l'eau
sommet de nos priorités
l'eau, sommet de nos échanges

Abrinord
Agence de bassin versant de la rivière du nord

Contrôle de l'érosion et gestion des fossés

Document complémentaire à la formation et support technique à la visite terrain

Dans de cadre du
Plan de lutte aux cyanobactéries
2008-2009

Pour information
www .abrinord.qc.ca
450.432.8490

Table des matières

1. Principes de l'érosion
2. Techniques préventives
3. Techniques antiérosives
4. Techniques correctives-curatives
5. Gestion des fossés
6. Imperméabilisation des sols
7. Guide pratique (« checklist »)

Introduction

Ce document se veut un outil complémentaire à la formation sur l'érosion et la gestion des fossés donnée par l'Abrinord. Il s'agit également d'un aide-mémoire remis lors des formations terrains dans le cadre du Plan de lutte aux cyanobactéries – volet 2008-2009. Ce guide vise à présenter diverses méthodes préventives, antiérosives et curatives en matière du contrôle de l'érosion et de gestion des fossés en plus d'élaborer un guide pratique (« checklist ») à titre informatif. Pour obtenir de plus amples informations théoriques et techniques, veuillez vous référer aux ouvrages et articles cités en annexe.

1. Principes de l'érosion

1.1 Définition

L'érosion est un processus par lequel des **particules du sol** sont **détachées** et **déplacées** de leur point d'origine. Au Québec, le principal élément déclencheur de l'érosion est l'eau (RAPPEL, 2003).

Lorsque la pluie atteint un sol dépourvu de végétation, l'impact des gouttes d'eau projette de minuscules particules de sol. En retombant, ces particules bouchent les pores du sol et l'imperméabilisent. L'eau ne s'infiltrant plus, elle ruisselle et se concentre augmentant ainsi son potentiel érosif. L'eau peut alors prendre en charge des sédiments et créer de profonds sillons (ravinement).

Ravinement - Source : RAPPEL (2003)

1.2 Impacts de l'érosion

Il existe de nombreux impacts environnementaux, économiques et sociaux liés à l'érosion. Un mauvais contrôle des sédiments peut entraîner, entre autres :

- inondations;
- blocage de ponceaux et de fossés;
- eutrophisation des plans d'eau;
- perte d'usage (ex : comblement d'un lac);
- dommages aux infrastructures (ex : déchaussement d'une route);
- impacts au niveau de la villégiature (ex : envasement d'une plage);
- colmatage des frayères.

*Les sites de construction et les fossés produisent de **2 à 40 000 fois plus de sédiments** qu'un milieu à l'état naturel. Il est donc essentiel de développer et d'utiliser des méthodes de travail et d'entretien limitant leur impact.*

1.2 Facteurs influençant l'érosion au Québec

- Précipitations, vent et glaces
- Érodabilité du sol :
  - Granulométrie
  - Compaction
  - Stratification (succession des dépôts)
  - Mode de mise en place (arrangement du matériel)
- Pente :
  - Longueur
  - Inclinaison
  - Forme (concave, convexe, complexe, etc.)
- Couverture du sol (végétation)
- Présence de mesures antiérosives

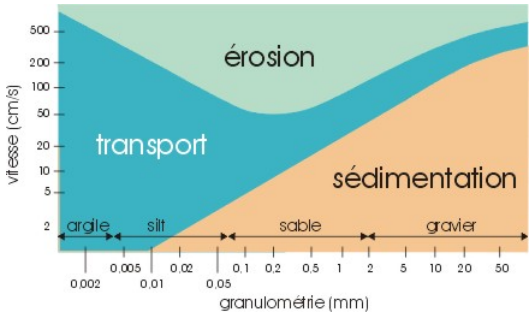


Diagramme d'Hjulström : La relation entre la vitesse (de l'eau) et la taille des particules déterminera si celles-ci seront érodées, transportées ou sédimentées
Source : www2.ulg.ac.be

1.3 Définition d'un cours d'eau

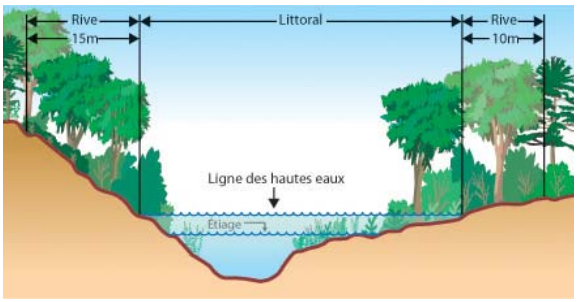
Le ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) attribue une définition très large aux cours d'eau (autant permanents qu'intermittents) et ne veut pas de définition trop restrictive.

- Cours d'eau : Présence d'un lit d'écoulement. Le lit est une dépression où les signes d'écoulement de l'eau sont **bien visibles.**
- Pour le ministère des Affaires municipales et des Régions (MAMR), dès qu'un fossé draine un bassin versant supérieur à 100 ha (1 km^2), il est considéré comme un cours d'eau.

