

Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion des berges de cours d'eau

Introduction

Les berges de plusieurs cours d'eau au Québec présentent des phénomènes de dégradation accélérée. L'amélioration du réseau de drainage, le redressement des branches des cours d'eau agricoles, l'accroissement des superficies en cultures annuelles et l'augmentation des événements climatiques extrêmes ont favorisé l'augmentation des débits de pointe et des vitesses d'écoulement et, de ce fait, l'érosion des rives des cours d'eau. La pente du lit, la direction du courant, l'ampleur du débit de pointe, la présence d'obstacles dans le lit du cours d'eau, la forme des talus, la couverture végétale et la résistance du sol en rive sont autant de facteurs qui doivent être pris en compte dans le cadre d'un diagnostic complet des sites à restaurer visant à sélectionner les travaux de corrections appropriés. Il est important de mentionner que la restauration des berges ne peut régler les problèmes d'érosion provenant des champs. Elle doit donc être envisagée comme un complément aux bonnes pratiques culturales et aux ouvrages hydro-agricoles.

Cette fiche décrit des problèmes d'érosion des berges fréquemment observés et recommande des aménagements pour corriger chaque situation. Le recours à des experts est conseillé lorsque les problématiques sont majeures.



Photo Intro : Source : Victor Savoie (MAPAQ).

Note

La construction d'ouvrages de protection des rives ne doit pas être effectuée de façon systématique. La sélection d'une solution appropriée doit comprendre, d'une part, une analyse coûts/bénéfices permettant d'établir les objectifs précis. S'agit-il de protéger un bien de grande valeur (bâtiment, terre agricole productive), d'améliorer la qualité de l'eau pour plusieurs usages (réseau d'alimentation en eau potable, baignade, pêche), etc.? D'autre part, il importe de bien mesurer les impacts des aménagements sur les portions amont et aval du cours d'eau.

Processus conduisant à la dégradation des berges

La dégradation des berges se produit généralement selon un processus qui combine à la fois le **pouvoir érosif de l'eau** et l'**effet gravitaire**. Dans certains cas s'ajoute un phénomène plus particulier : la **boulance**.

• Le pouvoir érosif de l'eau

Lorsque la vitesse du courant et la turbulence arrivent à vaincre le poids des particules et leur force de cohésion, il y a érosion. De ce fait, les sols cohésifs (comme les sols argileux) résistent mieux à l'érosion que les sols pulvérulents (comme les sols sableux). Il est à noter que la force d'arrachement est plus forte lorsque la direction du courant forme un angle avec la surface du sol.





Tout ce qui modifie la direction de l'eau et augmente sa vitesse peut créer des foyers d'érosion. Ainsi, les obstacles dans le cours d'eau, le rétrécissement de la section du cours d'eau, les sorties de drain mal installées, la force centrifuge sur la rive extérieure d'une courbe et la pente forte du cours d'eau sont autant de facteurs qui peuvent contribuer à changer la direction de l'eau ou à augmenter sa vitesse. De plus, les surfaces de sol à nu résistent moins bien à l'action érosive de l'eau que les surfaces recouvertes de végétation.

L'érosion peut survenir au niveau des berges, mais également dans le lit du cours d'eau; on parle alors de régression de fond. La régression du fond abaisse l'élévation du lit, accentue l'angle du talus et affaiblit sa base. En sol cohésif, elle engendre presque systématiquement un glissement de talus (voir la section suivante).

