

La gestion environnementale des fossés !

Présenté par :

Jean-François Martel, *biologiste, M. Sc. Eau*
Directeur de projets



Plan de la présentation

- L'érosion des sols
 - Processus d'érosion
 - Amplification de l'érosion
 - Impacts économiques et écologiques
- Guide technique – Gestion environnementale des fossés



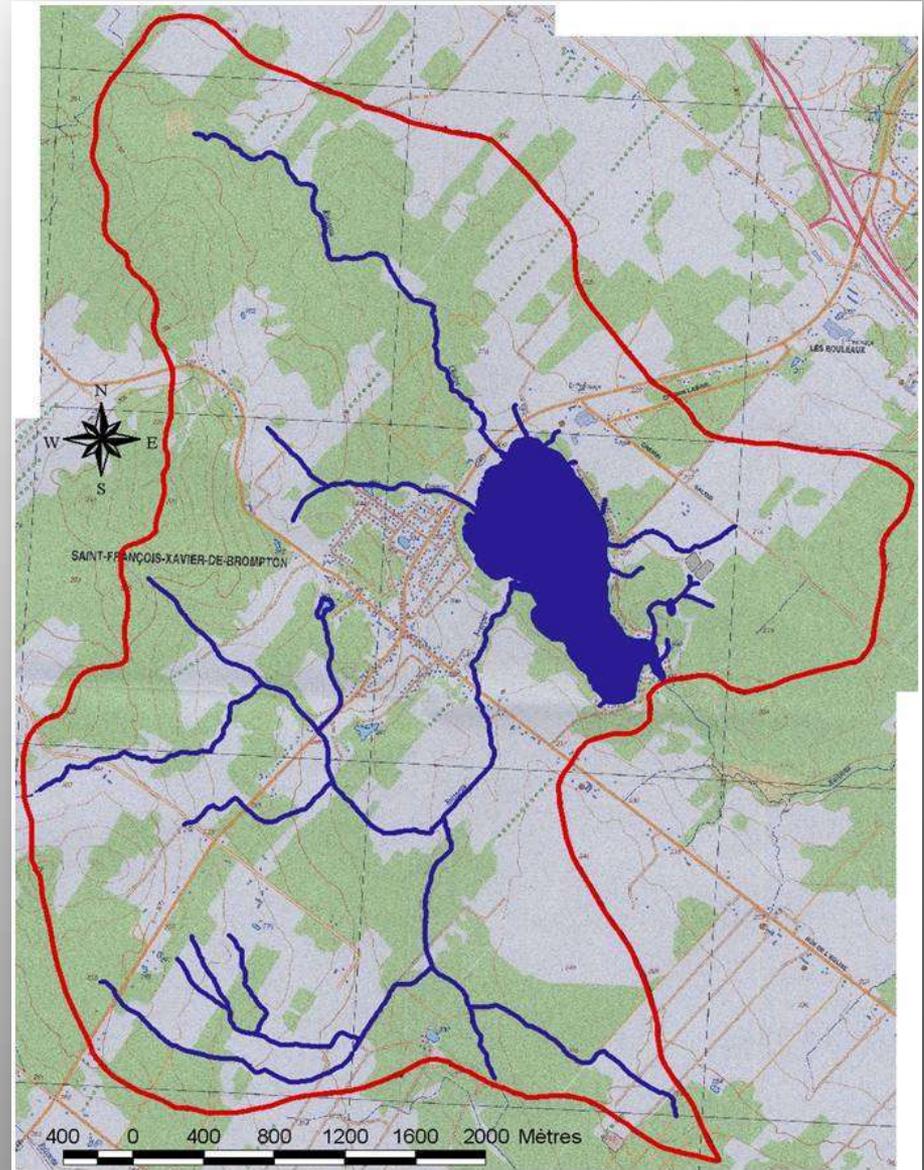
Où est le lac ?



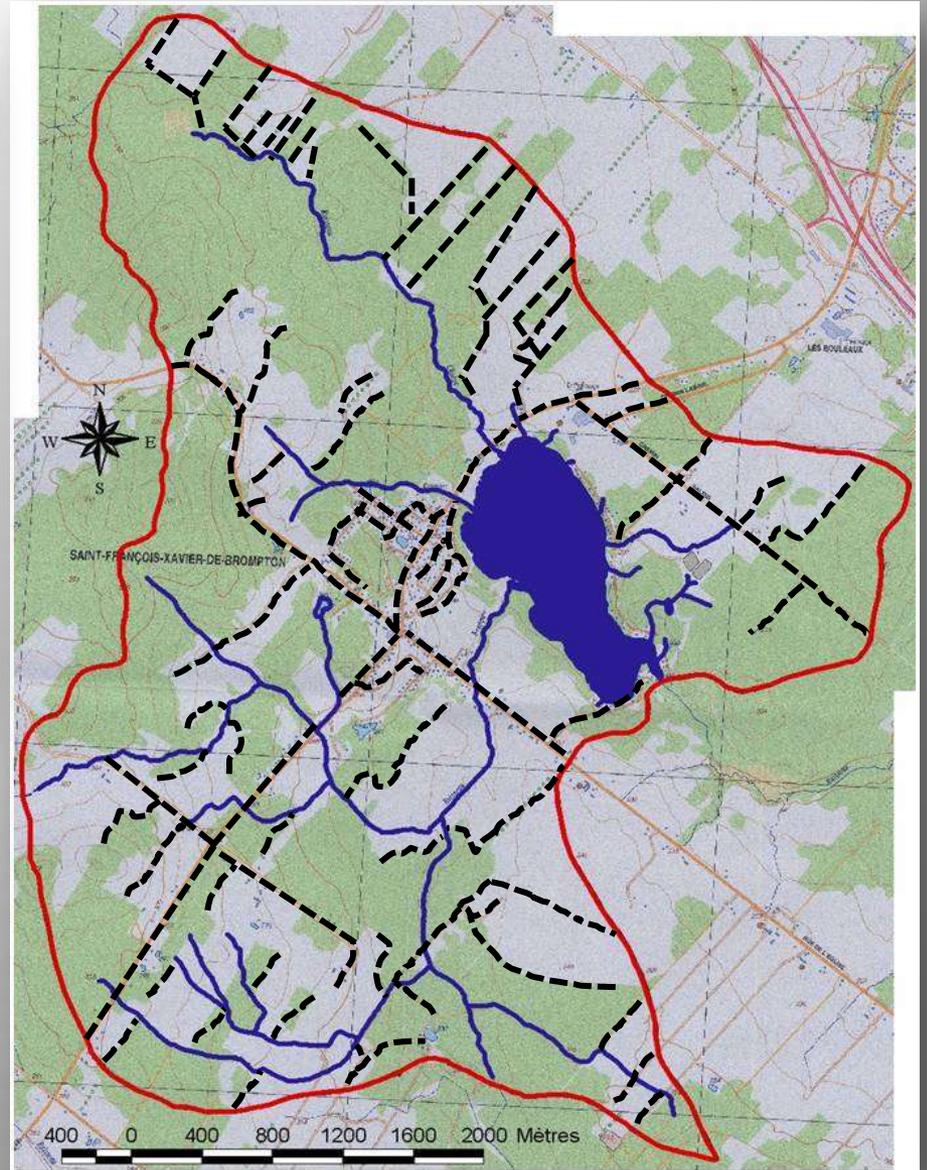
Voici le vrai lac

LE BASSIN VERSANT

Un lac, c'est
d'abord ses
tributaires !



et ses tributaires artificiels : les fossés



Impacts des tributaires artificiels



L'importance des fossés dans le drainage des terres au Québec

Selon le MTQ, le réseau routier du Québec :

- Environ 185 000 km de route
- Dont ~50 % (92 000 km) géré par les municipalités

Or, ce réseau de fossés se déverse obligatoirement dans un ruisseau, une rivière ou un lac!