1.4 Rôle de la végétation (3F) – Bande riveraine

La bande riveraine est une zone tampon située en bordure des cours d'eau et des lacs et qui est constituée de trois strates de végétation (plantes herbacées, arbustes, arbres). La bande riveraine joue plusieurs rôles :

- **F**iltrer les eaux de ruissellement
- **F**reiner l'érosion
- ra**F**raîchir l'eau par l'ombrage du feuillage
- Créer des habitats pour la faune
- Retenir le sol
- Esthétisme



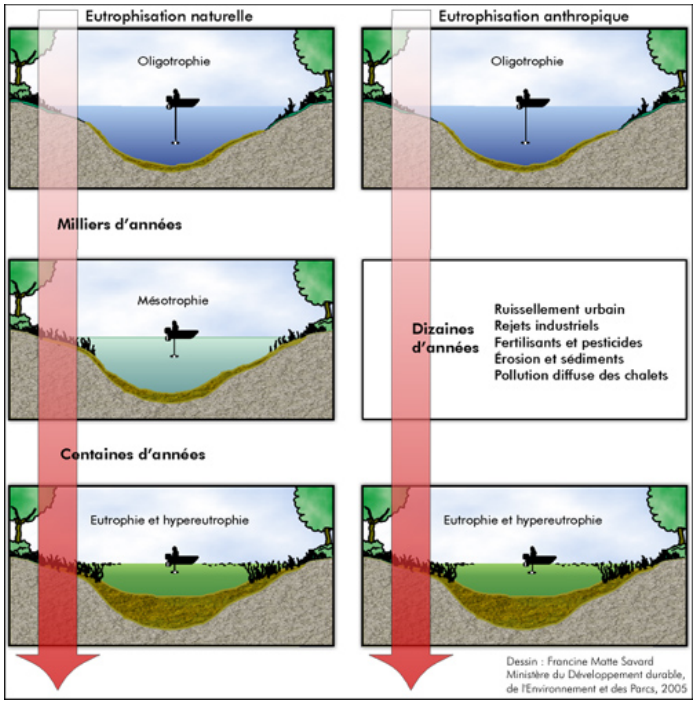
Rives, littoral et ligne des hautes eaux - Source : MDDEP

1.5 La ligne des hautes eaux

La ligne des hautes eaux est la ligne qui sert à délimiter le littoral et la rive des lacs et des cours d'eau. Elle peut être identifiée grâce à certains indices floristiques et géomorphologiques. Elle est située à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres. Cette ligne correspond généralement à la limite des crues à récurrence 0-2 ans.

1.6 Eutrophisation des lacs

L'eutrophisation est un processus de transformation des lacs qui se caractérise par une augmentation de la productivité du lac, notamment un accroissement important du taux de croissance des algues et des plantes aquatiques (Hade, 2003). L'eutrophisation est un processus naturel pouvant être fortement accéléré par les activités anthropiques.



Source : MDDEP

Les techniques : Il existe de nombreuses méthodes pour empêcher ou limiter les impacts de l'érosion, du transport de sédiments et de la sédimentation. À ce titre, nous sommes bien en retard sur nos voisins du sud qui y consacrent beaucoup d'énergie depuis plusieurs années. Dans le but d'un meilleur contrôle de l'érosion et de gestion des fossés, nous distinguons 3 types de méthodes soit les techniques préventives, les techniques antiérosives et les techniques curatives-correctrices. En plus de limiter les impacts environnementaux, l'utilisation de ces méthodes permet souvent d'économiser du temps d'entretien en plus de diminuer les coûts relatifs à la réparation d'infrastructures ou encore à la perte de matériaux.

2. Techniques préventives

Les techniques préventives sont utilisées dans le but d'éviter que l'érosion ne se produise et ce sont généralement les méthodes les moins couteuses et les plus simples. Il est donc possible d'empêcher la création de conditions favorables à l'érosion en protégeant le sol, en utilisant des méthodes de développement minimisant les impacts et encore en stabilisant les zones plus sensibles.

2.1 Planification adéquate et design des travaux

Que ce soit lors de gros chantier de construction ou encore avant la réalisation de petits travaux, la planification adéquate des mesures à prendre pour prévenir et contrôler l'érosion permet de réduire l'impact environnemental et les coûts associés à la gestion des sédiments. En plus de planifier les travaux, il est primordial d'utiliser les designs appropriés, par exemple, les routes doivent être bombées pour permettre l'écoulement des eaux pluviales.

2.1 Garder le plus de végétation

Conserver une bande de végétation dense ou en créer une (semence) est une méthode préventive qui, à peu de frais, permet souvent d'éviter des travaux majeurs, coûteux et fastidieux.

RÔLES *: - Protéger le sol contre l'impact des gouttes de pluie*
- Ralentir l'écoulement des eaux de ruissellement
- Favoriser la perméabilité du sol et l'infiltration
- Absorber une partie de l'eau

Source : RAPPEL (2003)

2.2 Développement en phase

Lors de la construction de nouvelles routes, de développements domiciliaires ou de la mise en œuvre de gros chantiers, le développement en phase (phasing) est à privilégier puisque les impacts liés à chacune des étapes des travaux seront limités.

Photos : Morin Heights

RÔLES *: - Maintenir un couvert végétal stratégique*

- Réduire la superficie de terrain dénudé (potentiellement érodable)

2.3 Protection des tas de terre

Lors de travaux de construction, des tas de matériaux meubles (terre, sable, etc.) sont souvent laissés sur le site pour utilisation ultérieure. Ces matériaux sont facilement transportés par l'eau lors de précipitations ou encore par le vent. Ceci peut être évité de façon très simple, soit en installant une végétation temporaire pour les travaux d'une plus longue durée ou en disposant des toiles sur les tas de terre.

Source : RAPPEL (2003)

RÔLES *: - Protéger contre les précipitations et le vent*

2.4 Stabiliser les voies d'accès

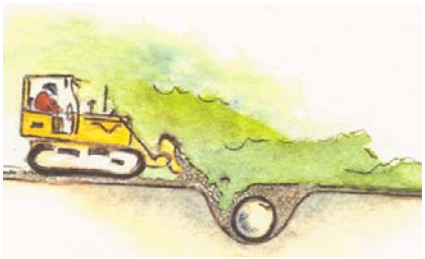
La stabilisation des voies d'accès (talus, ponceaux et chemins d'entrée) est essentielle lorsque l'on veut contrôler l'érosion puisqu'elles peuvent constituer une source importante de sédiments. De plus, des voies d'accès stables sont moins susceptibles de nécessiter des réparations régulières et coûteuses.

