

LA JUSTIFICATION

L'érosion est un phénomène naturel, mais les interventions humaines peuvent l'amplifier ou encore créer de nouveaux foyers d'érosion. L'érosion peut causer des dommages importants à la propriété riveraine ou mettre en danger des infrastructures. En augmentant la charge sédimentaire du cours d'eau, elle peut aussi endommager ou détruire des frayères ou entraîner la formation de dépôts susceptibles de causer des problèmes d'ordre hydraulique.

Lorsqu'il faut intervenir dans le milieu pour contrôler l'érosion et stabiliser la rive, la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* fournit un cadre normatif qui précise les règles à suivre dans le choix d'une technique de stabilisation. La Politique a pour objectif non seulement de prévenir la dégradation des milieux riverains, mais aussi d'assurer leur protection et leur conservation en plus de favoriser la restauration des milieux dégradés. C'est pourquoi elle demande d'accorder la priorité à la technique la plus susceptible de rétablir la couverture végétale et le caractère naturel de la rive. On sait en effet que la végétation riveraine joue des rôles multiples sur le plan environnemental et qu'elle contribue à préserver les valeurs écologiques et biologiques des milieux riverains. La végétation permet aussi de sauvegarder la beauté des paysages.

Selon leur degré de complexité, les techniques de stabilisation végétale peuvent être regroupées en deux catégories : la renaturalisation des rives et le génie végétal. La **renaturalisation des rives** est une technique de stabilisation utilisée pour corriger des problèmes d'érosion peu sévères et qui ne requiert pas une expertise très poussée pour être mise en oeuvre. Dans les cas les plus simples, lorsqu'une préparation minimale du sol est suffisante, un propriétaire averti peut sans trop de difficultés appliquer lui-même les techniques de renaturalisation. Par ailleurs, le **génie végétal** fait appel à des techniques alliant les principes de l'écologie et du génie pour concevoir et mettre en oeuvre des ouvrages de stabilisation de rive en utilisant des végétaux comme matériaux de base pour confectionner des armatures végétales. Les techniques de génie végétal supposent une bonne connaissance des végétaux et de la structure des sols et leur application peut nécessiter une grande expertise.

Les techniques les plus susceptibles de rétablir la couverture végétale et le caractère naturel de la rive comprennent toutes les techniques qui utilisent les végétaux comme matériaux de base pour la stabilisation des rives. Selon leur degré de complexité, ces techniques peuvent être regroupées en deux catégories :

- **la renaturalisation des rives**
- **le génie végétal**

LA LOCALISATION

Lorsque les conditions le permettent, les techniques de stabilisation végétales sont utilisées sur toutes les rives des lacs et cours d'eau affectées par des phénomènes d'érosion ou encore dans des secteurs où il faut reconstituer la rive à la suite de travaux.

LA RENATURALISATION DES RIVES

La renaturalisation des rives est une technique de stabilisation utilisée pour corriger des problèmes d'érosion peu sévères et qui ne requiert pas une expertise très poussée pour être mise en oeuvre. Elle consiste à ensemercer les surfaces dénudées avec un mélange de graines de plantes herbacées et à implanter des espèces arbustives. On peut aussi planter des arbres, mais il est recommandé de le faire uniquement sur le replat du terrain, ou sur un talus en pente faible, à cause de leur poids et de leur port imposant qui les rendent plus vulnérables au déracinement. Il existe trois techniques de renaturalisation :

- l'ensemencement
- les boutures
- la plantation

L'ensemencement consiste à implanter manuellement ou mécaniquement des graines d'herbacées sur des surfaces dénudées. Les boutures désignent un segment de tige ligneuse provenant d'espèces à forte capacité de reproduction végétative, qu'on enfonce dans le sol pour implanter un nouvel arbuste. Enfin, la plantation consiste à remettre en végétation les rives à l'aide d'espèces ligneuses produites en racines nues, en contenants multicellulaires ou en pots.

La technique de stabilisation naturelle des rives consiste donc à implanter des espèces herbacées et arbustives sur le talus à protéger, en choisissant les espèces les mieux adaptées en fonction des caractéristiques du sol récepteur, des conditions auxquelles elles peuvent être soumises (inondations prolongées, glaces, sels) et de l'aspect visuel désiré à long terme. On notera que le saule arbustif, les aulnes rugueux et crispés, la spirée à larges feuilles, le cornouiller stolonifère et le myrique baumier sont les espèces indigènes les plus couramment utilisées à cause de leur facilité de propagation et d'adaptation à différents milieux.

