide de piquets de bois, à raison de 5 piquets par m² de surface gazonnée, ou à l'aide de crochets stabilisateurs, à intervalles de 300 mm pour les faibles pentes;
- ▶ Effectuer un arrosage immédiatement après la pose et prévoir un programme d'irrigation par la suite pour assurer la reprise du gazon.

ENTRETIEN

- ▶ Assurer un arrosage d'entretien selon les besoins;
- ▶ Mettre en place un programme de fertilisation adapté, respectueux de la réglementation municipale et des exigences environnementales.

Figure 11 Mise en place de l'engazonnement



Fiche #10 - Paillis anti-érosion

DESCRIPTION

Les surfaces ensemencées doivent faire l'objet d'une protection par paillis. Ceci peut être réalisé à l'aide de matelas ou à l'aide de paillis de paille hachée épandus en vrac sur le sol.

Un paillis anti-érosion offre les avantages suivants :

- ▶ Une protection immédiate contre l'érosion;
- ▶ Une interception des sédiments;
- ▶ Une absorption de l'eau de pluie;
- ▶ Une favorisation de la germination;
- ▶ Une période d'établissement suffisante pour la végétation puisque les paillis se dégradent sur une période de 1 à 5 ans selon leur composition;
- ▶ Une utilisation sécuritaire pour la faune;
- ▶ Un apport de matière organique au sol après décomposition.

Les matelas de paillis sont habituellement constitués de fibres naturelles biodégradables de coco, de bois ou de paille (ou d'une combinaison de ces matériaux) et de un ou deux filets photodégradables ou biodégradables.

APPLICATION

Les paillis anti-érosion peuvent être utilisés dans les endroits suivants :

- ▶ Sol remanié;
- ▶ Remblai;
- ▶ Pente et talus;
- ▶ Canal, rigole et Fossé;
- ▶ Berge;
- ▶ Digue et berme.

Les matelas de fibres de coco sont les plus résistants et sont souvent recommandés en rives, dans les fossés et en guise de protection de talus escarpé H/V : 1/1.

Les matelas de paillis de bois ou de paille sont utilisés sur des surfaces où la dynamique de l'eau est moins grande et conviennent normalement bien au talus moins escarpé H/V : 1,5/1 de même qu'à la stabilisation de surfaces inondables perturbées.

Le paillis de paille épandu en vrac est une méthode simple de contrôle de l'érosion. Cette méthode fréquemment utilisée convient très bien à la stabilisation des surfaces planes et des talus en pente H/V : 2/1 et moins.

INSTALLATION

- ▶ Le paillis de paille (en vrac) peut être appliqué manuellement ou mécaniquement à l'aide d'un hache-paille muni d'une soufflerie;
- ▶ Le paillis de paille épandu en vrac assure une protection de 95 % contre l'érosion du sol avec un taux d'application de 400 à 500 g/m²;
- ▶ Le paillis doit être appliqué le plus tôt possible après l'exécution de l'ensemencement;
- ▶ Les matelas de paillis sont normalement fixés au sol à l'aide de broches d'ancrage de 150 mm de longueur à raison de 3 à 4 unités/m²;
- ▶ En sol peu cohésif comme le sable, les broches d'ancrage sont remplacées par des pieux de bois triangulaires d'une longueur de 600 mm, enfoncés sur les deux tiers de leur longueur;
- ▶ En haut de talus et au chevauchement des matelas, augmenter la densité des ancrages suivant les spécifications du manufacturier;

- ▶ Pour les matelas à monofilament, le filet doit être sur le dessus et les fibres en contact avec le sol;
- ▶ Pour les besoins d'une plus grande stabilité, ancrer le matelas dans une fosse de 150 à 300 mm de profondeur sur le périmètre de la surface protégée;
- ▶ Lorsqu'installé dans un fossé, installer les matelas en respectant le sens de l'écoulement de l'eau et en prévoyant un chevauchement minimum de 500 mm (matelas amont par-dessus matelas aval);
- ▶ Pour les écoulements à fort débit, augmenter la densité des ancrages et enrouler le joint de matelas sur quelques tours puis l'enfouir dans une fosse sur environ 30 cm de profondeur à tous les 10 à 15 mètres de longueur, suivant les spécifications du fabricant.

ENTRETIEN

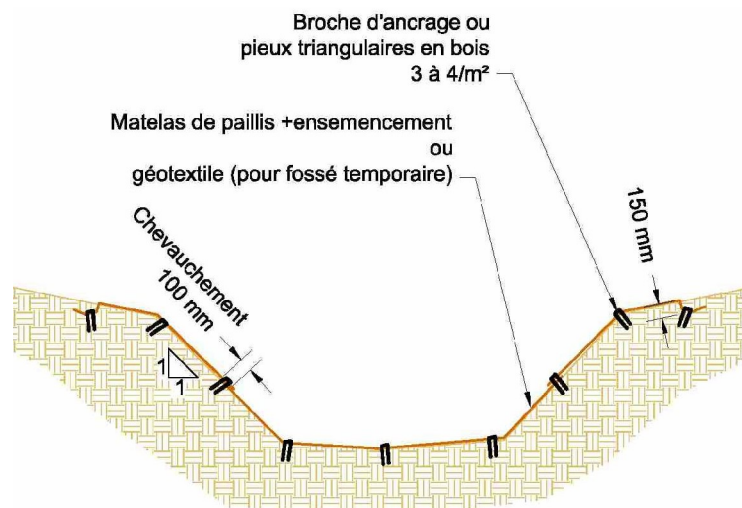
- ▶ Les surfaces protégées par paillis doivent être inspectées après chaque pluie;
- ▶ Toute défaillance du système de protection par paillis doit être corrigée immédiatement en ajoutant au besoin de l'ensemencement, du paillis ou de nouveaux ancrages;
- ▶ Dans le cas de dommages importants, réviser ou adapter la méthode de contrôle.