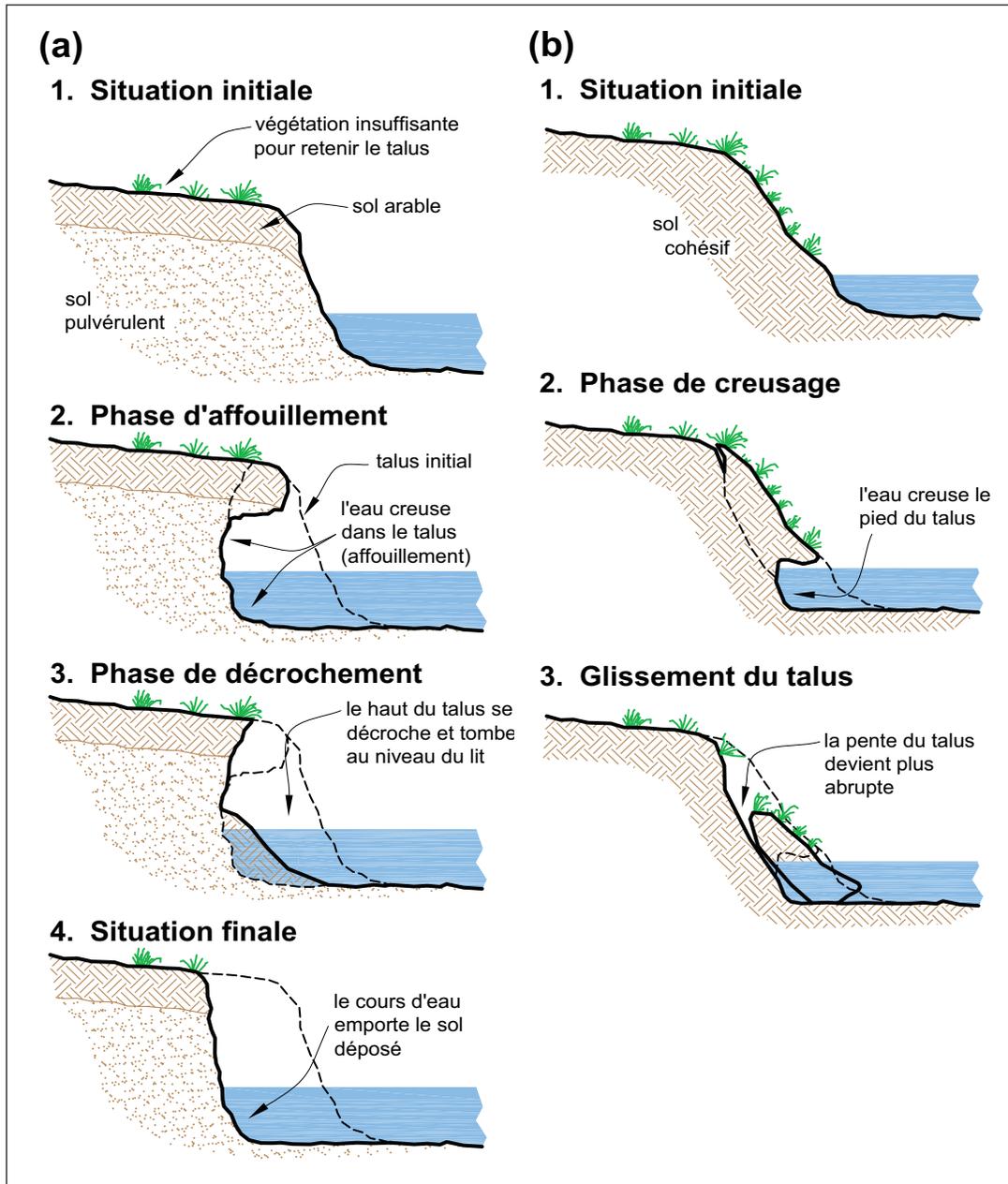


Figure 1 (a et b) : Processus d'érosion de berges rencontré (a) en sol peu cohésif et (b) en sol cohésif lorsque la vitesse de l'eau est importante
Source : Luc Lemieux, MAPAQ, adapté de Bentrup G. et Hoag J. C. (1998)





Photo 1: Le pouvoir érosif de l'eau
Source : Luc Lemieux, MAPAQ

• L'effet gravitaire

Le glissement des talus survient lorsque les matériaux composant la berge ne peuvent plus résister aux forces gravitationnelles.

Ce mécanisme survient plutôt dans des sols cohésifs qui sont capables de retenir de **grandes quantités d'eau**, ce qui ajoute du poids à la berge et réduit les forces de cohésion entre les particules (phénomène de lubrification). Résultat : le talus devient encore plus sensible au décrochement.

Lorsqu'on augmente la pente ou la hauteur d'un talus, le poids du sol excède éventuellement les forces de cohésion qui le retiennent, le sommet de la berge se fissure et le sol glisse en plaques. Dans les sols cohésifs, la surface de rupture présente une forme en arc de cercle caractéristique. Moins les sols sont cohésifs, plus la surface de rupture est droite.



Photo 2: L'effet gravitaire
Source : Robert Beaulieu, MAPAQ

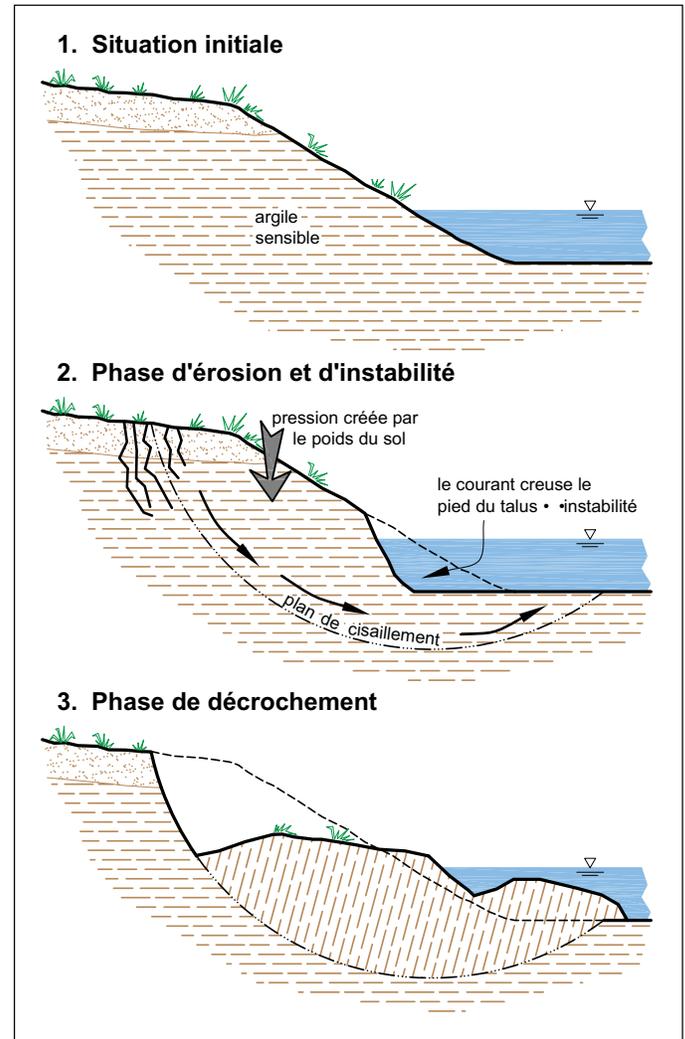


Figure 2 : Phénomène de rupture de berge en cercle
Source : Luc Lemieux, MAPAQ, adapté de USDA-NRCS Stream restoration design handbook, technical note 14A, 2005

Les glissements ont généralement lieu après des pluies abondantes ou lors d'une décrue rapide alors que les berges sont saturées. Toutefois, d'autres circonstances favorisent aussi les glissements, comme les cycles de gel et de dégel ou de saturation et d'assèchement dans certains sols, les vibrations causées par le passage de machinerie trop près de la berge, l'ajout d'une charge sur la rive (remblais, arbres de forte taille), l'accumulation d'eau le long de la berge due à une raie de curage faite par un labour, etc.