Gestion environnementale des fossés



Pourquoi lutter contre l'érosion des sols ?

L'eau sale,
ce n'est pas
normal !



Qu'est-ce que l'érosion ?

Un processus naturel dont l'amplitude dépend de divers facteurs dont :

- ◆ l'inclinaison de la pente;
- ◆ la longueur de la pente;
- ◆ la résistance du sol à l'érosion.

mais grandement amplifié par :

- ◆ la mise à nu des sols, principalement due à nous, **chers "zhumains"!!!**





Et nous sommes contre la nudité des sols!

Qu'est-ce que l'érosion ?

①

La pluie : des millions de petites bombes qui émiettent le sol sans végétation.



SPLASH !

②

L'eau qui ruisselle à la surface du sol prend en charge les particules du sol et les déplace ...

③

... des *rigoles* et des *ravineaux* se créent...

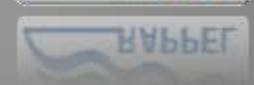
④

... et se transforment en *ravins*.



⑤

L'eau sale, remplie de sédiments, ira envaser les eaux plus calmes, dans des pentes moins fortes, en *aval*.



L'amplification artificielle de l'érosion est due principalement :

- ◆ aux pratiques agricoles intensives, sans protection des sols ;
- ◆ aux pratiques forestières inadaptées ;
- ◆ aux sites de construction sans protection ;
- ◆ aux techniques de drainage des terres et des routes.



L'entretien écologique et économique des fossés

La Méthode du «Tiers inférieur»



Cette méthode est devenue, depuis le 15 mai 2002, norme provinciale d'entretien des fossés

La fiche FPE-01

Ministère des Transports
DIRECTEUR DE TERRAIN
Services Inventaires et plan

FICHE DE PROMOTION ENVIRONNEMENTALE

FPE-01

Page 1 de 6
Date 07-05-12

RECOMMANDATION

ENTRETIEN D'ÉTÉ
SYSTÈME DE DRAINAGE
NETTOYAGE DE FOSSES

But : atténuer les impacts environnementaux des interventions d'entretien dans les fossés routiers.
Objectif : améliorer la qualité abiotico-chimique de l'eau gouvernée par les fossés routiers dans les lots et les cours d'eau.
Moyen d'action : utilisation de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers.

Problématique

L'entretien des fossés routiers, d'entretien ou de nettoyage par enlèvement dans le but d'améliorer l'écoulement de l'eau et le drainage de la route, peut générer des impacts environnementaux dans les lots et les cours d'eau. Ces impacts peuvent être la dégradation rapide des lots et des cours d'eau naturels. Ce site peut être, temporairement, recouvert et retourner les sols de l'ensemble du bassin versant, susceptibles ainsi, les fossés routiers contribuent pour une large part, de moins en ce qui a trait à leur qualité.

Il faut comprendre en effet que les fossés routiers, dans un réseau d'origine humaine, sont donc intégrés, des réseaux hydrographiques des bassins versants dans lesquels ils se situent, car ils déversent directement leurs eaux dans les lots et les cours d'eau naturels. Ainsi, toute altération de la qualité des eaux dans les fossés routiers risque fort de se répercuter en aval, dans les plans d'eau naturels. D'autre part, il y a lieu de ne pas sous-estimer le potentiel biologique des fossés routiers. En l'absence de fossés agricoles, ils abritent plusieurs espèces de batraciens et de cyprinides.

Enfin, il importe de préciser qu'en raison de leur grande longueur, les fossés routiers augmentent la densité de drainage des bassins versants. Ce dernier, en provoquant une diminution du temps de réponse de ces bassins et, conséquemment, une augmentation des risques d'inondation dans le bassin aval des réseaux hydrographiques.

La méthode traditionnelle d'entretien des fossés routiers

Toutes interventions majeures dans les fossés routiers ont suscité de la part de nos lots, Or, la méthode traditionnelle d'entretien des fossés routiers consistait dans l'excavation d'un fossé unique par une pelle mécanique. Cette méthode, appelée de, consistait à retirer, par excavation, le contenu du fossé transversal des fossés. On se trouve ainsi à mettre à nu le fond et les bords des fossés, entraînant soudainement toute la végétation qui s'y était implantée avec le temps.



Photographie no 1 : Section réalisée à l'été 1999 dans le réseau souterrain. Cette photographie prise au printemps 1999 permet de constater les effets néfastes de l'excavation profonde et prolongée sur les sols du lot.

Les impacts environnementaux de la méthode traditionnelle

On connaît bien les impacts environnementaux de la méthode traditionnelle d'entretien des fossés routiers, puisque celle-ci est employée sur une grande échelle au Québec; et ce, depuis maintes années. Dès les premières précipitations printanières, on assiste souvent à une érosion visible des bords des fossés, érosion qui peut devenir progressive au cours des mois jusqu'à perte de bords de fossés adjacents pour les propriétés riveraines à la suite.

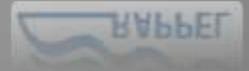
Une bonne part des sédiments érodés aux parois vient couvrir partiellement le fond des fossés, ce qui réduit d'autant l'efficacité de drainage et nécessite, à court terme, de nombreuses interventions ponctuelles au moment des années entretiens. Les sédiments fins (argile, limon et sable) finissent, quant à eux, en suspension et transportés vers la partie aval du réseau de drainage, entraînant ainsi souvent vers les lots et les cours d'eau naturels où ils viennent entraver les piéges, entraver les filières et bloquer les sites d'écoulement et processus à la suite.

Dans le même temps, l'absence de végétation dans les fossés routiers et la forte turbidité provoquée par la teneur en sédiments causent un réchauffement de ces eaux.



Les conséquences économiques

- des fossés et ponceaux bloqués
(selon le MTQ-Estrie, 20 % plus coûteux d'entretien)



Les conséquences économiques

- ◆ la destruction des zones de baignades et pertes d'usage récréatif



- ◆ la diminution de la qualité de la pêche
- ◆ l'augmentation des coûts de filtration de l'eau potable
- ◆ le blocage des égouts pluviaux
(à Rock-Forest, 80 000 \$ en 2001)



Les conséquences économiques

Les sédiments, le cholestérol de nos cours d'eau

- ◆ l'augmentation des risques d'inondation



Les impacts écologiques

- ◆ la destruction des frayères



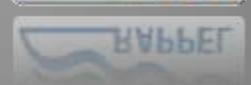
- ◆ la mort des poissons par «noyade »
(matières en suspension)



Les impacts écologiques

Des résultats indésirables, mais... prévisibles

- ◆ Algues et plantes aquatiques en quantité excessive



Les impacts écologiques

Pouvant aller jusqu'à nos funestes cyanobactéries!