Figure 12 Mise en place des matelas de pailis



VUE EN COUPE

(Stabilisation de fossé)



Note: Le chevauchement de l'amont vers l'aval des joints doit être de 500 mm

Fiche #11 - Protection des matériaux mis en pile

DESCRIPTION

La protection des matériaux mis en pile peut être réalisée par recouvrement à l'aide d'une bâche imperméable (toile de polyéthylène) ou par confinement à l'aide d'une clôture à sédiments.

APPLICATION

La protection des matériaux mis en pile est une pratique courante pour éviter l'émission de sédiments sur le chantier en provenance d'amas de terre temporairement laissés en place.

Le recouvrement des piles de **terre fertile** est nécessaire pour éviter la perte d'éléments nutritifs et pour maintenir un taux d'humidité favorable aux travaux de nivellement.

L'installation d'une clôture à sédiments autour des piles de **terre de remplissage** permet d'intercepter les sédiments avant qu'ils n'atteignent un fossé ou un cours d'eau.

INSTALLATION

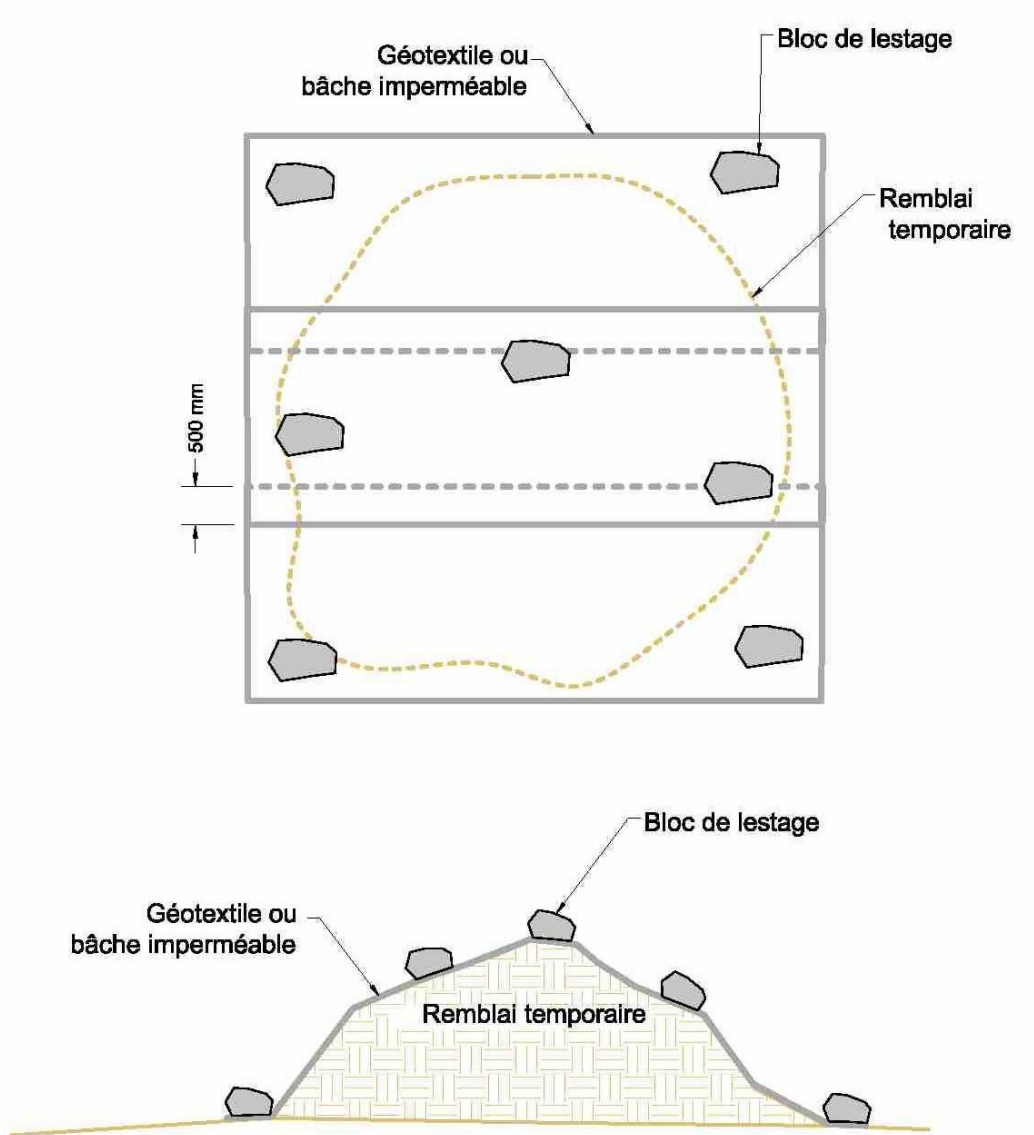
- ▶ Installer une bâche imperméable sur un remblai de façon à croiser les joints sur un minimum de 500 mm;
- ▶ Placer des blocs stabilisateurs sur la bâche (lestage);
- ▶ Pour confiner la pile de remblais, installer une clôture à sédiments (Voir fiche #2).