• La boulangue

Le glissement s'observe aussi fréquemment lorsqu'il y a résurgence de la nappe phréatique dans le talus. Les sols stratifiés où un horizon de sol pulvérulent se trouve sur un horizon de sol cohésif sont les plus sensibles à ce type d'érosion. Le phénomène résulte de la pression de la nappe phréatique sur la berge lorsque le niveau de celle-ci est supérieur au niveau de l'eau dans le cours d'eau. Ce phénomène se nomme « boulangue ».



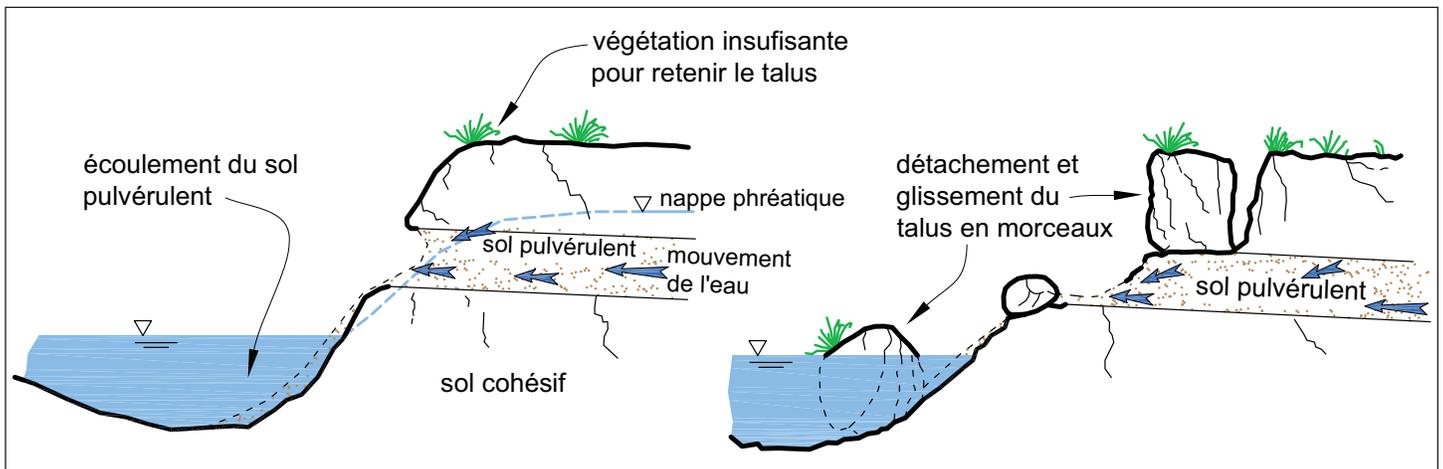


Figure 3 : Phénomène de boulangerie
Source : Luc Lemieux, MAPAQ, adapté de Bentrup G. et Hoag J. C. (1998)



Photo 3 : Phénomène de boulangerie suite au creusage d'un cours dans un sol avec une nappe élevée
Source : Victor Savoie, MAPAQ



Photo 4: Le pouvoir érosif de l'eau
Source : Victor Savoie, MAPAQ

Note

C'est au printemps ou à la fin de l'automne, lorsque la végétation est peu développée, qu'il est le plus facile d'observer les berges et ainsi poser un meilleur diagnostic. Voir fiche aide-mémoire.

- Érosion de la berge extérieure d'une courbe.
- Trace de débordements (chenaux secondaires, ravinement et matériaux déposés hors du lit du cours d'eau).
- Présence d'horizons pulvérulents plus sensibles (sable).
- Présence d'obstacles (branches dans le lit, ...).
- S'enquérir du degré de recul progressif de la berge, année après année.

Solutions

- Adoucir la pente du talus, selon le type de sol.
- Protéger la berge à l'aide de techniques de génie végétal ou d'empierrement.
- Les techniques de génie végétal présentent l'avantage d'intégrer des arbustes et des plantes buissonnantes qui stabilisent la rive grâce à leur système racinaire et qui se régénèrent s'ils sont endommagés. Ces techniques sont souvent plus coûteuses que l'empierrement. Dans un grand nombre de cas, une protection au pied du talus par un empierrement complétée par la végétalisation du haut

Le pouvoir érosif de l'eau : diagnostic et solutions

Diagnostic

Un examen attentif de la berge permet d'observer les éléments suivants :

- Pertes de végétation, sol à nu sur la berge.
- Absence de sol en pied de berge (le sol érodé est emporté par le cours d'eau).
- Écoulement turbulent ou atteignant une vitesse importante.





de la rive permet de combiner les avantages des deux techniques.

- Dans tous les cas, végétaliser le haut de la berge (arbrustes et/ou plantes pérennes).
- Ralentir la vitesse de l'eau par l'installation de seuils dissipateurs d'énergie.
- Dans les courbes :
 - Arrondir la courbe avant d'établir une protection.
 - Aménager des épis en perré ou avec des pieux de saules (d'autres techniques existent aussi) pour faire dévier le courant vers le centre du cours d'eau.