RÔLES *: - Prévenir la perte de terrain par l'érosion*

- Prévenir les effondrements

- Prévenir le transport de matériel par les véhicules

- Prévenir l'envasement de véhicules



RAPPEL (2003)

3. Techniques antiérosives

Les techniques antiérosives sont utilisées dans le but de limiter l'érosion. En empêchant l'eau d'atteindre des surfaces sensibles soit en la déviant ou en protégeant ces zones, on travaille à prévenir l'érosion plutôt qu'à gérer des sédiments.

3.1 Revégétaliser le plus tôt possible

Il existe plusieurs types de mélanges de semences pouvant s'adapter aux caractéristiques d'un site (pente, ensoleillement, type de sol, etc.) et permettant à la végétation de recouvrir une surface rapidement. Certaines méthodes permettent de protéger ces semences ou encore d'accélérer le processus de végétalisation. L'hydrosemence est un mélange composé de semences, d'engrais, de paillis et d'eau qui est pulvérisé sur un terrain que l'on désire végétaliser rapidement. Il existe également une diversité de tapis végétaux pouvant être disposés suite à un ensemencement, dans le but de protéger les semences et le terreau. Pour des travaux de plus courte durée, de la paille peut aussi être disposée sur le sol plutôt que des tapis végétaux, ce qui constitue une alternative moins dispendieuse.

Tapis végétaux - Source : RAPPEL (2003)

RÔLES *: - Éviter la perte de sol en absence de végétation*
- Protéger les semences pendant leur croissance
- Conserver l'humidité nécessaire à la croissance des semences
- Allonger la période d'ensemencement (protège contre le froid)

3.2 Profilage – Rabotage temporaire

Le profilage et le rabotage des pentes sont des techniques préventives de contrôle de l'érosion. Le profilage d'un terrain consiste à en diminuer la longueur de pente et le rabotage temporaire consiste à créer des marques de chenilles perpendiculaires à la pente.

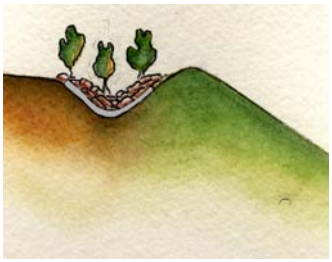
Rabotage - Source RAPPEL (2003)

RÔLES *: - (profilage) Diminuer la longueur de pente*
- (rabotage) Créer des obstacles à l'écoulement
- (rabotage) Diminuer la vitesse d'écoulement

3.3 Canal intercepteur

Un canal intercepteur est une dépression disposée avant une pente forte qui permet de rediriger l'eau. Le fond est stabilisé par un enrochement et les abords peuvent être recouverts de tapis végétaux.

RÔLES *: - Capter l'eau de surface (en amont de la pente forte) avant l'atteinte d'une grande vitesse*
- Diminuer la quantité d'eau qui s'écoule sur une pente
- Rediriger l'eau dans un canal protégé (contrôler ses impacts)
- Empêcher la formation de rigoles et ravineaux



Source : RAPPEL (2003)

3.4 Canal dissipateur

Un canal dissipateur est une dépression disposée dans la pente dans le but de réduire la longueur de pente et de capter l'eau de ruissellement. Tout comme le canal intercepteur, le fond peut être stabilisé par un enrochement dans le but d'assurer sa longévité.

RÔLES *: - Diminuer la longueur de la pente*
- Diminuer la vitesse de l'eau

4. Techniques curatives -correctives

Les techniques curatives-correctives permettent de circonscrire les sédiments, c'est-à-dire de les capter avant qu'ils n'atteignent les cours d'eau, milieux humides et lacs ou encore les infrastructures routières. Ce sont donc des méthodes de gestion des sédiments plutôt que de contrôle l'érosion.

4.1 Barrière à sédiments (silt fence)

La disposition de barrières à sédiments est une méthode curative efficace et simple d'installation. De plus, elles sont réutilisables et peuvent être fabriquées de plusieurs façons.

- Ballots de paille
  - Peu hermétiques
  - Se décomposent
  - Une solution temporaire ou avant un orage
  - Économique
  - Rapide et facile à installer
  - Doivent être disposés comme des briques à l'horizontal

Source : RAPPEL (2003)

- Géotextile (voir schéma page suivante)
  - Hermétique (+ de 70%) et réutilisable
  - Facile à installer et peu dispendieux
  - Doit être posé suivant la courbe du terrain sinon accumulation ou érosion latérale
  - Ne peut pas servir où il y a un débit élevé

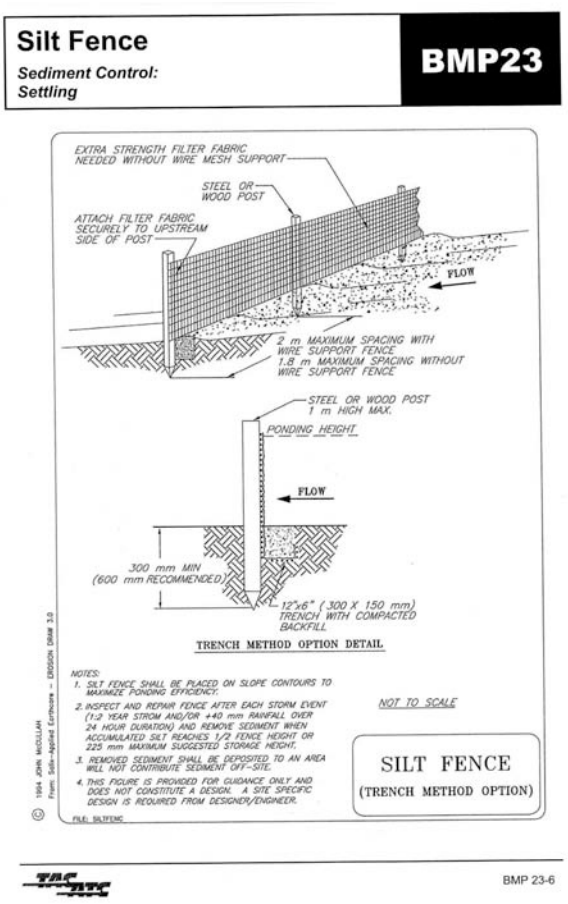
RÔLES : *- Filtrer l'eau*
- Diminuer la vitesse d'écoulement