Gestion environnementale des fossés



Techniques de stabilisation des fossés

- Guide technique – gestion environnementale des fossés

– 10 fiches techniques:

- Fiche 1 – Tiers inférieur
- Fiche 2 – Ensemencement et paillis
- Fiche 3 – Matelas anti-érosion
- Fiche 4 – Barrière à sédiment
- Fiche 5 – Boudin de rétention
- Fiche 6 – Seuil de rétention
- Fiche 7 – Enrochement
- Fiche 8 – Trappe à sédiments
- Fiche 9 – Stabilisation des ponceaux
- Fiche 10 - Batardeau



FICHE 1 TIERS INFÉRIEUR



DESCRIPTION

Méthode consistant à excaver uniquement le tiers inférieur de la profondeur totale du fossé en laissant la végétation des talus intacte.

APPLICATIONS

Remplace la méthode traditionnelle lorsque possible;

ÉQUIPEMENT

- Godet rond et peu profond aux bords lisses et pouvant s'incliner verticalement;
- Godet de taille convenable pour se limiter au tiers inférieur.

PROCÉDURES

- Inspecter d'abord les lieux et marquer les sections présentant des problèmes d'écoulement;
- Intervenir seulement là où c'est nécessaire;
- Procéder, du côté de la route (talus intérieur), au découpage de la tourbe au point de contact entre le tiers inférieur et les deux tiers supérieurs à l'aide du bord du godet afin d'éviter le déchirement de la végétation du talus lors de l'excavation;
- Excaver ensuite le fond du fossé en débutant à partir du talus opposé à la route (talus extérieur) jusqu'à l'entaille effectuée dans le talus intérieur;
- Laisser la végétation intacte dans les 2/3 supérieurs des talus.

CONSEILS TECHNIQUES

- Un débroussaillage préliminaire peut être nécessaire aux endroits où la végétation arbustive est fortement développée;
- Éviter de creuser si seul le débroussaillage est requis.
- Considérer le travail par temps sec afin de limiter le transport des sédiments;
- Noter que la méthode ne s'applique pas aux fossés trop érodés ou obstrués demandant un reprofilage complet des talus;
- Laisser une zone tampon végétalisée d'une longueur minimale de 20 m à l'approche d'un cours d'eau ou d'un lac.

Si la pente ne le permet pas :

- Stabiliser le secteur excavé à moins de 20 m du cours d'eau (fiches 2 et 3) et aménager une trappe à sédiment à 20 mètres du cours d'eau (fiche 10);
- Jumeler au nettoyage des mesures complémentaires comme les matelas antiérosion et les seuils de rétention (fiches 3 et 6).

ENTRETIEN

- Vérifier, après une pluie abondante, si l'eau s'écoule librement et repérer les signes d'érosion;
- Stabiliser les zones érodées.

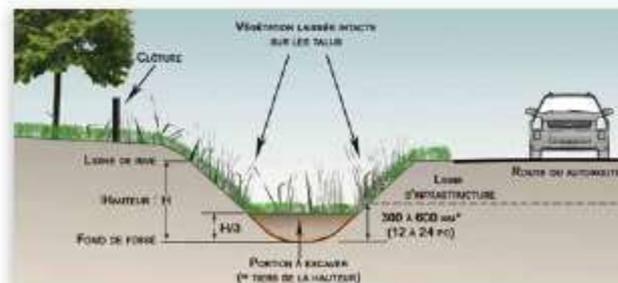
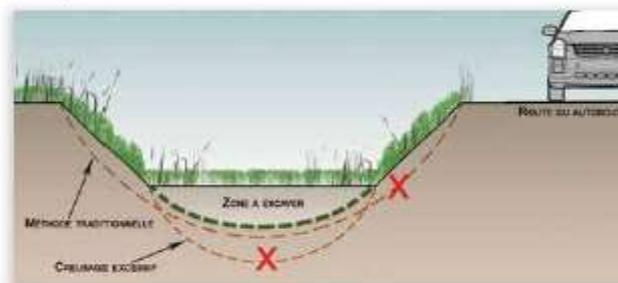
DESSINS TECHNIQUES TIERS INFÉRIEUR



Découpage de la tourbe au point de contact entre le tiers inférieur et les deux tiers supérieurs.

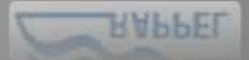


Excavation du fond du fossé à partir du talus opposé à la route, jusqu'à l'entaille.



* Sauf pour les autoroutes, la profondeur des fossés mesurée par rapport à la ligne d'infrastructure doit être de 300 mm minimum. [Cahiers des normes du MTQ - Ouvrages routiers, Tome II - Constructions routières, DN II-1-25, 2005]. Par contre elle ne doit jamais dépasser inutilement 600 mm (24 po).

Le fossé PARFAIT!



Fiche 1 – Tiers inférieur

Description

Méthode consistant à excaver uniquement le tiers inférieur de la profondeur totale du fossé, en laissant la végétation des talus intacte.



Méthode traditionnelle



Volume de sédiments érodés (en m³) 2005-2006

Pente moyenne	Tiers inférieur m³	Traditionnelle m³
3 %	3	13,9
5 %	5,7	34,3
7 %	12,9	59,9
10 %	14	161,2

Source : Pascal Monast-Robineau, thèse de maîtrise en géo. Physique, Université de Sherbrooke, 2007

Résultats sur 12 sections de fossés

Par section de 200 m de longueur

Méthode	Temps moyen de creusement (h:min)	Nombre moyen de chargements (env. 15 tm)
Tiers inférieur	2:49	4,9
Traditionnelle	4:39	14,6

Méthode traditionnelle vs tiers inférieur

- Le tiers inférieur est une méthode écologique développée par le RAPPEL qui fait économiser 728 079\$ par 100 kilomètres, selon le ministère des Transports.

Tableau 2 Source: guide du MTQ
 Estimation des coûts de nettoyage des fossés
 Méthode traditionnelle comparée à la méthode du tiers inférieur

	Méthode	
	Traditionnelle	Tiers inférieur
Nettoyage du fossé		
Temps moyen – Nettoyage	4 h 39 min	2 h 49 min
Taux horaire – Nettoyage ¹⁰	90,00 \$	90,00 \$
Coût total – Nettoyage – section de 200 m	418,50 \$	253,80 \$
Chargement du camion – camion de 15 tonnes – distance parcourue de 20 km		
Nombre moyen – Chargement	14,6	4,9
Quantité totale chargée	219 tonnes	73,5 tonnes
Coût unitaire – Chargement (/km) ¹¹	8,88 \$	8,88 \$
Coût total – Chargement	1 943,84 \$	652,39 \$
Coût total – Nettoyage et chargement – section de 200 m	2 362,34 \$	906,19 \$
Coût total par kilomètre de fossé nettoyé	11 811,72 \$	4 530,93 \$

Fiche 2 – Ensemencement et paillis

Description

Ensemencement combiné à un paillis en vrac qui permet la reprise rapide de la végétation sur les sols dénudés dans le but de contrer l'érosion.



Fiche 2 – Ensemencement et paillis

Procédure

- Semer à la volée ou par hydroensemencement ;
- Recouvrir l'ensemencement d'un paillis de paille en vrac sur une épaisseur d'environ 1,5 cm (½ po).



Fiche 3 – Matelas anti-érosion

Description

Matelas composé de fibres naturelles permettant de protéger temporairement les sols à nu et facilitant l'implantation de la végétation.