Photos 5 (a, b) : Aménagement dans une courbe
Source : Mikael Guillou MAPAQ

Cas particuliers

Régression de fond

L'approfondissement du lit d'un cours d'eau est un phénomène lié à une augmentation de la vitesse de l'eau au-delà de la capacité de résistance du sol en place. En s'approfondissant, le cours d'eau augmente la hauteur du talus. Lorsque sa hauteur dépasse la capacité de portance du sol, la rupture survient.

En général, ces situations sont visibles sur des cours d'eau à débit important combiné à une pente forte du lit ou à un engorgement étroit du lit.

Diagnostic

Un examen attentif du lit du cours d'eau permet d'observer les éléments suivants :

- Approfondissement du lit (comparer avec les anciens profils longitudinaux).
- En période d'étiage, trace de méandres et de sédimentation dans le lit.
- En présence d'eau, écoulement rapide.
- En présence d'un ponceau : paroi verticale à la sortie du ponceau (en aval).
- Dénudement des racines (à distinguer d'une érosion de pied).
- Effondrement des deux berges, surtout le long d'une ligne droite.
- Pas de végétation aquatique, pas de sédimentation.
- Pente forte et sol profond (pas de substrat rocheux).
- Changement d'horizon dans le lit.
- Formation d'un lit encavé au centre du cours d'eau, avec des berges verticales (voir figure 4 et photo 6)



Photos 6 (a et b) : Régression de fond
Source : Luc Lemieux et Mikael Guillou, MAPAQ



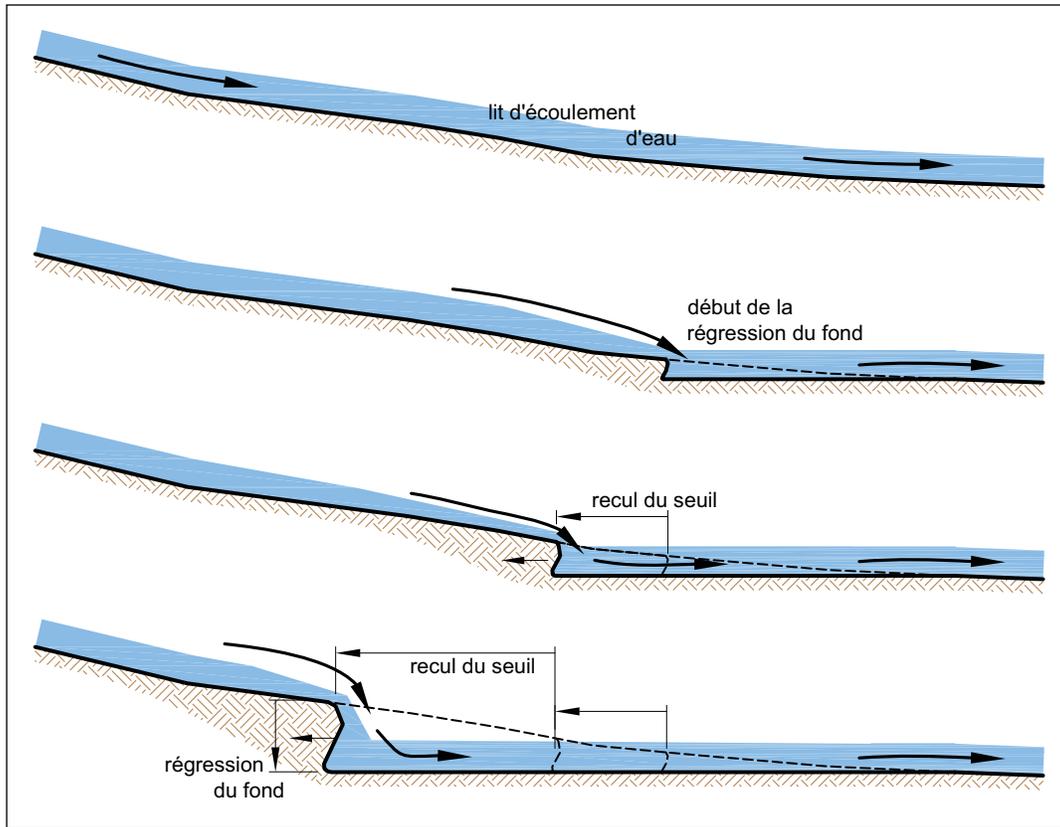


Figure 4 : Régession de fond
Source : Luc Lemieux, MAPAQ adapté de Morgan RPC, 2005

Solutions

Les interventions pour corriger un approfondissement du lit doivent avoir lieu uniquement lorsque le cours d'eau se creuse de manière importante (30 cm et plus d'approfondissement).

- Empierrement localisé du lit.
- Seuil dissipateur d'énergie pour ralentir la vitesse de l'eau.
- Canalisation : Uniquement s'il s'agit d'un fossé.

Pont ou ponceau

Les ponts et les ponceaux modifient le parcours de l'eau en créant une zone de restriction en période de fort débit, provoquant ainsi un ralentissement de l'écoulement en amont. Ce ralentissement peut conduire à l'accumulation de sédiments et, même, à l'inondation des terres en amont. Cette zone de restriction crée aussi une accélération de la vitesse de l'eau et de la turbulence de part et d'autre de la sortie du ponceau, ce qui peut entraîner l'élargissement et l'approfondissement du lit en aval du ponceau. Si le remblai entourant le ponceau n'est pas conçu correctement (notamment avec la mise en place d'une toile géotextile et d'un empierrement) l'eau peut circuler entre le tuyau et la berge et ainsi éroder le remblai.