4.2 Berme filtrante

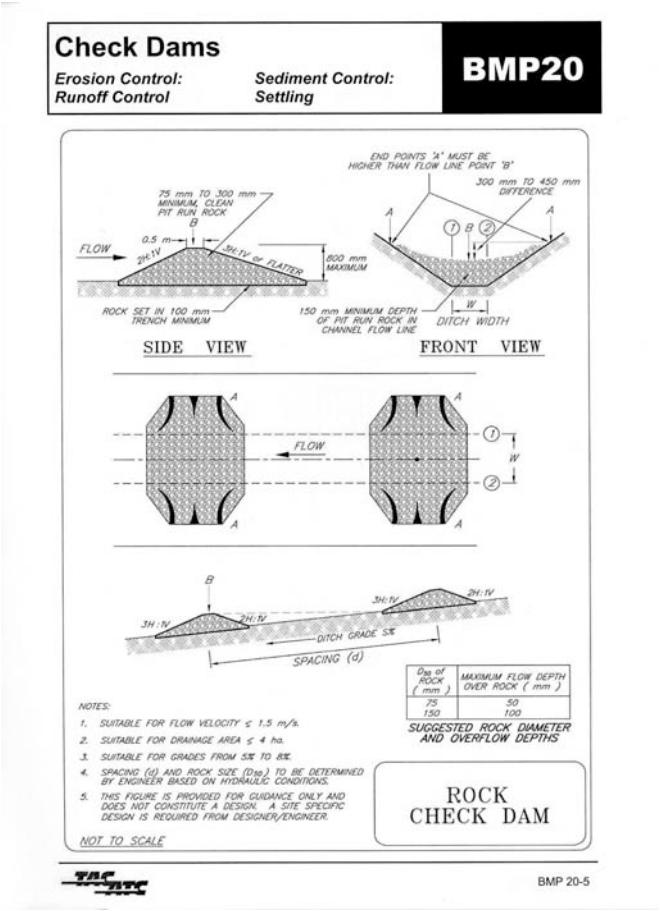
Une berme est un enrochement disposé dans un fossé créant un obstacle à l'écoulement ainsi qu'un petit bassin de sédimentation (voir schémas page suivante).

TRUCS : *- Doit avoir une forme de banane (courbée vers le haut et également courbée vers l'aval)*
- Créer un déversoir central afin de concentrer l'eau au centre du fossé
- Ne pas utiliser de roches rondes (utilisez de la roche concassée. Ex : 4'' à 8'')
- Disposer les bermes en escalier, c'est-à-dire que le haut de la berme en aval est à la même hauteur que la base de la berme en amont

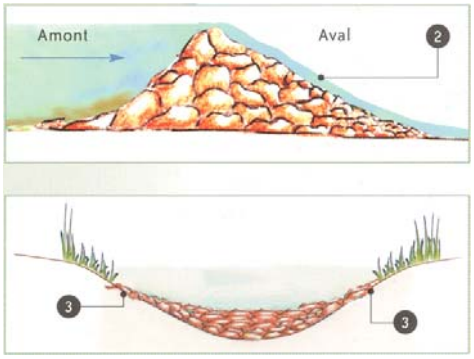
RÔLES : *- Réduire la vitesse de l'eau*
- Filtrer l'eau



Barrière à sédiments en géotextile - Source : MTQ Estrie



Bermes - Source : MTQ Estrie

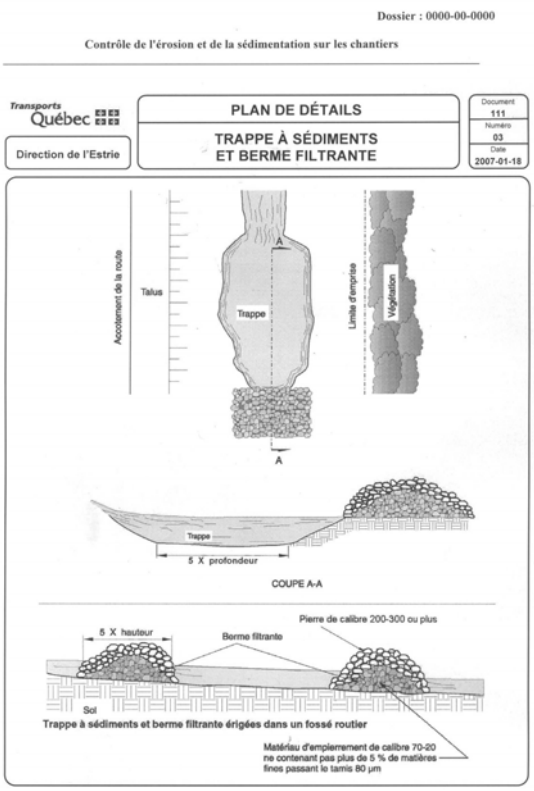


Bermes - Source : RAPPEL (2003)

Bermes en escalier - Source : MTQ Estrie

4.3 Trappe à sédiments (permanente ou temporaire)

Les trappes à sédiments sont des dépressions qui recueillent l'eau et permettent la sédimentation. Celles-ci doivent être vidées régulièrement et peuvent être permanentes ou temporaires, en fonction du débit et du type de travaux. L'accessibilité de la machinerie est à considérer pour la vidange et l'emplacement des trappes peut nécessiter une servitude.