Fiche 3 – Matelas anti-érosion



Fiche 3 – Matelas anti-érosion



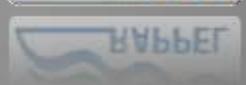
Fiche 3 – Matelas anti-érosion



Fiche 3 – Matelas anti-érosion



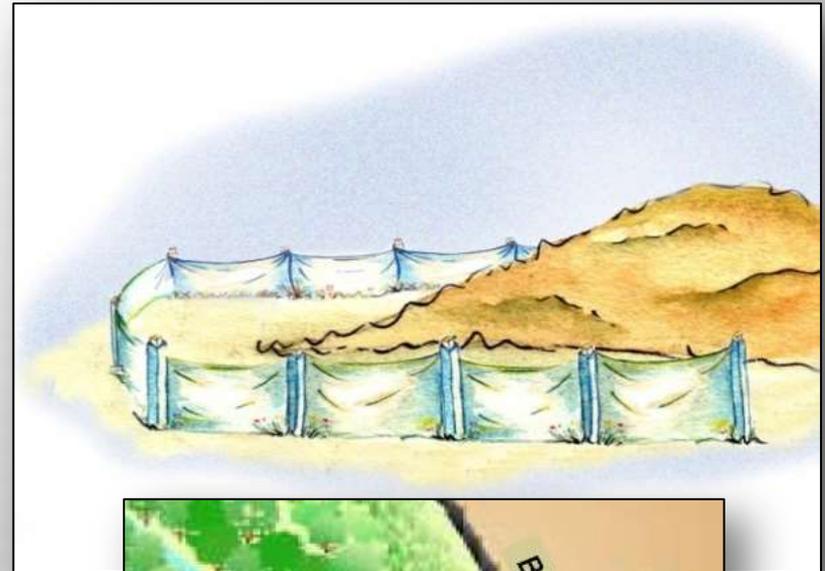
Fiche 3 – Matelas anti-érosion



Fiche 4 – Barrière à sédiments

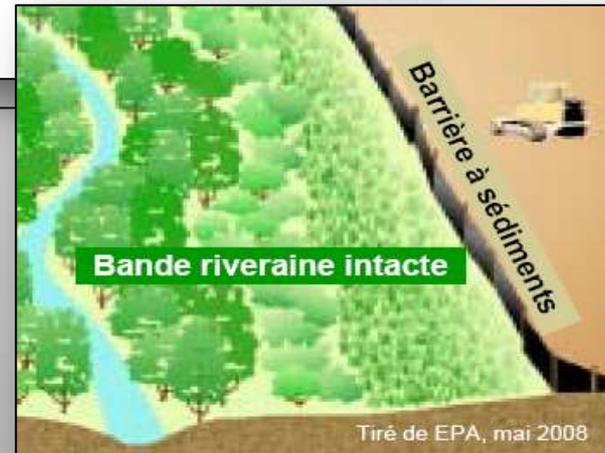
Description

Barrière composée de membranes géotextiles ou de ballots de paille retenant les sédiments fins.



Applications

- Installer avant la mise à nu des sols ;
- Méthode **temporaire** ;
- Secteur de pente faible, inférieure à 3 % ;
- Secteur à très faible débit (écoulement en surface ou en nappe) ;
- Autour des déblais/remblais, amoncellements et des zones de sol à nu ;



Fiche 4 – Barrière à sédiments

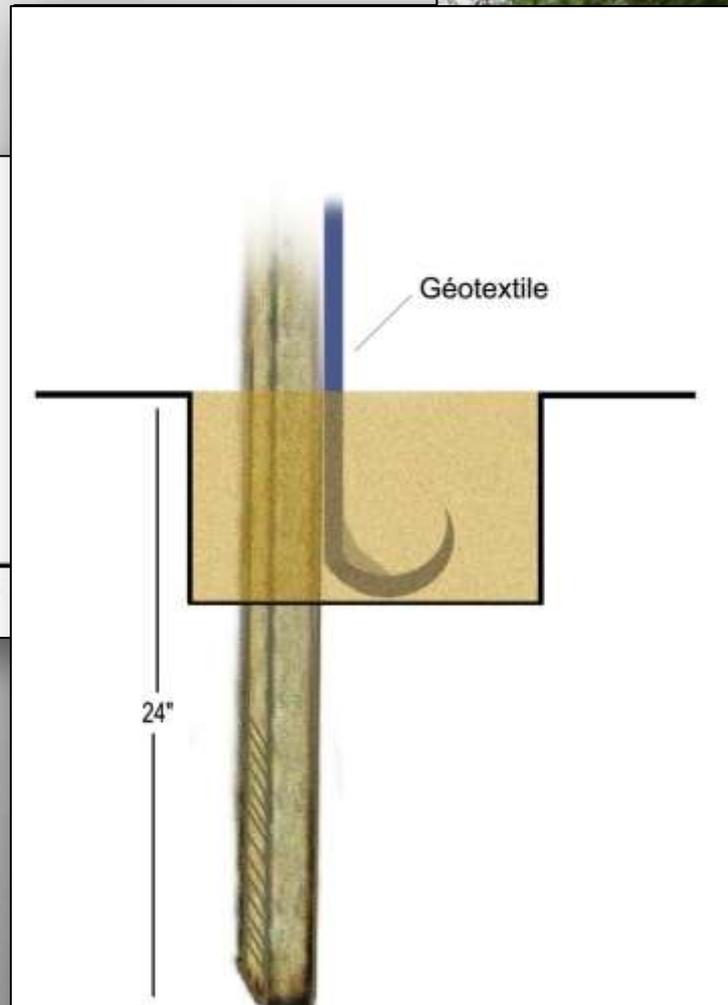
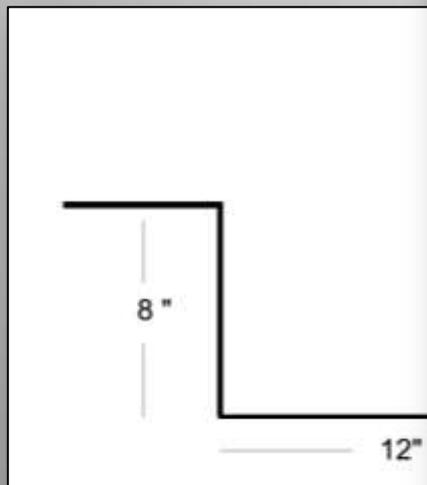