ENTRETIEN

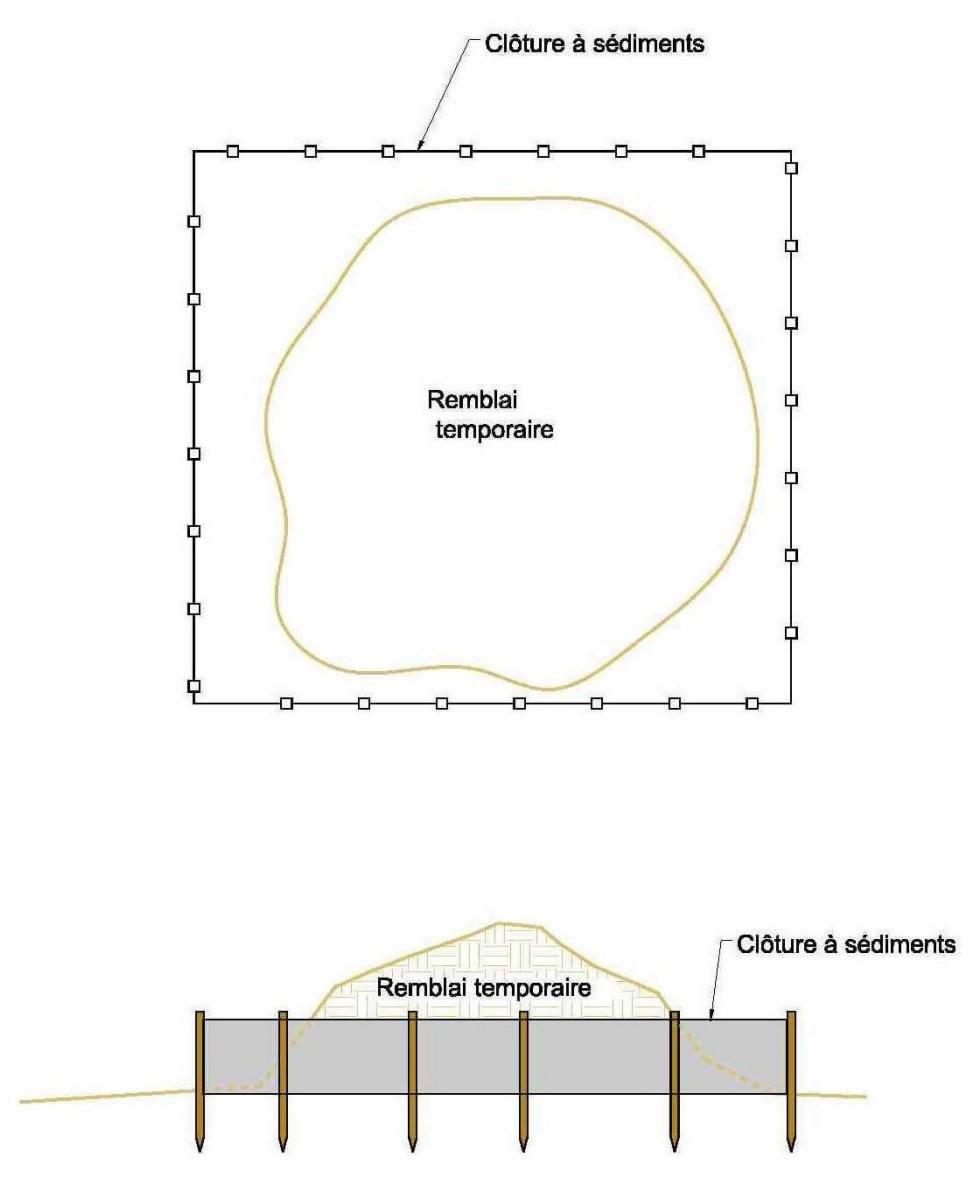
- ▶ Les surfaces recouvertes de bâches imperméables et les clôtures à sédiments installées sur le pourtour des piles de terre doivent être inspectées après chaque événement pluvieux.

Figure 13 Protection des matériaux mis en pile

Recouvrement



Confinement



Fiche #12 - Batardeau

DESCRIPTION

Un batardeau est un endiguement ou un petit barrage temporaire permettant d'intercepter l'écoulement de l'eau et de le dériver par une canalisation gravitaire, un canal de dérivation ou par pompage afin d'aménager une zone de travail à sec, limitant ainsi les risques d'émission de sédiments.

APPLICATION

Les batardeaux sont très utilisés pour les travaux d'aménagement de rives et les travaux de construction ou de remplacement de ponts et de ponceaux.