Photos 7 (a et b) : Seuils dissipateurs d'énergie
Source : Jacques Goulet et Victor Savoie, MAPAQ



Diagnostic

Un examen attentif du lit du cours d'eau permet d'observer les éléments suivants :

- Présence de foyers d'érosion dans la berge autour de la structure.
- Élargissement et approfondissement du lit du cours d'eau en aval.
- Accumulation de sédiments en amont.



Photo 8 : Élargissement du lit d'un cours d'eau en aval d'un ponceau
Source : Mikael Guillou, MAPAQ

Solutions

- Redimensionnement et remplacement du ponceau.
- Protection des berges et des abords du ponceau.
- Inspection régulière du ponceau et enlèvement des débris pouvant l'obstruer.



Photo 9 : Protection en aval d'un ponceau
Source : Mikael Guillou, MAPAQ

Présence d'obstacles dans le lit

Tout objet suffisamment gros pour faire obstacle à l'écoulement de l'eau (arbres renversés, végétation envahissante, grosses pierres, plaques de terre provenant d'un glissement de talus, etc.) peut amorcer un processus d'érosion. En avant d'un obstacle, les sédiments s'accumulent et les débris s'entassent. Lorsque l'obstacle n'est pas submergé le courant est détourné par effet de rebond. L'énergie du cours d'eau est alors dirigée d'une berge à l'autre dans un mouvement ondulatoire. Si le processus n'est pas arrêté, il peut donner naissance à une série de méandres. Si cet obstacle est submergé, le courant le franchit de façon perpendiculaire. L'obstacle peut soit ramener l'eau vers le centre du cours d'eau s'il est orienté de façon oblique vers l'amont (Figure 5 a) ou provoquer une niche d'érosion dans une berge s'il est orienté de façon oblique vers l'aval. (Figure 5 b)

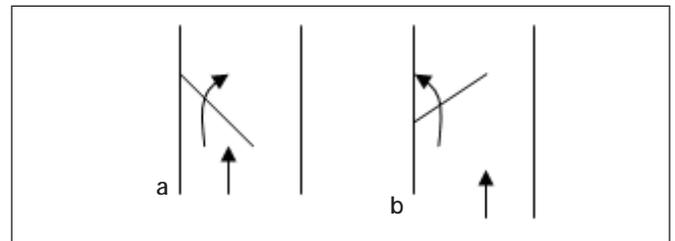


Figure 5 : (a) Obstacle submergé entraînant le courant vers le centre du cours d'eau (principe des épis); (b) obstacle submergé entraînant le courant la berge.

L'obstruction peut être le résultat d'un événement naturel, tel que le bris d'une branche, la chute d'un arbre ou simplement la croissance de la végétation sur la berge ou dans le lit du cours d'eau. Elle peut aussi être une conséquence de l'activité humaine, comme dans le cas où elle est constituée de résidus d'émondage ou de rebus divers.

Diagnostic

- Présence d'obstacles.
- Accumulation de sédiments et de débris en amont de l'obstacle.
- Présence de foyers d'érosion dans les berges.
- Élargissement du lit du cours d'eau et apparition de méandres.



Photo 10 : Érosion de la rive suite à un encombrement du lit du cours d'eau
Source : Victor Savoie, MAPAQ



Solutions

- Inspecter les cours d'eau régulièrement (après la fonte des neiges et à la fin de l'automne).
- Retirer les obstacles.
- Tailler les arbustes qui empiètent sur le lit du cours d'eau.
- Protéger la berge si elle a commencé à s'éroder.

Glaces

Lorsque la glace se forme à la surface d'un cours d'eau, elle emprisonne certains éléments présents sur les rives. Durant l'hiver, s'il advient que le niveau de l'eau s'élève, la glace se soulève arrachant les éléments sous son emprise. La végétation, les empierrements avec aspérités et les aménagements de génie végétal (tels que les pieux) peuvent être emportés suite à des variations de niveau des eaux et de la glace.

Au printemps, le couvert de glace se brise en morceaux aux arêtes acérées. Ceux-ci, emportés par les forts courants des crues, percutent les berges et scarifient les surfaces. Les courbes sont particulièrement vulnérables à ce phénomène.

Diagnostic

- Les berges sont marquées d'encoches profondes ou de cavités dénudées.
- La berge a été soulevée et arrachée par un phénomène de basculement de la glace.
- Les berges peuvent présenter des foyers d'érosion comme si la glace avait joué le rôle d'obstacle (voir la section précédente).
- Parfois, les arbres portent des cicatrices horizontales sur l'écorce, indiquant le niveau maximum atteint par les hautes eaux.



Photo 11 : Érosion par les glaces
Source : Mikael Guillou, MAPAQ

Solutions

- Adoucir la pente du talus.
- Protéger la rive avec un empierrement qui n'offre pas d'aspérités et/ou avec des arbustes flexibles.

Sorties de drain

Un mauvais aménagement des sorties de drain peut non seulement créer de l'érosion sur les berges, mais également diminuer l'efficacité des systèmes de drainage et, conséquemment, réduire les rendements des cultures.

Diagnostic

- Le sol autour et sous la sortie du drain est érodé.
- La sortie de drain peut être arrachée, bouchée, affaissée ou enterrée.
- La berge opposée est endommagée.



Photo 12 : Érosion à la sortie d'un drain
Source : Mikael Guillou, MAPAQ

Note

Pour plus d'information, consulter la fiche technique intitulée « Aménagement des sorties de drains ».