Fiche 4 – Barrière à sédiments



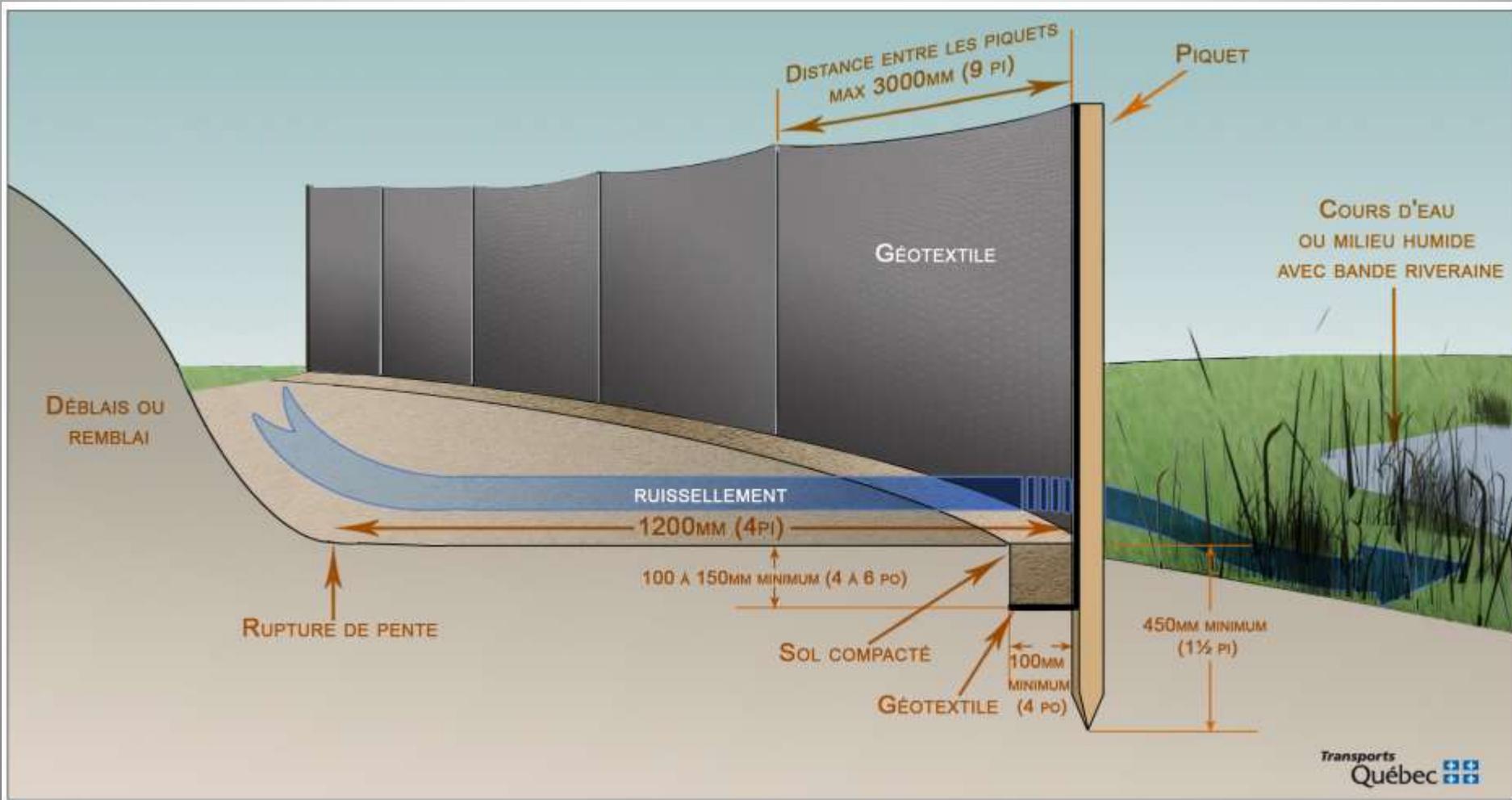
Fiche 4 – Barrière à sédiments

Installation



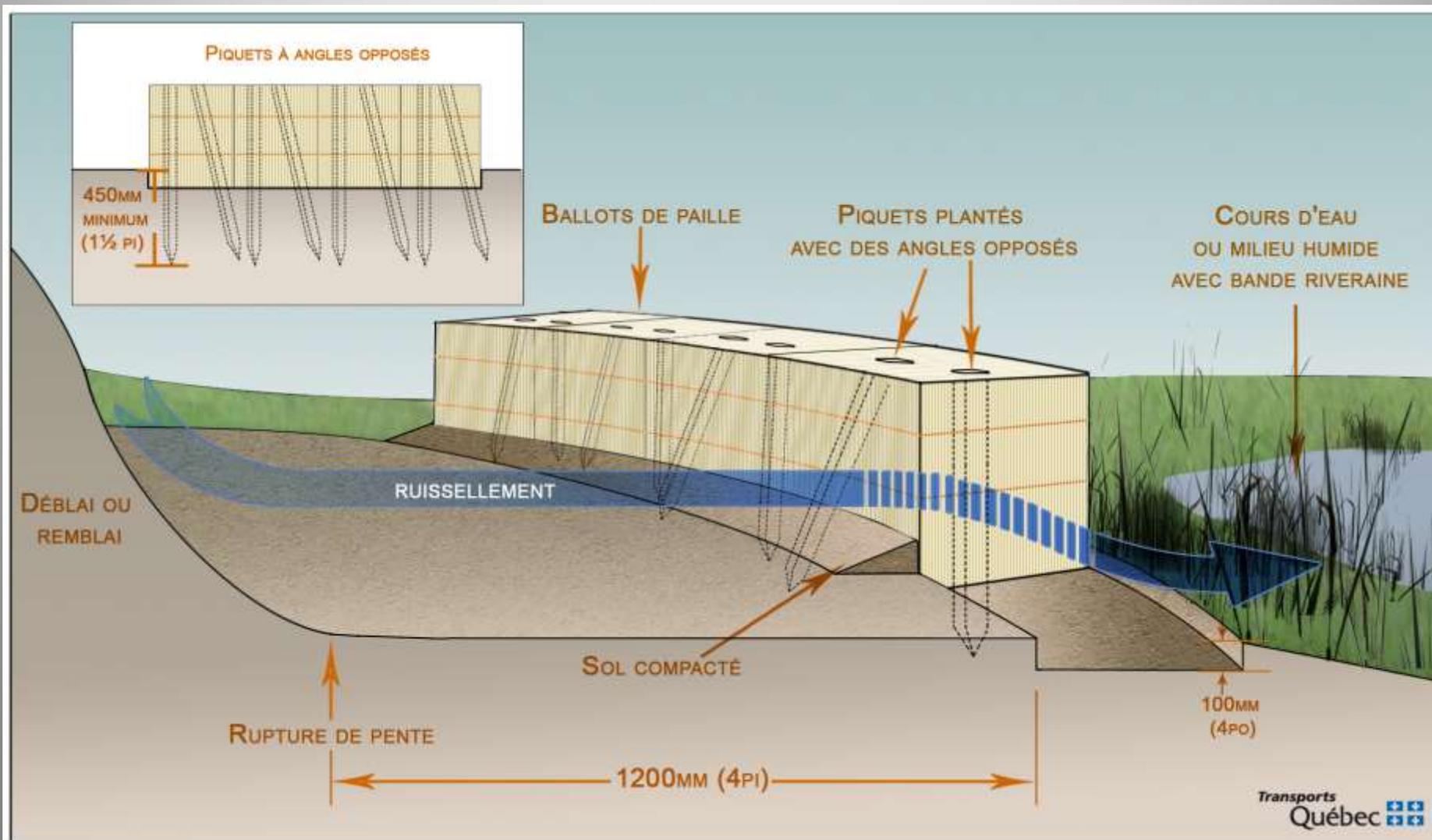
Fiche 4 – Barrière à sédiments

Installation



Fiche 4 – Barrière à sédiments

Installation



Fiche 5 – Boudin de rétention

Description

Boudin biodégradable composé de matériaux filtrants (fibres de bois, de paille, etc.) permettant d'intercepter les sédiments et de ralentir la vitesse de l'eau.



Applications

- Secteur de pente faible, inférieure à 3 % ;
- Pour faible débit ;
- Autour des déblais/remblais et des grandes zones de sol à nu ;
- Utile comme seuil dans les fossés dont la pente est inférieure à 3 %.