INSTALLATION

Construction du batardeau :

- ▶ Les batardeaux sont des ouvrages devant être dimensionnés suite à une étude hydrologique et à une analyse du risque des événements de crue susceptibles de survenir durant la période des travaux;
- ▶ Normalement, on utilise une crue de récurrence de 2 ans, à laquelle on ajoute une hauteur supplémentaire de sécurité de 300 mm;
- ▶ Lorsque la pente est importante, un seul batardeau est souvent suffisant pour l'aménagement d'une zone de travail à sec;
- ▶ En pente faible, il faut prévoir un batardeau en amont et un en aval afin d'isoler l'aire de travail;
- ▶ les Watergate, les Aquadams ou les barrières gonflables sont des équipements portatifs ayant un faible impact sur le milieu aquatique;
- ▶ Le batardeau peut aussi être construit à l'aide de blocs de béton, d'un enrochement composé de pierres nettes ou être constitué de sacs de polyéthylène remplis de matériaux granulaires.

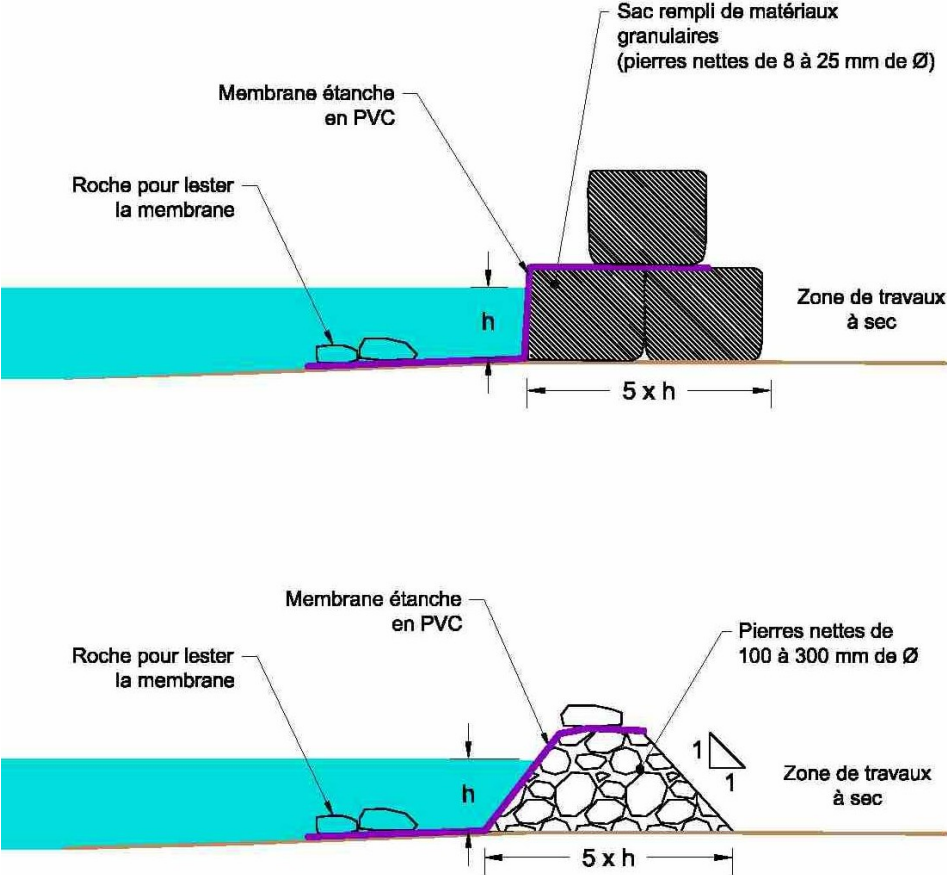
Dérivation de l'eau :

- ▶ Pour assécher la zone de travail en faible pente, il faut pomper l'eau avec un système de pompage. Le point d'aspiration doit être muni d'une crépine et doit être installé dans un lit de pierres au fond d'une fosse, pour éviter la mutilation des poissons et l'aspiration de sédiments;
- ▶ Les eaux de pompage ne doivent en aucun temps contenir plus de 25 mg/l de matières en suspension à leur rejet au cours d'eau;
- ▶ Pour assécher la zone de travail lorsque la pente est importante, l'eau est dérivée par un canal gravitaire sans utilisation de pompe;
- ▶ Pour des travaux de plus grande envergure, et lorsque le débit du cours d'eau est plus important, il faut aménager un canal de dérivation;
- ▶ Au besoin, les eaux de pompages doivent être interceptées, et filtrées avant leur retour au cours d'eau.

ENTRETIEN

- ▶ Une surveillance régulière des opérations de pompage est requise afin d'être en mesure d'apporter les correctifs au besoin;
- ▶ La solidité et l'étanchéité du batardeau doivent être assurées tout au long du processus;
- ▶ À la fin des travaux, le batardeau doit être retiré et les rives doivent être stabilisées par ensemencement ou au besoin, par des techniques mixtes (enrochement et végétaux).