Solutions

- Nettoyage régulier des sorties de drain.
- Protection contre l'érosion.
- Protection contre les rongeurs.
- Mise en place d'un système d'identification pour faciliter l'entretien régulier des sorties de drain et pour éviter qu'elles ne soient endommagées lors d'éventuels travaux dans les cours d'eau.





Photo 13 : Protection contre l'érosion à la sortie d'un drain
Source : Mikael Guillou, MAPAQ

Confluence et ravinement

On peut également retrouver des problèmes d'érosion aux confluences des cours d'eau avec des fossés ou des rigoles. Aussi, le ravinement des champs peut entraîner également des phénomènes d'érosion en berge. Ces deux situations ont été abordées dans la fiche « Diagnostic et solutions de problèmes d'érosion au champ et de drainage de surface » de la même série.



Photo 14 (a et b) : Ravinement en provenance du champ
Source : Victor Savoie, MAPAQ

L'effet gravitaire : diagnostic et solutions

Les berges d'un cours d'eau peuvent également se dégrader, indépendamment de la vitesse et de la force de l'eau qui s'écoule dans le lit. Lorsque les matériaux qui composent la berge ne peuvent plus résister aux forces gravitationnelles (à cause d'une charge excessive, d'une pente trop abrupte, d'un sol saturé d'eau, entraînant un changement des propriétés cohésives d'un sol), la berge s'affaisse et le matériel se dépose dans le lit du cours d'eau.

Diagnostic

- Se produit souvent dans des sols cohésifs (sol argileux ou limoneux).
- Présence de sol en bas de pente.
- Rupture en cercle dans les sols argileux.
- Fissures parallèles à la berge dans les sols limoneux ou sableux.
- Présence d'une raie de labour parallèlement à la berge qui accumule de l'eau.
- Vibrations et charges excessives.



Photo 15 : Glissement de la berge
Source : Robert Beaulieu, MAPAQ

Solutions

- Adoucir la pente, selon le type de sol.
- Installer un drain parallèlement à la berge afin d'abaisser la nappe phréatique et de capter l'eau des raies de curage, de façon à diminuer la pression et à éviter l'entraînement des particules de sol.
- Lorsque les conditions ne permettent pas de modifier la pente, il est possible d'empierrier la partie basse du talus (il faut alors prévoir une clé de grande dimension pour faire un contrepoids).
- Végétaliser la berge (semis d'herbacées, plantation d'arbustes).





Photos 16 (a et b) : Aménagements de berge
Source : Victor Savoie, Ghislain Poisson, MAPAQ

Cas particuliers

Charges excessives et vibration

Des charges excessives sont susceptibles de provoquer un glissement de la berge. Les charges peuvent être statiques - comme le poids d'un arbre ou d'un amoncellement de sol - ou dynamiques (charges variables qui causent des vibrations) - comme le passage de la machinerie. Les véhicules à chenilles sont particulièrement problématiques.



Photo 17 : Glissement suite à une charge excessive
Source : Mikael Guillou, MAPAQ

Diagnostic

- Présence d'un chemin de ferme à moins de 10 mètres du talus.
- Sol cultivé très près du talus.
- Arbres en porte à faux dans la berge ou très près du talus. Les arbres à développement racinaire superficiel (comme les peupliers et les conifères) sont facilement déstabilisés. Lorsqu'ils sont inclinés, ils créent un effet de levier dans la berge.
- Un remblai ou une risberme a été créé en bordure du cours d'eau

Solutions

- Enlever la charge excessive si possible.
- Préserver une bande riveraine assez large.
- Poser un drain intercepteur (si c'est le poids de l'eau qui est en cause).

Piétinement par les animaux

Les sabots des animaux d'élevage offrent peu de surface portante. Par conséquent, la pression qu'ils exercent sur le sol est importante. Ajoutons à cela que ces animaux ont tendance à toujours fréquenter les mêmes endroits. En empruntant leurs chemins habituels pour aller boire ou traverser les cours d'eau, ils détruisent la végétation, affaiblissent les berges et enclenchent la formation de foyers d'érosion. D'autre part, en s'abreuvant dans les cours d'eau, ils les contaminent par leurs excréments.



Photo 18 : Piétinement par les animaux
Source : Mikael Guillou, MAPAQ

Diagnostic

- Les berges sont dénudées.
- Des traces de piétinement sont visibles.
- Des foyers d'érosion sont apparents.

Solutions

- Poser une clôture pour empêcher l'accès des animaux au cours d'eau (en dehors de la zone riveraine règlementaire).
- Installer des sites d'abreuvement contrôlés.
- Aménager des ponceaux ou des traverses à gué pour permettre aux animaux de traverser les cours d'eau.



Mise en garde

Selon l'article 4 du « Règlement sur les exploitations agricoles », il est interdit, depuis avril 2005 sauf dans le cas de traverses à gué, de donner accès aux animaux aux cours d'eau et aux plans d'eau ainsi qu'à leur bande riveraine (D. 695-2002, a. 4.).

Terriers d'animaux

Les terriers creusés par les animaux peuvent compromettre la stabilité des berges. L'eau de ruissellement en provenance des champs peut utiliser ces tunnels pour rejoindre le cours d'eau. Lors des crues, l'eau s'engouffre dans les terriers, créant des foyers d'érosion et causant de l'instabilité, voire même le décrochement des talus.

Le rat musqué mérite une attention particulière, à cet égard. D'abord, une des voies d'accès à son terrier se situe toujours sous le niveau de l'eau. L'eau peut donc s'introduire en masse grâce à la pression exercée par les crues. D'autre part, cet animal préfère vivre en colonie. Les berges peuvent alors être criblées de tunnels sur de longues sections.