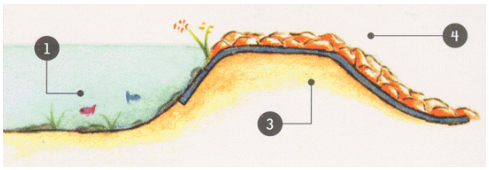


Source : MTQ Estrie

TRUCS : - *Trappe temporaire : pas d'enrochement. Peut être circonscrite par des ballots de paille. Installer un déversoir temporaire lors de gros travaux*

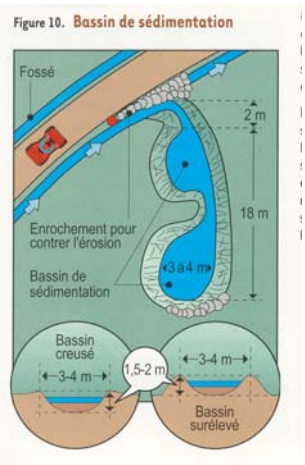
- *Trappe permanente : installer un déversoir permanent enroché. Ne pas enrocher le fond du bassin pour permettre la vidange régulière à faible coût. Sa forme peut être complexe (arachide), ce qui augmente son efficacité, mais nécessite plus d'espace (servitude). De plus, il peut être difficile de vider le 2e bassin.*

RÔLES : - *Arrêter l'eau et permettre la sédimentation*



Source : RAPPEL (2003)

Source : Morin Heights

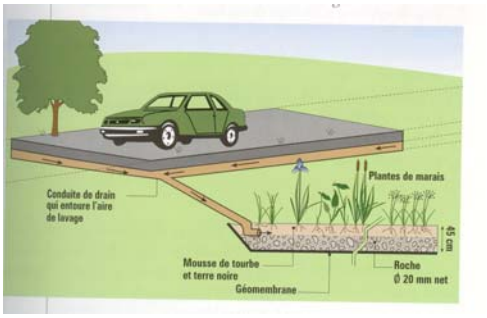


Source : Fondation de la faune du Québec (2003)

Au courant de notre bassin versant ...
www.abrinord.qc.ca

4.4 Marais filtrant

Un marais filtrant constitue une alternative esthétique aux méthodes présentées précédemment. Toutefois, ces installations sont couteuses et complexes.



Source : Lapalme (2006)

RÔLES *:- Filtrer l'eau et capter les particules*

4.5 Protéger l'égout pluvial

La protection de l'égout pluvial est une méthode de contrôle des sédiments simple qui consiste à disposer une toile de géotextile (ou autre) sous ou devant le couvercle de l'égout pluvial afin de filtrer l'eau qui se dirige dans les infrastructures.

Source : RAPPEL (2003)

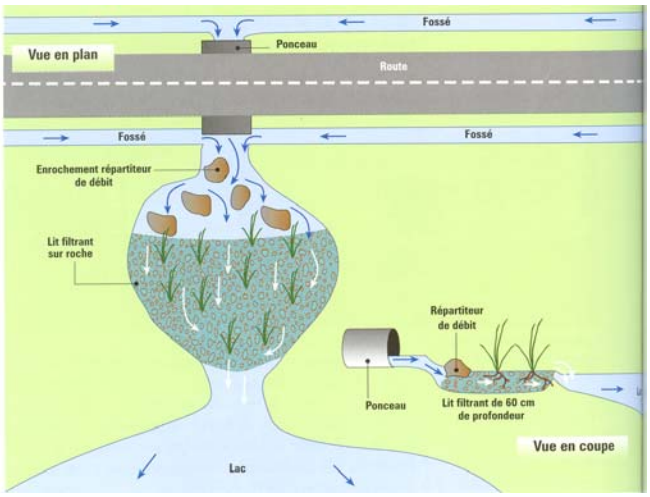
RÔLES *: - Filtrer l'eau se retrouvant dans les égouts pluviaux*
- Éviter le colmatage rapide des infrastructures ($$$)

4.6 Sortie de ponceaux

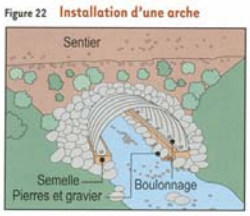
Source : EPA

Les sorties de ponceaux sont des zones accessibles où des mesures de contrôle de l'érosion peuvent être entreprises. On peut d'abord disposer des grosses pierres pour diffuser l'eau et dissiper son énergie. Pour éviter la réfection complète de ponceaux, des enrochements peuvent être disposés aux sorties trop élevées pour stabiliser le fossé et ralentir l'écoulement. Il est important de prendre en compte l'habitat des poissons qui peuvent s'y trouver et veiller particulièrement aux aires de repos. Lorsque le fossé est considéré comme un cours d'eau, les travaux sur les ponceaux de moins de 3,6 mètres ne nécessitent pas l'obtention d'un certificat d'autorisation du MDDEP selon les articles 1 et 3 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. En fait, la municipalité est en obligation d'effectuer les travaux nécessaires au contrôle de l'érosion.