Figure 14 Exemples de batardeaux



INSTALLATION D'UNE WATERGATE



Figure 15 Aménagement d'une zone de travail à sec en terrain plat

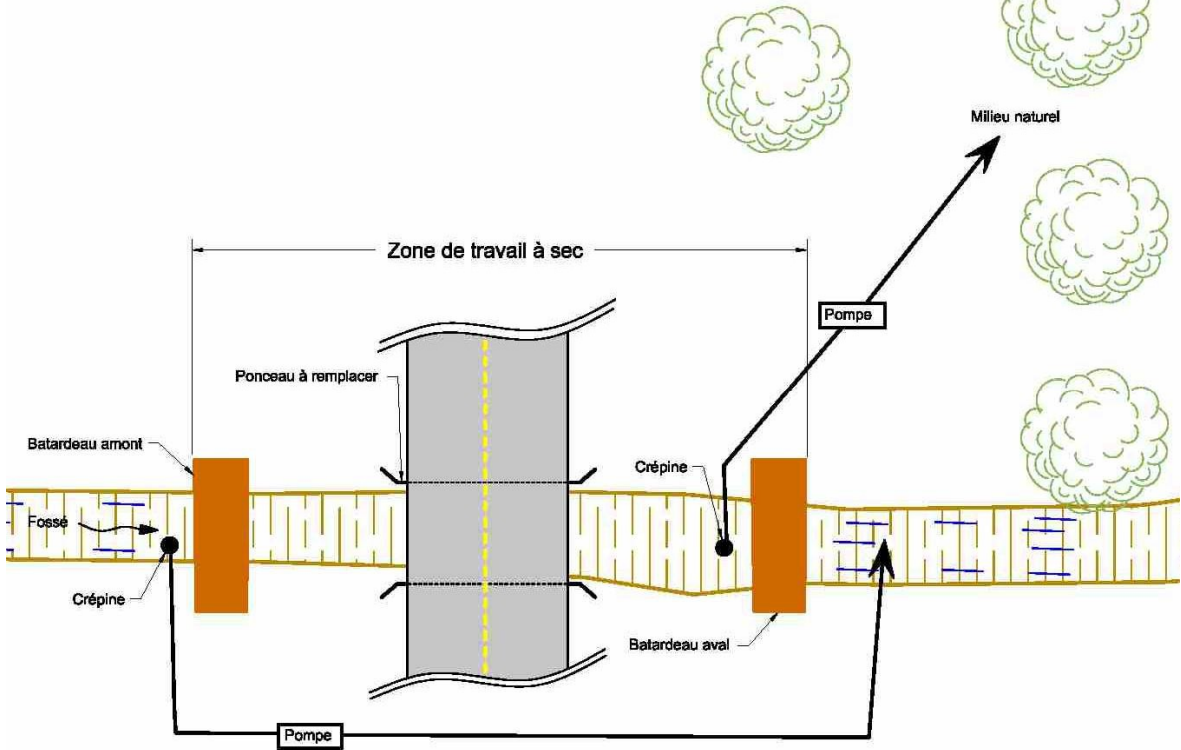
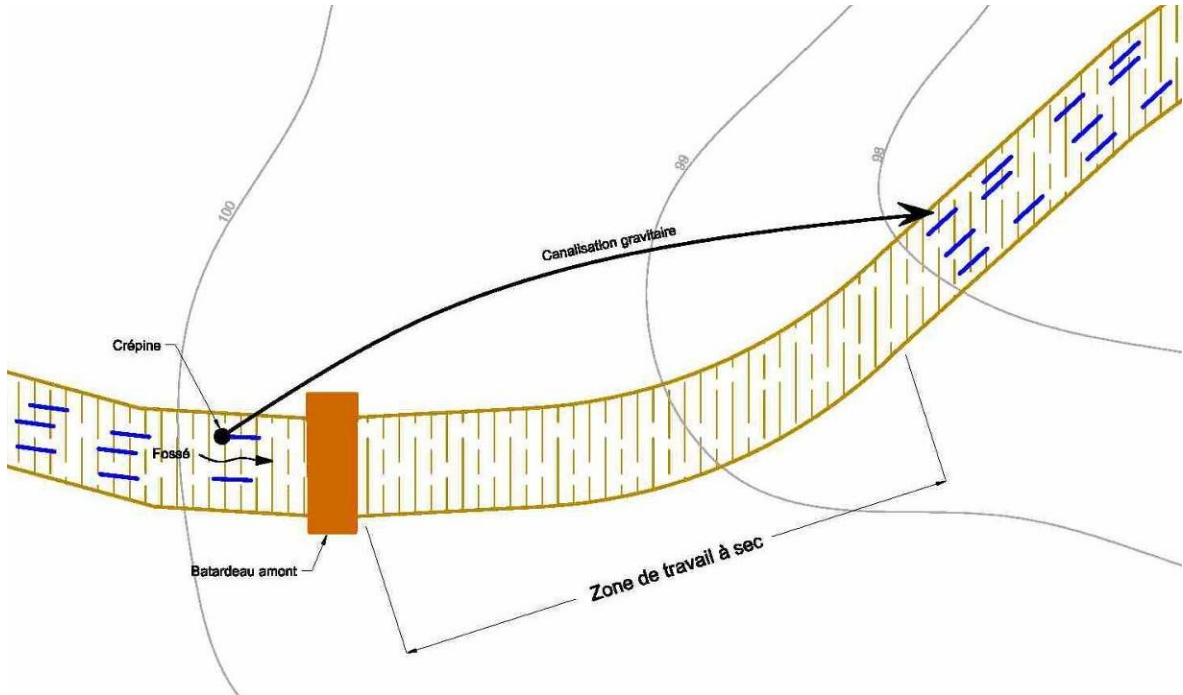