Photo 19 : Terriers en berge
Source : Nicolas Stampfli

Diagnostic

Les orifices des terriers sont facilement repérables avant que la berge ne s'écroule.

Solutions

La plantation de bandes riveraines arbustives et arborescentes favorise la présence de prédateurs tels que le renard roux et le vison d'Amérique. L'introduction d'arbustes développant des systèmes racinaires importants et difficilement pénétrables, comme le saule arctique ou le cornouiller, permet également d'éloigner les animaux à terriers, qui préfèrent alors s'établir ailleurs.

La boullance : diagnostic et solutions

Le phénomène de la boullance est relié à une fragilisation de la rive par résurgence de la nappe phréatique. Comme cette résurgence se produit souvent dans la partie inférieure du talus, elle n'est pas toujours facile à identifier.



Photos 20 (a et b) : Boullance
Source : Victor Savoie, Robert Beaulieu, MAPAQ

Diagnostic

- Stratification des sols (sol perméable sur une couche moins perméable).
- Présence d'une nappe élevée.
- Suintement d'eau dans la berge (avant que le sol ne s'effondre).
- Présence de zones humides sans végétation dans la berge.
- Présence d'une coulée de boue.



Solutions

- Poser un drain intercepteur parallèlement à la berge (Figure 6).
- Adoucir la pente.
- Végétaliser la rive.

- Empierrer le pied de talus : le perré avec toile géotextile renforce le pied de berge et permet à la nappe phréatique de la berge de se drainer dans le cours d'eau sans entraîner des particules de sol (effet de filtration de la toile géotextile).

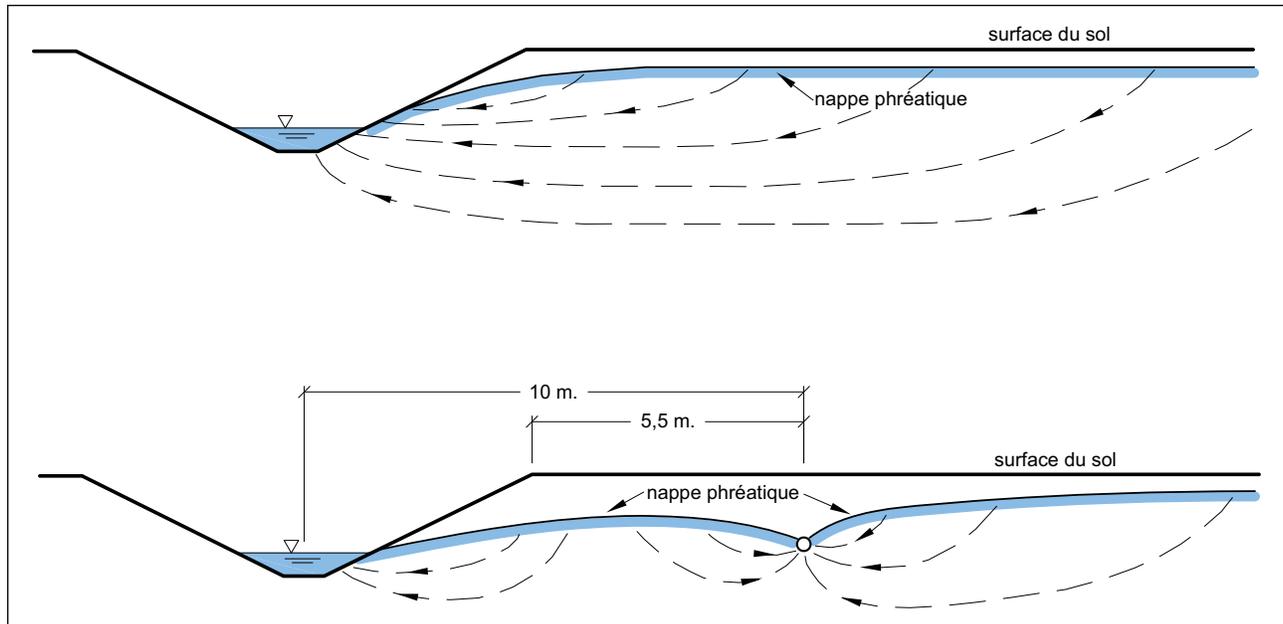


Figure 6: Correction de la boulangue par la pose d'un drain intercepteur
Source : Luc Lemieux adapté de McNeely (1982)

MISE EN GARDE

Avant d'effectuer des travaux dans un cours d'eau ou sur ses rives, il faut obtenir les autorisations nécessaires auprès de la municipalité ou de la MRC. Certains travaux requièrent un certificat d'autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en conformité avec la « **Loi sur la qualité de l'Environnement** » et une autorisation faunique du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) en vertu de la « **Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune** ». La « **Loi sur les pêches** » de Pêches et des Océans Canada (MPO) réglemente également la protection de l'habitat du poisson et la libre circulation de ce dernier. Réalisés en infraction, les travaux entrepris par un entrepreneur peuvent exposer ce dernier à des poursuites et de lourdes sanctions. La demande peut être acheminée, au choix, au MDDEP ou au MRNF, en complétant le formulaire prévu à cet effet.





Diagnostic et solutions des problèmes d'érosion des berges

Aide-mémoire

A quel moment observe-t-on le mieux les problèmes ?

C'est au printemps lorsque la végétation n'est pas encore développée ou à la fin de l'automne que l'observation des berges permet d'établir le meilleur diagnostic. Il est également important de bien se renseigner auprès des riverains pour identifier le comportement du cours d'eau (hauteur d'eau, débit, débordement) lors de phénomènes extrêmes (fonte des neiges, crues, pluies diluviennes).