RÔLES *: - Dissiper l'énergie de l'eau*
- Ralentir la vitesse d'écoulement



Enrochement à la sortie d'un ponceau - Source : Lapalme (2006)



Ponceaux
Source : Fondation de la faune du Québec (2003)

4.7 Combinaison de méthodes

La combinaison des diverses méthodes permet de tirer profit des avantages de chacune d'elles. Étant donné qu'il s'agit d'un travail terrain, il n'existe pas de recette magique. Usez de votre jugement, d'imagination et d'adaptation. La photo suivante présente un site où diverses méthodes on été utilisées. On y a installé 2 bermes filtrantes et une toile de géotextile pour filtrer l'eau. De plus, un bassin a été disposé en amont pour permettre la sédimentation. Les talus seront stabilisés avec des tapis végétaux et des semences.

Source : RAPPEL, 2003

4.8 Batardeau

La disposition de batardeaux permet d'effectuer des travaux au sec. Il existe plusieurs méthodes pour réaliser un batardeau et on peut d'ailleurs utiliser certains matériaux crées dans ce but.

Source : MNRF - Laurentides

5. Gestion des fossés

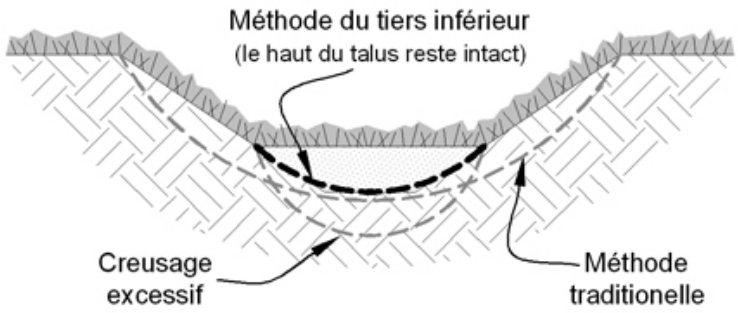
Tout comme les méthodes préventives et antiérosives présentées précédemment la gestion des fossés vise à réduire l'érosion plutôt que de contrôler les sédiments. L'utilisation d'une méthode d'entretien comme le 1/3 inférieur permet de diminuer les impacts environnementaux, sociaux et économiques issus de l'érosion et du transport des sédiments.

5.1 Méthode du 1/3 inférieur - Source : MTQ

La méthode du 1/3 inférieur consiste à ne nettoyer que le fond du fossé, laissant les talus végétalisés. Cette méthode permet une diminution entre 75 % et 94 % de l'érosion dans les fossés (Monast Robineau, 2007). De plus, elle permet des gains économiques en moyenne de 40 % pour le temps de nettoyage et de 66 % pour la quantité de déblais (Monast Robineau, 2007).

TRUCS *: - Utiliser une petite pelle mécanique pour que le fond du fossé soit visible lors des travaux.*
- Couper la végétation de chaque côté avec la pelle avant de creuser

RÔLES *: - Stabiliser les talus*
- Diminuer la quantité de sol mis à nu dans les fossés



Source : MAPAQ

5.2 1/3 inférieur bonifié (avec bermes)

La méthode du tiers inférieur peut être bonifiée avec des mesures pour freiner l'eau comme l'ajout de bermes.

Source : MTQ Estrie

RÔLES : - *Stabiliser les talus*
- *Diminuer la quantité de sol mis à nu dans les fossés*
- *Ralentir la vitesse d'écoulement.*

5.3 1/3 inférieur bonifié (avec hydrosemence)

Il est également possible de bonifier le 1/3 inférieur en végétalisant rapidement des talus grâce à des tapis végétaux conçus à cet effet ou de l'hydrosemence. L'ajout de bermes est toutefois à privilégier.

RÔLES : - *Stabiliser les talus*
- *Diminuer la quantité de sol mis à nu dans les fossés*

5.4 Protection des fossés

L'ajout de tapis végétaux dans le fond du fossé peut le protéger, mais il s'agit d'une mesure temporaire (en forte pente) qui doit être combinée au tiers inférieur. Elle peut cependant présenter des problèmes au niveau de l'ancrage des tapis. Il est conseillé de disposer quelques bermes pour empêcher le tapis de bouger. Il est préférable d'utiliser des tapis végétaux robustes pour ce type d'utilisation, tels que les tapis de fibre de bois. Il est également possible d'effectuer des enrochements dans les fossés, mais cette méthode est à utiliser en dernier recours puisqu'elle est peu esthétique et peut entrainer la perte de biodiversité à court et moyen terme. De plus, lorsque le fossé s'ensable, le nettoyage devient très difficile et couteux.

RÔLES : - *Stabiliser les fossés*
- *Ralentir la vitesse d'écoulement*

Source : MTQ Estrie

Enrochement –
Source : Morin Heights

5.5 Freiner l'eau

Il existe diverses méthodes qui permettent de freiner l'eau dont voici leurs principales caractéristiques.

- Ballots de paille (voir 4.2) – solution temporaire
  - Possibilité économique
  - Doit avoir une forme de banane
- Berme filtrante (voir 4.2) – solution permanente
  - Doit avoir une forme de banane, sinon, érosion périphérique plus importante, déviation du fossé et possiblement, atteinte aux infrastructures
- Géotextile (voir 4.1) – solution temporaire
- Trappe à sédiments et marais filtrants (voir 4.3)
  - Temporaire pour travaux en amont
  - Permanent pour problèmes récurrents

Ballots de paille –
Source RAPPEL (2003)

RÔLES *: - Ralentir la vitesse d'écoulement*
- Favoriser la sédimentation

5.6 Méthodes combinées

Encore une fois, les diverses méthodes de gestion des fossés peuvent être combinées. Adaptez-vous à votre site et à vos conditions. Puisqu'il n'existe rarement qu'une seule solution, il est préférable de favoriser plusieurs petites installations (ex : bermes) plutôt que de gros travaux (ex : bassins de sédimentation).