Figure 16 Aménagement d'une zone de travail à sec en terrain accidenté



Annexe A Formulaire

Cette section comporte un formulaire facilitant la réalisation d'un programme de contrôle de l'érosion et des sédiments. Celui-ci permet la planification des interventions requises et la sélection des ouvrages de contrôle de l'érosion et des sédiments appropriés au contexte du chantier, en faisant référence aux différentes fiches de ce guide. La méthode proposée permet de quantifier et de localiser chaque ouvrage sur le plan d'ensemble du projet.

Rappelons que la réalisation du programme de contrôle de l'érosion et des sédiments doit être conforme aux réglementations municipales et gouvernementales. L'entrepreneur est responsable d'obtenir les certificats d'autorisation et les permis nécessaires avant le début des travaux. Il doit aussi s'assurer d'avoir les autorisations écrites du ou des propriétaires ou du gestionnaire foncier privé ou public. Finalement, l'entrepreneur doit s'assurer que la conception des ouvrages repose, selon les besoins, sur des études pertinentes, réalisées par des personnes compétentes en la matière.

Formulaire : Programme de contrôle de l'érosion et des sédiments

1. DESCRIPTION DU PROJET

Titre du projet	
Localisation des travaux (adresse)	
Nature des travaux	
Surface totale affectée (m²)	
Entrepreneur	Nom : Tél. : () -
Surveillant	Nom : Tél. : () -
Calendrier d'exécution	Date de début : (année/mois/jour) Date de fin : (année/mois/jour)

2. CONTRAINTES D'EXÉCUTION

(Cocher la case si applicable)

Type de sol en place :	<input type="checkbox"/> Sable et gravier <input type="checkbox"/> Limon et argile <input type="checkbox"/> Terre noire
Topographie :	<input type="checkbox"/> Travaux en pente nulle (<1%) <input type="checkbox"/> Travaux en pente faible (2-5%) <input type="checkbox"/> Travaux en pente moyenne (5-10 %) <input type="checkbox"/> Travaux en pente forte (>10 %)
Contraintes de voisinage :	<input type="checkbox"/> Trafic important (détournement requis) <input type="checkbox"/> Trafic modéré (détournement non requis) <input type="checkbox"/> Zone scolaire <input type="checkbox"/> Zone résidentielle <input type="checkbox"/> Zone de parcs et de jeux <input type="checkbox"/> Zone industrielle <input type="checkbox"/> Autres : <hr/>

3. DESCRIPTION DES ZONES SENSIBLES

Item	Identification	Caractérisation (longueur, largeur, surface, etc.)
Cours d'eau		
Fossé		
Marais/marécage		
Lac/étang		
Eau potable (puits, source, prise d'eau, etc.)		

4. PROCÉDURE D'EXÉCUTION

Phases	Étapes	Date de réalisation (année/mois/jour)
Mesures de contrôle préventives de l'érosion et des sédiments		
Travaux d'aménagement et de construction		
Mesures de contrôle permanentes de l'érosion et des sédiments		

5. MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALES

(Cocher la case si applicable)

✓	Description
<input type="checkbox"/>	Posséder et savoir utiliser une trousse d'urgence de récupération de produits pétroliers
<input type="checkbox"/>	Ravitailer et entretenir la machinerie à plus de 60 mètres d'une zone sensible ¹
<input type="checkbox"/>	Entreposer des contenants ou appareils contenant des produits pétroliers dans un bac de rétention étanche (volume 120 %), sous abris
<input type="checkbox"/>	Utiliser des huiles hydrauliques synthétiques biodégradables ou végétales
<input type="checkbox"/>	Ne pas circuler dans le littoral
<input type="checkbox"/>	Installer une estacade flottante absorbante pour hydrocarbures en aval des travaux
<input type="checkbox"/>	Conserver la végétation au sol, limiter les superficies décapées
<input type="checkbox"/>	Éloigner la machinerie des zones sensibles lorsque non utilisée
<input type="checkbox"/>	Protéger les arbres dans la zone des travaux à l'aide d'une clôture
<input type="checkbox"/>	Ne pas circuler dans un rayon de 5 mètres autour des arbres avec la machinerie lourde (excluant les véhicules sur chenilles de traction)
<input type="checkbox"/>	Aménager un coussin de terre, ou de matériaux granulaires, d'une épaisseur de 20 cm sur une membrane géotextile non tissée afin de protéger les racines des arbres
<input type="checkbox"/>	Transporter immédiatement les déblais non contaminés, dès l'excavation, hors des zones sensibles, vers un milieu terrestre pour fin de remplissage sur le site des travaux où ils seraient proprement revégétalisés de façon à s'harmoniser avec les usages environnants
<input type="checkbox"/>	Transporter les matières résiduelles (bois, béton, asphalte, etc.) dans un lieu de recyclage ou d'élimination autorisé par le MDDEP, selon la réglementation (Q-2, r.3.2) et conformément à la réglementation municipale
<input type="checkbox"/>	Procéder à une fouille terrain journalière le matin des jours de chantier par un technicien en écologie ou un biologiste afin de récupérer les espèces fauniques (reptiles, amphibiens, etc.) susceptibles de se retrouver dans la zone des travaux et les déplacer, s'il y a lieu, en sécurité dans une zone appropriée et adaptée à l'espèce en question
<input type="checkbox"/>	Conserver une bande riveraine boisée de 10 mètres en bordure du cours d'eau
<input type="checkbox"/>	Procéder au déboisement manuel en rive du cours d'eau et laisser en place les souches et le couvert végétal intacts le plus longtemps possible
<input type="checkbox"/>	Aménager des clôtures de chantier pour restreindre et contrôler la circulation locale
<input type="checkbox"/>	Autres...
<input type="checkbox"/>	