Fiche 5 – Boudin de rétention

Installation



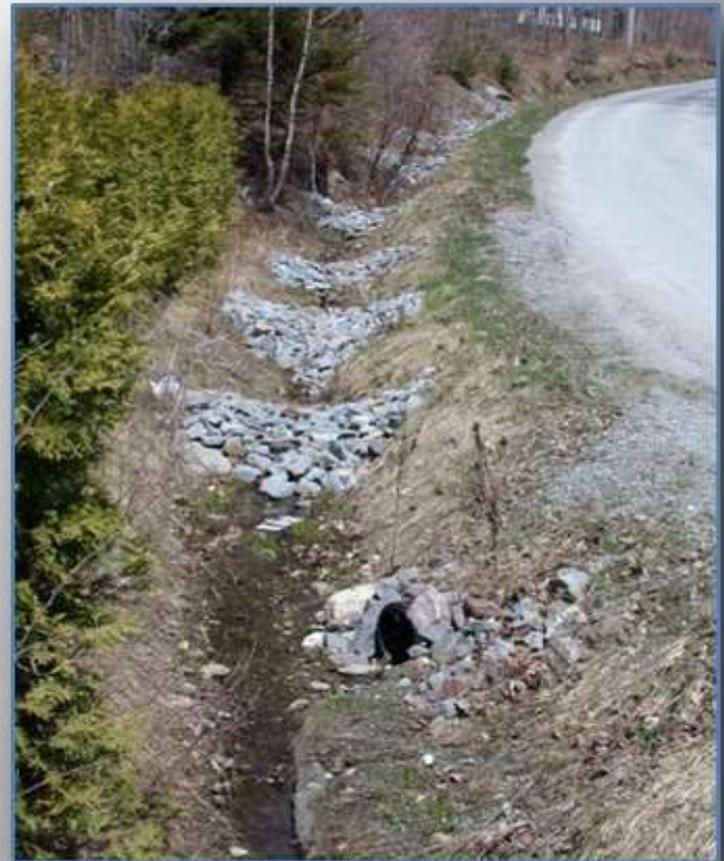
Fiche 6 – Seuil de rétention

Description

Digue de pierres permanente qui ralentit la vitesse d'écoulement et réduit le potentiel érosif de l'eau.

Applications

- Dans les fossés dont la pente varie entre 3 et 10 % ;
- Pour des écoulements à fort débit ;
- Utiliser uniquement dans les fossés de plus de 60 cm (24 po) de profondeur.

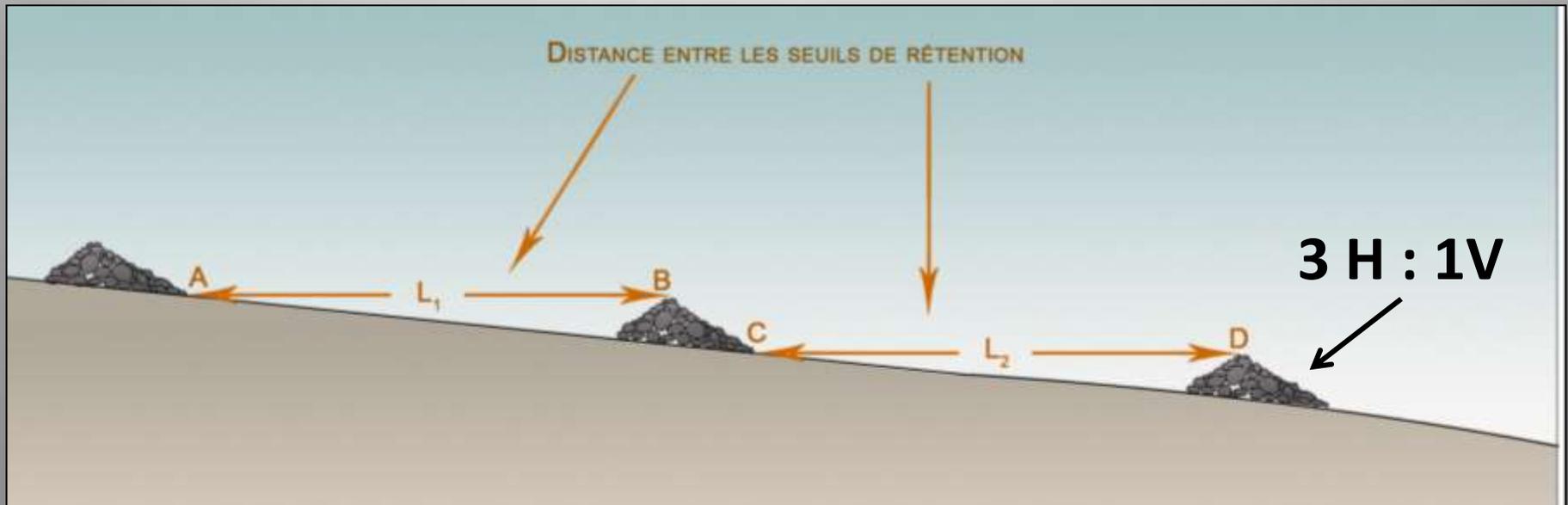


Fiche 6 – Seuil de rétention



Seuil de rétention

Installation



Seuil de rétention



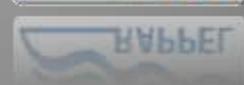
Fiche 7 – Enrochement

Description

Revêtement de protection des talus et du fond d'un fossé afin régulariser la vitesse de l'eau et limiter l'érosion.