Avant de partir sur le terrain :

- Se procurer une carte des lieux, la photographie aérienne ou un plan de ferme
- Se procurer, lorsque disponible à la MRC ou au MAPAQ, les plans et profils du cours d'eau
- Consulter les cartes et les rapports pédologiques
- Consulter les données météorologiques de la région
- Matériel et équipement :
 - Bottes de caoutchouc
 - Crayons, calepin, appareil photo, clinomètre (optionnel)
 - Fiche aide-mémoire des points à observer
 - Règle d'arpentage pour mesurer la hauteur d'eau, la hauteur des marques d'érosion et la hauteur des berges
 - GPS de base (type Garmin ou autre), (optionnel)

Ce qu'il faut observer sur le terrain (note et photos) :

- Noter l'orientation du cours d'eau (nord-sud ou est-ouest)
- Identifier la rive qui fait l'objet de l'observation. Lorsque l'on regarde le cours d'eau dans le sens du courant notre droite définit la rive droite et notre gauche la rive gauche
- Noter les zones de sols à nu ou en présence de végétaux.
- Identifier les végétaux présents : arbres, arbustes, plantes herbacées. Les végétaux se retrouvent-ils dans le lit du cours d'eau ? Nuisent-ils à l'écoulement ?
- Noter les différents horizons présents dans la berge
- Identifier la granulométrie des talus et du fond du lit du cours d'eau
- Identifier les signes d'érosion :
 - Provenant du champ
 - Glissement (effondrement)
 - Localisation de fissures le long du cours d'eau sur le replat

- Érosion du pied de la berge (déplacement horizontal ou élargissement du lit du cours d'eau)
- Approfondissement du lit du cours d'eau (régression de fond)
- Indiquer les changements de direction du cours d'eau
- Autres détails à noter.
 - Ponceaux. Quel est leur état général. Comment les extrémités sont-elles protégées ? Vérifier en amont et en aval s'il y a des signes d'érosion (souvent si le ponceau est trop petit, il y a élargissement du cours d'eau en aval)
 - Chemins de ferme à proximité de la rive
 - Traces d'animaux
 - Exutoires de raies de curage ou de fossés en bord de rive
 - Bandes riveraines. Noter leurs largeurs
 - Terriers d'animaux
 - Sorties de drains
 - Obstacles dans le lit du cours d'eau

Ce qu'il faut mesurer sur le terrain :

- Hauteur de berge (permet d'évaluer l'ampleur des travaux à faire et de comparer avec les profils historiques pour diagnostiquer une régression de fond)
- Angle de berge
- Longueur de berge dégradée
- Largeur du lit (en pied de berge et en haut de berge)
- Hauteur d'eau le jour de la visite
- Hauteur habituelle de crue
 - En identifiant les traces de débordement : chenaux secondaires, présences d'objets ou de billots de bois transportés par le courant, présence de débris végétaux (feuilles, branches) laissés dans la berge par la crue (*)
 - En notant la présence de marques sur les arbres
 - En questionnant les riverains
- Localiser et mesurer la longueur et la hauteur des dépôts dans les zones de sédimentation (rive interne des méandres). (*)
- Évaluer la vitesse de l'eau. L'écoulement est-il lent ou rapide ?

Renseignements à récolter auprès des riverains

- Hauteur de l'eau lors des crues
- Modification du débit dans le temps

(*) Remarque : ces deux indices servent à déterminer la hauteur de protection de pied de berge nécessaire (hauteur habituelle de crue)



Références

Bentrup G. Hoag J. C. 1998. *The practical streambank bioengineering guide*. USDA Natural Resources Conservation Service. Plant Materials Center. Aberdeen, Idaho, États-Unis d'Amérique. 150 p.

MAPAQ. 1988. *Guide d'analyse et d'aménagement de cours d'eau à des fins agricoles*, 2^e édition.

Morgan RPC. 2005. *Soil erosion and conservation*. Éditions Balckwell. 304 p

McNeely Engineering. 1982. *Design manual for open channel drainage in the Ottawa St. Lawrence Lowlands*.

Cette fiche technique a été réalisée grâce à un partenariat entre Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Elle fait partie d'une série de fiches techniques visant à promouvoir les aménagements hydro-agricoles pour améliorer le drainage de surface et lutter contre l'érosion en milieu agricole. Les autres fiches de la série sont les suivantes : Diagnostic et solutions de problèmes d'érosion au champ et de drainage de surface; Avaloirs et puisards; Puits d'infiltration; Tranchées filtrantes; Évaluation des débits de pointe pour les petits bassins versants agricoles du Québec; Dimensionnement des avaloirs, Aménagement des sorties de drain, Voies d'eau et rigoles engazonnées.

Comité de rédaction : Suzanne Cazalais, Alain Gagnon (MAPAQ), Richard Laroche (MAPAQ), Victor Savoie (MAPAQ), Mikael Guillou (MAPAQ), François Chrétien (AAC), Isabelle Breune (AAC)

Comité aviseur (MAPAQ) : Bernard Arpin, Georges Lamarre, Ghislain Poisson, Régis Potvin

Relecture : Nicolas Stämpfli

Infographie : Luc Lemieux, MAPAQ et E. Cadieu, AAC-Services de création pour publications scientifiques

Dernière mise à jour : août 2008

Pour plus d'informations :

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Services régionaux, région du Québec, Gare maritime Champlain 901, rue du Cap-Diamant, no 350-4 Québec (Québec) G1K 4K1 Téléphone : 418.648.3316