⁽¹⁾Zone Sensible : Plans d'eau, bandes riveraines, zones inondables et milieux humides (marécage, marais et tourbière)

6. OUVRAGES DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS

(Cocher la case si applicable)

✓	# fiche	Description	Quantité	unité
<input type="checkbox"/>	1	Stabilisation des voies d'accès		
<input type="checkbox"/>	2	Clôture à sédiments		m
<input type="checkbox"/>	3	Boudin de filtration et de rétention sédimentaire		m
<input type="checkbox"/>	4	Trappe (ou fosse) à sédiments		m
<input type="checkbox"/>	5	Berme		un.
<input type="checkbox"/>	6	Enrochement d'un fossé		m
<input type="checkbox"/>	7	Rideau à sédiments		m
<input type="checkbox"/>	8	Ensemencement		m ²
<input type="checkbox"/>	9	Engazonnement		m ²
<input type="checkbox"/>	10	Paillis anti-érosion		m ²
<input type="checkbox"/>	11	Protection des remblais		m ²
<input type="checkbox"/>	12	Batardeau		m ²
Autres ouvrages applicables				
✓	# Référence ⁽¹⁾	Description	Quantité	unité
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

⁽¹⁾Fournir le détail d'exécution

Insérer un ou des plans à l'échelle représentant le projet à l'aide d'une photographie aérienne ou d'un plan de lotissement. Le plan devra contenir des courbes de niveaux, le réseau hydrique, les bandes riveraines et les zones sensibles (marais, marécage, tourbière). Positionner sur ce plan la roulotte de chantier, le stationnement, les chemins d'accès, les aires d'entreposage des matériaux et de rebuts, etc. Plus spécifiquement, ce plan devra inclure les ouvrages de contrôle de l'érosion et des sédiments en utilisant la numérotation des fiches correspondantes. Pour une meilleure compréhension, il peut être nécessaire de fournir plus d'un plan ou un plan par phase. Au besoin, les ouvrages de contrôle permanents devraient faire l'objet d'un plan distinct.

Annexe B Exemple

Formulaire : Programme de contrôle de l'érosion et des sédiments

7. DESCRIPTION DU PROJET

Titre du projet	
Localisation des travaux (adresse)	1000, rue du Bassin
Nature des travaux	Construction d'une unité industrielle de 1200 m ² incluant un quai de livraison et un stationnement de 14 places
Surface totale affectée (m ²)	(15 000) m ²
Entrepreneur	Nom : Les constructions innovatrices inc. Tél. : (811) 234-9861 Cell. : (811) 234-9862 www.les.constructionsinnovatrice.com
Surveillant	Nom : Jean Veilleux Tél. : (811) 244-6769 Cell. : (811) 244-6767
Calendrier d'exécution	Date de début : (année/mois/jour) 2011/05/17 Date de fin : (année/mois/jour) 2011/08/21

8. CONTRAINTES D'EXÉCUTION

Type de sol en place :	<input type="checkbox"/> Sable et gravier <input checked="" type="checkbox"/> Limon et argile <input type="checkbox"/> Terre noire
Topographie :	<input type="checkbox"/> Travaux en pente nulle (<1%) <input checked="" type="checkbox"/> Travaux en pente faible (2-5%) <input type="checkbox"/> Travaux en pente moyenne (5-10 %) <input type="checkbox"/> Travaux en pente forte (>10 %)
Contraintes de voisinage :	<input type="checkbox"/> Trafic important (détournement requis) <input checked="" type="checkbox"/> Trafic modéré (détournement non requis) <input type="checkbox"/> Zone scolaire <input type="checkbox"/> Zone résidentielle <input type="checkbox"/> Zone de parcs et de jeux <input checked="" type="checkbox"/> Zone industrielle <input type="checkbox"/> Autres : _____

9. DESCRIPTION DES ZONES SENSIBLES

Item	Identification	Caractérisation (longueur, largeur, surface, etc.)
Cours d'eau	C1	Ruisseau Lebel, long.= 300 m, larg.= 2 m
	C2	
Fossé	F1	Fossé routier
	F2	Fossé routier
Marais/marécage	M1	Marécage arborescent
	M2	
Lac/étang	L1	Étang naturel
	L2	
Eau potable (puits, source, prise d'eau, etc.)	E1	
	E2	