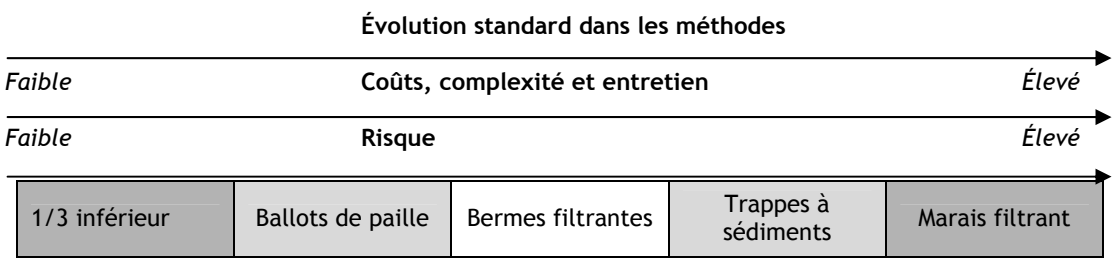
6. Guide pratique (« checklist »)

6.1 Guide terrain – gestion des fossés

En matière de gestion des fossés, plusieurs méthodes ont été présentées dans ce document. La liste suivante présente ces diverses techniques ainsi que l'ordre dans lequel elles devraient être exécutées, à titre suggestif.

	Actions	✓
Fossés	1. Planifier les travaux (mesures de contrôle de l'érosion, servitudes, etc.)	
	2. Utilisation de la méthode du 1/3 inférieur pour l'entretien des fossés (voir 5.1) Amont vers aval (récupération de sédiments produits par le nettoyage)	
	3. Stabiliser les talus • Tapis végétaux • Enrochements	
	4. Au besoin, ralentir l'écoulement avec : • Des bermes (voir 4.2) – à privilégier • Des ballots de pailles (voir 4.1)	
	5. Stabiliser les voies d'accès, ponceaux (voir 2.5) • Installation d'un ponceau ○ Assèchement de la zone de travail ○ Préparation de la fondation ○ Mise en place du tuyau • Aménagement des extrémités (remblais - enrochements) • Installer des bermes avant les ponceaux pour filtrer l'eau qui y passe • Installer des bermes après les ponceaux pour circonscrire les sédiments	
	6. Végétaliser les abords des voies d'accès • Stabilisation végétale des remblais	
	7. Stabiliser le fond des fossés par des enrochements ou des tapis végétaux.	
	8. Au besoin, installer des trappes à sédiments (voir 4.3) • Bassins de sédimentation : taille en fonction du besoin, on doit également tenir compte de l'accessibilité au bassin pour le vider régulièrement ainsi que de la servitude nécessaire à son entretien.	
	9. Au besoin, installer des marais filtrants après les bassins • Plus esthétiques pour les résidents à proximité • 2^{e} barrière aux sédiments (matériaux fins)	

Le coût, la complexité, l'entretien et les risques associés aux diverses méthodes augmentent généralement lorsque l'on passe de méthodes préventives vers les méthodes curatives.



Au courant de notre bassin versant ...
www.abrinord.qc.ca

6.2 Guide terrain – Gestion des sites de construction

Les méthodes préventives antiérosives et curatives-correctrices présentées dans ce document permettent un meilleur contrôle de l'érosion et une meilleure gestion des sites de construction. La liste suivante présente l'ordre dans lequel ces méthodes devraient être entreprises.

	Actions	✓
Sites de construction	1. Planification des travaux et design adéquat	
	2. Développer en phase	
	3. Revégétaliser le plus tôt possible	
	4. Protéger les tas de terre	
	5. Stabiliser les voies d'accès et les entrées	
	6. Stabiliser les sorties de ponceaux	
	7. Protéger les égouts pluviaux	
	8. Au besoin : installer des canaux intercepteurs et/ou dissipateurs	
	9. Au besoin : installer des barrières à sédiments • Ballots de paille • Géotextile	
	10. Au besoin : reprofiler les pentes	
	11. Au besoin : raboter temporairement les pentes	
	12. Au besoin : installer des bermes filtrantes	
	13. Au besoin : installer des trappes à sédiments	
	14. Au besoin : installer des marais filtrants	

Recommandations générales :

Il est suggéré de travailler en amont pour limiter la vitesse d'écoulement et pour avoir moins d'efforts à fournir en aval. Privilégier également la prévention plutôt que les actions curatives que cela donne généralement plus de résultats et coûte moins cher.

- En cas de forte pente, les bermes peuvent avoir un effet négligeable, voir inverse. En effet, au delà d'un certain débit, la berme atteint son action maximale. À partir d'un certain pourcentage de pente, il est possible que les bermes entraînent plus d'érosion en créant des cascades. Le déversoir des bermes ne doit donc pas créer une chute. Effectuez un suivi après les travaux pour évaluer l'efficacité des bermes et prendre d'autres mesures si nécessaire. Si l'on juge que la pente est trop forte pour l'installation de bermes ou que les bermes sont inefficaces, il est suggéré d'effectuer un enrochement complet du fossé.

- Poteaux d'Hydro-Québec ou autres :
  - Protéger les poteaux lors d'aménagements ou de réparations
  - Installer des bermes en amont des poteaux (prévention)
  - Enrocher et stabiliser les poteaux lorsqu'ils sont à risques

- Lors de certaines visites terrains, nous avons pu noter la présence d'huile ou d'essence dans des fossés, suite à leur nettoyage. À titre préventif, les contrats de nettoyage pourraient contenir une clause concernant le bon entretien de la machinerie et une procédure de décontamination en cas de fuite.