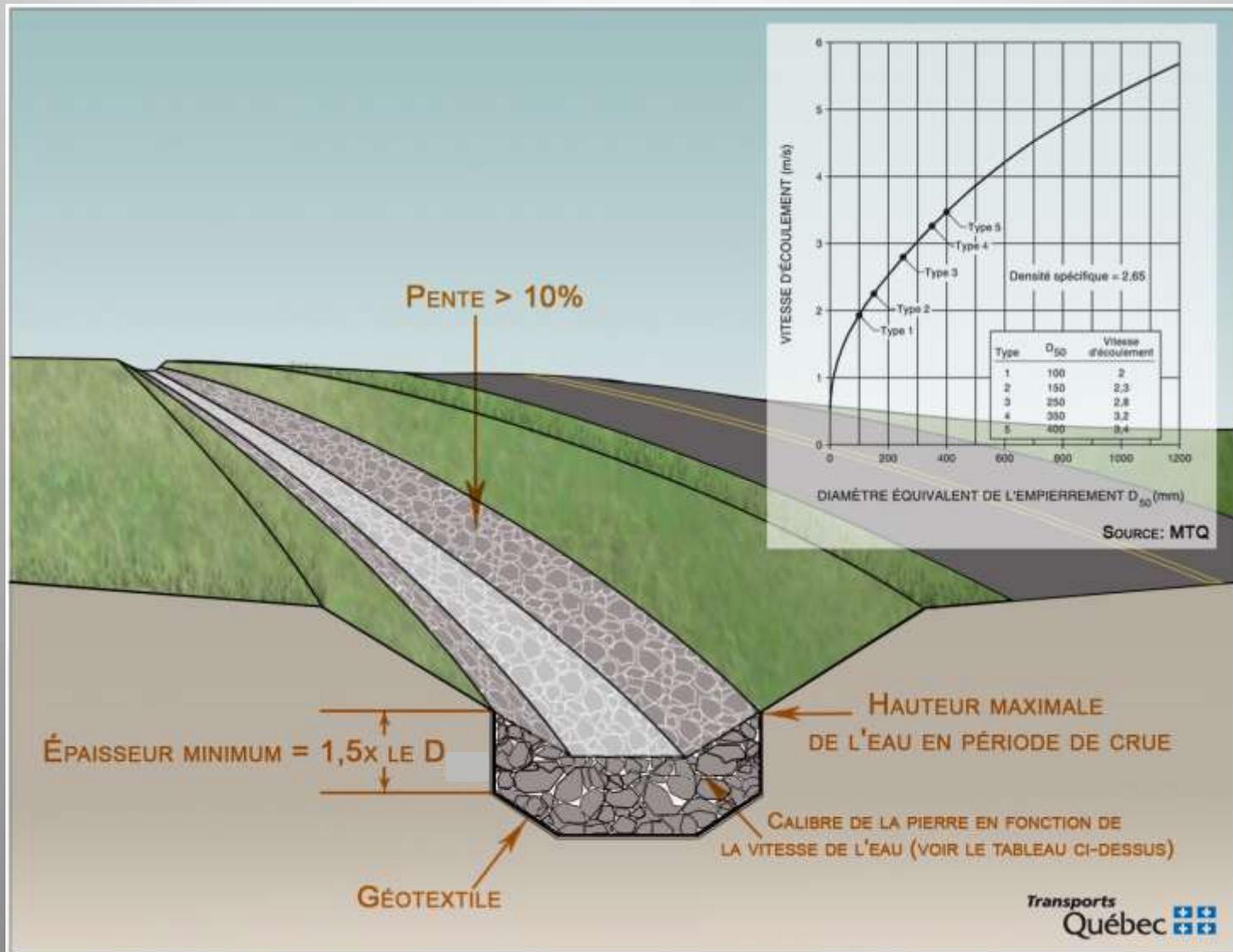
Applications

- Dans les pentes fortes et très fortes (10 % et plus) ;
- Pour de forts débits ;
- Dernier recours à un problème d'érosion récurrent.



Fiche 7 – Enrochement

Installation



Fiche 8 – Trappe à sédiment

Description

Cavité creusée à même un fossé ou un canal, tout juste en amont d'un seuil, dont l'objectif est de ralentir l'écoulement et favoriser le dépôt des sédiments.



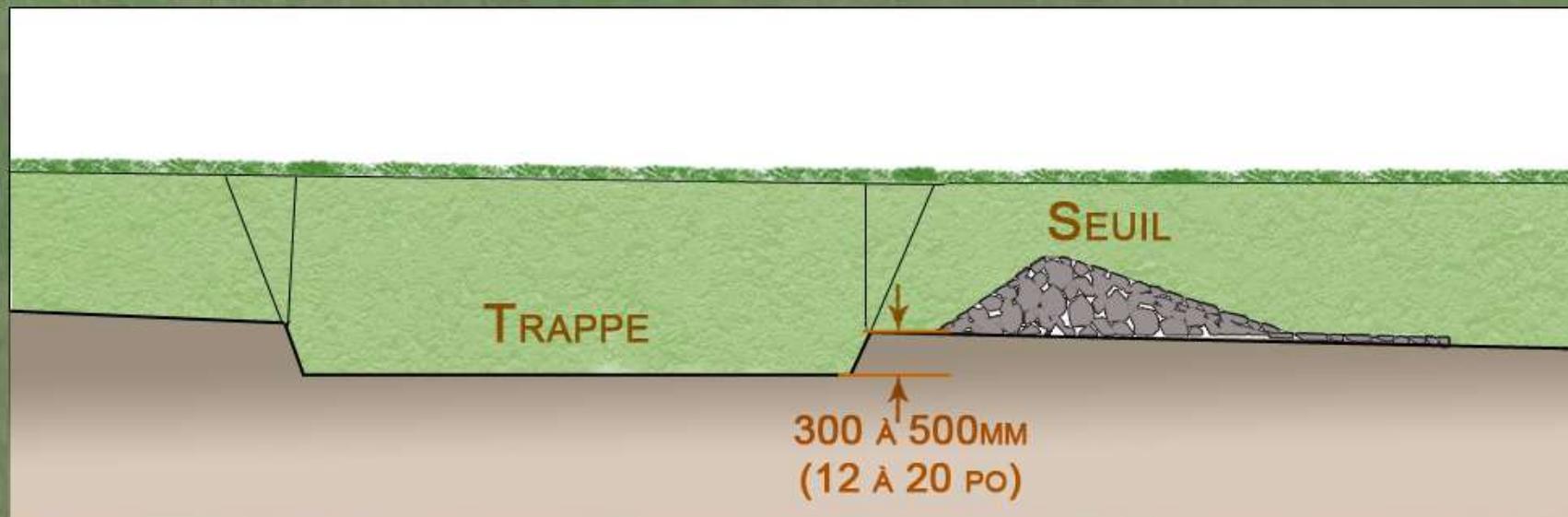
Applications

- Secteur de pente faible ou en bas de pente ;
- Secteur à débit faible à modéré ;
- Fossés drainant une aire de travail ou sur un fossé routier se déversant directement dans un cours d'eau.



Fiche 8 – Trappe à sédiment

Installation



Fiche 9 – Stabilisation des ponceaux

Description

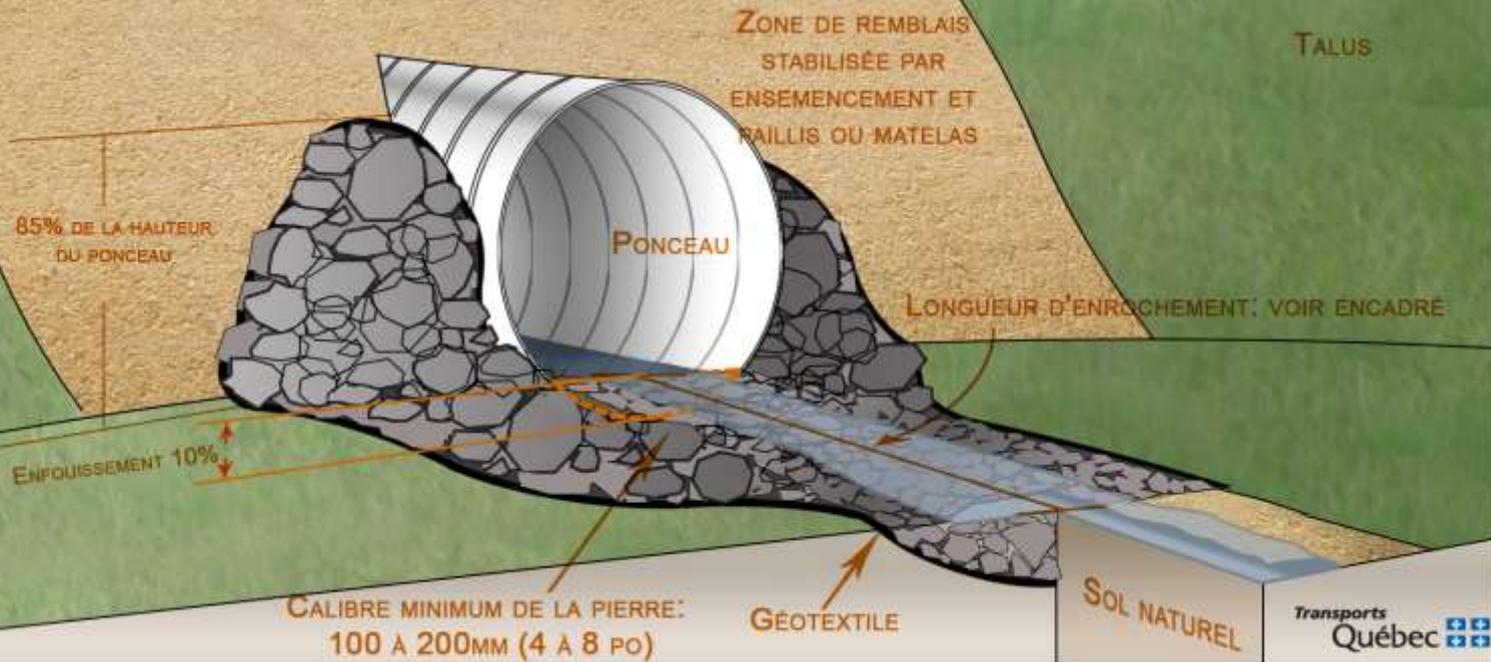
Mise en place de revêtement de protection des extrémités de ponceaux sur les talus et le lit du cours d'eau afin de réduire les risques d'érosion et d'affouillement.