10. PROCÉDURE D'EXÉCUTION

Phases	Étapes	Date de réalisation (année/mois/jour)
Mesures de contrôle préventives de l'érosion et des sédiments	Aménagement d'un accès temporaire avec une fosse à sédiments	2011/05/17
	Aménagement du fossé F3 avec une fosse à sédiments et une berme	2011/05/18
	Installation de la clôture à sédiments à plus de 10 m de la bande riveraine du cours d'eau C1	2011/05/21
	Aménagement de la digue d'interception 7 avec une fosse à sédiments temporaire et une berme	2011/05/21
Travaux d'aménagement et de construction	Installation du bureau de chantier	2011/05/21
	Excavation et fondation	2011/06/01
	Érection du bâtiment	2011/06/15
	Aménagement du réseau pluvial	2011/07/15
	Aménagement de l'espace de stationnement, nivellement, exportation des déblais et terrassement général	2011/07/25
	Aménagement d'un paillis anti-érosion sur les surfaces à nu	2011/07/25
Mesures de contrôle permanentes de l'érosion et des sédiments	Aménagement du bassin de rétention et de la décharge F4	2011/07/26
	Stabilisation de la berge et de la bande riveraine du cours d'eau à la sortie de F4	2011/07/29
	Démantèlement de la fosse à sédiments temporaire sur la digue 7	2011/08/01
	Branchement de la digue 7 et du réseau pluvial au bassin de rétention	2011/08/02
	Aménagement d'un accès permanent	2011/08/05
	Pavage (accès et stationnement)	2011/08/10
	Démantèlement du bureau de chantier et terrassement final	2011/08/15
	Nettoyage de la fosse à sédiments sur fossé F3 (conserver en place)	2011/08/20

	Ensemencement et paillis anti-érosion final	2011/08/20
	Retrait des clôtures à sédiments et autres mesures d'atténuation	2011/08/21

11. MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALES

✓	Description
✓	Posséder et savoir utiliser une trousse d'urgence de récupération de produits pétroliers
✓	Ravitailer et entretenir la machinerie à plus de 60 mètres d'une zone sensible
✓	Entreposer des contenants ou appareils contenant des produits pétroliers dans un bac de rétention étanche (volume 120 %), sous abris
	Utiliser des huiles hydrauliques synthétiques biodégradables ou végétales
✓	Ne pas circuler dans le littoral
	Installer une estacade flottante absorbante pour hydrocarbures en aval des travaux
✓	Conserver la végétation au sol, limiter les superficies décapées
✓	Éloigner la machinerie des zones sensibles lorsque non utilisée
	Protéger les arbres dans la zone des travaux à l'aide d'une clôture
✓	Ne pas circuler dans un rayon de 5 mètres autour des arbres avec la machinerie lourde (excluant les véhicules sur chenilles de traction)
	Aménager un coussin de terre, ou de matériaux granulaires, d'une épaisseur de 20 cm sur une membrane géotextile non tissé afin de protéger les racines des arbres
✓	Transporter immédiatement les déblais non contaminés, dès l'excavation, hors des zones sensibles, vers un milieu terrestre non sensible pour fin de remplissage sur le site des travaux où ils seraient proprement revégétalisés de façon à s'harmoniser avec les usages environnants
✓	Transporter les matières résiduelles (bois, béton, asphalte, etc.) dans un lieu de recyclage ou d'élimination autorisé par le MDDEP, selon la réglementation (Q-2, r.3.2) et conformément à la réglementation municipale
	Procéder à une fouille terrain journalière le matin des jours de chantier par un technicien en écologie ou un biologiste afin de récupérer les espèces fauniques (reptiles, amphibiens, etc.) susceptibles de se retrouver dans la zone des travaux et les déplacer, s'il y a lieu, en sécurité dans une zone appropriée et adaptée à l'espèce en question
✓	Conserver une bande riveraine boisée de 10 mètres en bordure du cours d'eau
✓	Procéder au déboisement manuel en rive du cours d'eau et laisser en place les souches et le couvert végétal intacts le plus longtemps possible
	Aménager des clôtures de chantier pour restreindre et contrôler la circulation locale
	Autres...

12. OUVRAGES DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION ET DES SÉDIMENTS

✓	# fiche	Description	Quantité	Unité
✓	1	Stabilisation des voies d'accès		
✓	2	Clôture à sédiments	110	m
	3	Boudin de filtration et de rétention sédimentaire		m
✓	4	Trappe (ou fosse) à sédiments	3	m
✓	5	Berme	3	un.
✓	6	Enrochement d'un fossé	18	m
✓	7	Rideau à sédiments	15	m
✓	8	Ensemencement	2000	m ²
	9	Engazonnement		m ²
✓	10	Paillis anti-érosion	2000	m ²
	11	Protection des remblais		m ²
	12	Batardeau		m ²
Autres ouvrages applicables				
✓	# Référence ⁽¹⁾	Description	Quantité	Unité

⁽¹⁾Fournir le détail d'exécution

Plan de contrôle de l'érosion et des sédiments