- Servitudes : planifier des servitudes où se trouve l'écoulement naturel ou anthropique dans les nouveaux développements.

- Rétrocession des chemins : s'assurer que les promoteurs construisent leurs rues en suivant des plans et devis signés par une firme d'ingénieurs. S'assurer également qu'il y ait un suivi par la firme d'ingénieur pendant la construction. Ainsi, la ville prendra possession de rues qui sont bien construites et qui sont bien planifiées par rapport à l'écoulement de l'eau. Il est important de bien planifier les nouvelles rues afin que leur structure n'entraine pas une surcharge des ponceaux et fossés existants, ce qui peut causer des dommages importants.

- Entrées charretières : pour les nouvelles constructions, privilégier la création d'une pente inverse à la fin de l'entrée charretière dans le but de créer une dépression à la hauteur des fossés, ce qui favorise l'écoulement de l'eau vers ceux-ci.

  Certaines municipalités se dotent d'une réglementation concernant les servitudes, la rétrocession des chemins et les entrées charretières pour encadrer les nouveaux développements.

Références:

Environmental Protection Agency, (2008), Site Internet: http://www.epa.gov/

Fondation de la Faune du Québec (2003) Guide d'aménagement et d'entretien des sentiers de QUAD au Québec. Fondation de la Faune du Québec, Québec, 31 p.

Hade, A. (2003) Nos lacs – les connaître pour mieux les protéger. Les éditions Fides, Québec, 359p.

Lapalme, R. (2006) Protéger et restaurer les lacs. Les éditions BROQUET, Boucherville, 192 p.

MAPAQ (Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation du Québec) (2008) Une technique pour l'entretien des fossés. Site internet : http://www.mapaq.gouv.qc.ca

MDDEP (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec) (2008) Vos lacs et cours d'eau, une richesse à préserver. Site internet: http://www.mddep.gouv.qc.ca

Monast Robineau, P. (2007) Évaluation environnementale et économique de la méthode du tiers inférieur pour l'entretien des fossés routiers. Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 201 p.

RAPPEL (Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lac et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la St-François) (2003) Lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu. RAPPEL, Sherbrooke, 29 p.

Photos et croquis:

- Municipalité de Morin-Heights
- RAPPEL (Estrie)
- Robert Lapalme
- EPA
- MTQ – Estrie
- MRNF – Laurentides
- Pascal Monast Robineau

Autres documents de références :

Corporation de gestion CHARMES (1999) Guide de contrôle de l'érosion en milieu urbain. MEMO99, La gestion de l'eau au Québec, BAPE.

Gillies, C. (2007) Méthode de contrôle de l'érosion et des sédiments pour les routes forestières et les traversées de cours d'eau, Guide pratique pour les opérations forestières, FPInnovations FERIC, Avantage, Vancouver, Vol.9, No5, 95p.

Goldman, S., Jackson, K., Bursztynsky, T. (1986) Erosion and Sediment Control Handbook. McGraw-Hill, USA, 460p.

Institute of Water Research, Michigan State University (2001) Soil Loss for Construction Sites. Site Internet: http://www.iwr.msu.edu/~ouyangda/rusle/rusle_constr.htm

MAPAQ (Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec) et Agriculture et Agoalimentaire Canada (n.d.), Les pratiques de gestion optimales : Gestion des sols. Conseil de productions végétales du Québec, 68p.

MTQ (Ministère des transports du Québec) (1999) Cahier des charges et devis généraux. Infrastructures routières – Construction et réparation. Les publications du Québec, version révisée.

North American Green (1998) Erosion Control Has Never Been More Advanced. CD-ROM, version 4.1, Indiana.

ODNR (Ohio Departement of Natural Ressources) (1996) Rainwater and Land Developpement – Ohio's Standards for Stormwater Management Land Development and Urban Stream Protection. 2è édition, ODNR, Ohio, 190p.

Purdue University (jon Harbor) (1999) Engineering geomorphology at the cutting edge of land disturbance : erosion and sediment control on construction sites. Geomorphology, vol.31 page 247-263.

RAPPEL (Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lac et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la St-François) (1999) Le fosse écologique et … économique. Vidéo, Sherbrooke, 8:30 min.

RAPPEL (Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lac et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la St-François) (2000) Maudits sédiments ! Vidéo, Sherbrooke, 8:30 min.

Soil Conservation Service (1970) Controlling Erosion on Construction Sites. US department of Agriculture (USDA) – Agriculture Information Bulletin 347, Maine, 32p.

Stone, R.P. (1992) Agriculture Sediment Control Guidelines. Enginieering Ressources Unit, Resssources Management Branche, Ontanio Ministery of Agriculture and Food, Brighton, 12p.

Université du Nouveau-Brunswick (1993) Soil Erosion and Sedimentation Caused by Highway Construction a Numerical Model. Departement of Civil Engineering, University of New-Brunswick, 119p.

Vermont Geological Survey and Environnemental Engineering (1987), Vermont Handbook for Soil Erosion and Sedimentation Control on Construction Sites. Special Publication No.3, Édition revise, Vermont, 118p.

Avec la participation financière :

Développement durable, Environnement et Parcs
Québec

CRÉ LAURENTIDES
La Conférence régionale des élus des Laurentides

MRC DES LAURENTIDES

MRC D'ARGENTEUIL

MRC de La Rivière-du-Nord

Municipalité régionale de comté des Pays-d'en-Haut

Ville de Lachute

VILLE DE MIRABEL

RÉGIE INTERMUNICIPALE
Argenteuil Deux-Montagnes

AYERS

Eaux Danone Naya
DANONE
Danone Naya Waters

CARRIÈRE

HORIZON MULTIRESSOURCE INC.