Fiche 9 – Stabilisation des ponceaux



Fiche 9 – Stabilisation des ponceaux



Fiche 10 – Batardeau

Description

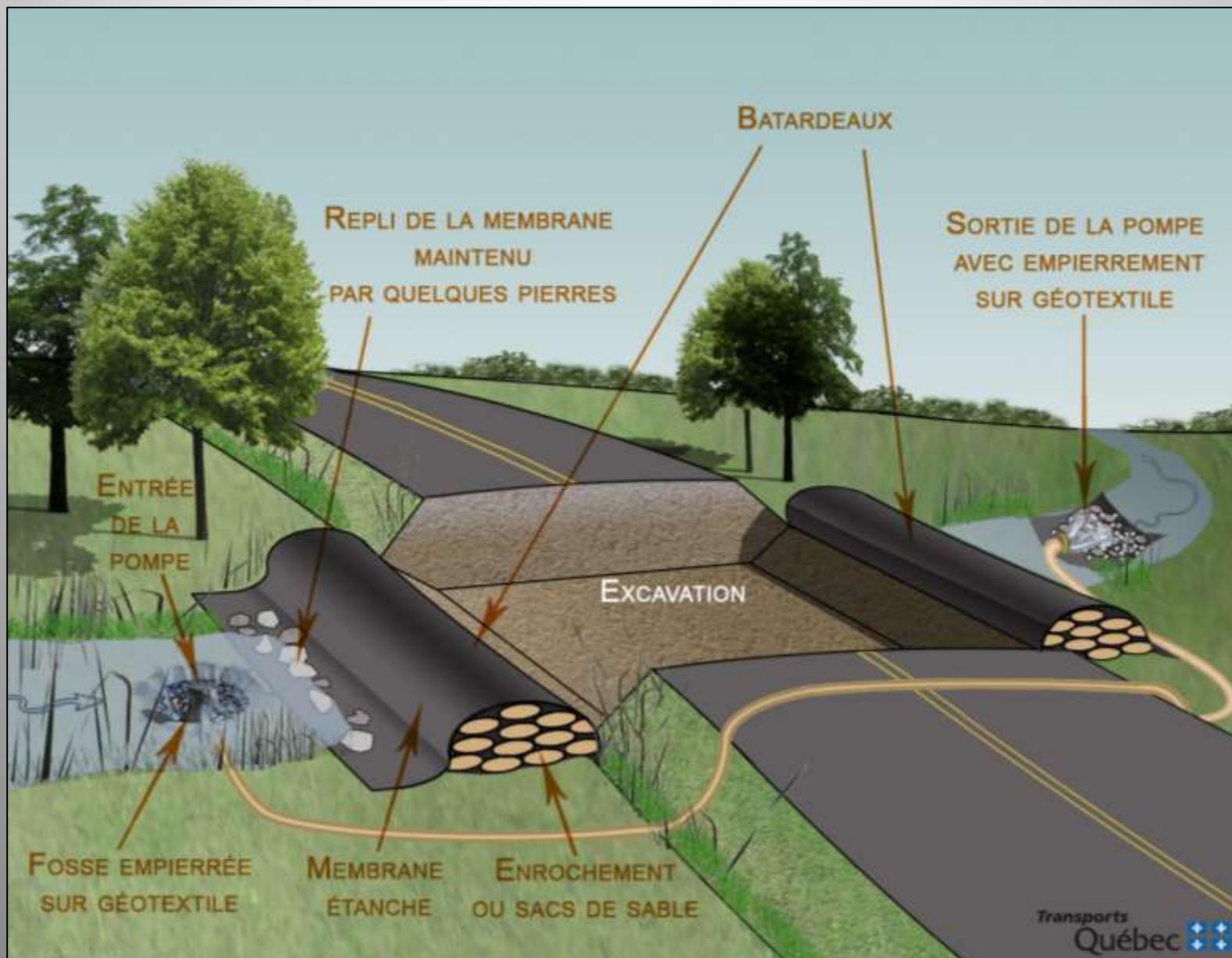
Digues ou barrages aménagés dans un cours d'eau afin de l'interrompre temporairement et de maintenir à sec une zone de travaux.

Applications

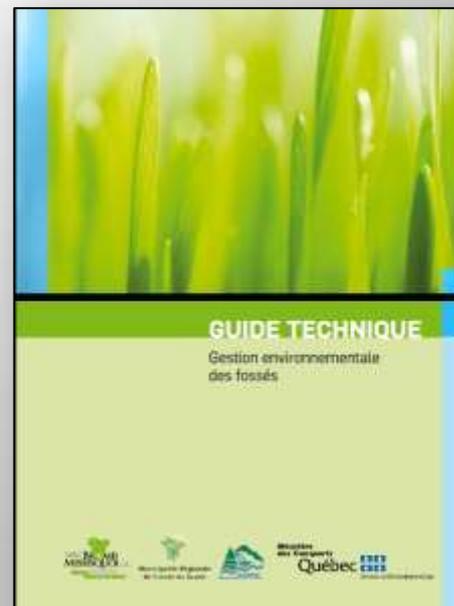
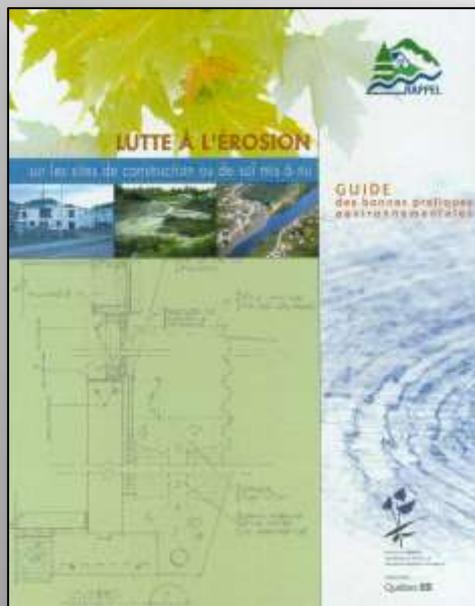
- Installation ou réparation d'un ponceau .



Fiche 10 – Batardeau



Documentations



Pour de plus amples
renseignements



Merci de votre attention !

Question ?