Le croquis de la figure 1 illustre de façon générale la technique de renaturation des rives des lacs et cours d'eau par l'implantation de végétation herbacée et arbustive.

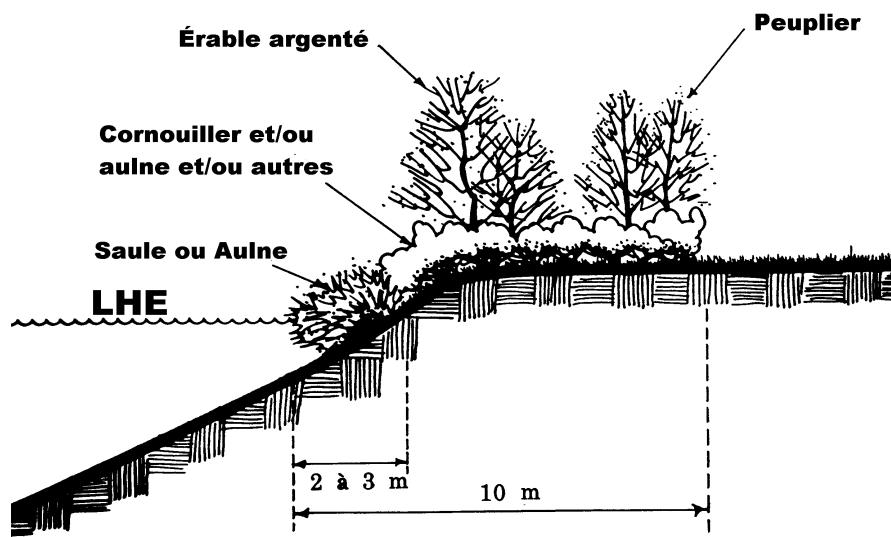


Figure 1 : La renaturation des rives

Les règles à suivre pour la plantation des végétaux

La première étape dans le cas d'une stabilisation naturelle consiste à s'assurer que la pente du talus est adéquate. Selon la technique utilisée, on peut, avec des végétaux, stabiliser des talus ayant jusqu'à 1:1 de pente (1 vertical, 1 horizontal). Des pentes fortes sont cependant plus difficiles à stabiliser et nécessitent parfois des techniques de pointe. Dans la plupart des cas, on choisira une pente qui se marie bien avec les rives naturelles de part et d'autre, en évitant si possible d'aménager des pentes supérieures à 1:2. Si nécessaire, on adoucira la pente du talus en retirant une quantité de matériaux au haut du talus.

Lorsque la surface du talus est prête, on enseme immédiatement les surfaces dénudées. Bien que l'on puisse semer d'avril à octobre, les semis du printemps (de la fin d'avril à la mi-juin) et d'automne (de la mi-août à la fin de septembre) donnent généralement de meilleurs résultats. L'ensemencement terminé, il faut arroser en prenant soin d'éviter le ruissellement, qui entraînerait la perte d'une partie des semences. Il faut s'assurer que le sol demeure humide jusqu'à la reprise évidente du semis. En période de sécheresse, la fréquence d'arrosage est donc d'une importance capitale.

Pour empêcher que les semences ne soient entraînées par la pluie et l'eau de ruissellement, il est fortement recommandé, si la pente est supérieure à **30 %**, de protéger le semis par un

treillis de jute, composé de matériel dégradable, fixé solidement au sol par des piquets de bois de 30 à 40 centimètres de longueur. On peut aussi étendre un paillis sur le talus. Pour retenir le paillis, on installe par-dessus un filet de plastique biodégradable ancré au sol au moyen de crampons. En plus de protéger le semis, la toile de jute et le paillis permettent de conserver l'humidité du sol pendant la germination des graines. En plus d'offrir une protection immédiate contre l'érosion de surface, le paillis et le filet rendent possible l'application des techniques de régénération herbacée quelle que soit la période de l'année. Enfin, on évitera l'utilisation d'engrais, car ceux-ci risquent d'être lessivés dans l'eau et de contribuer ainsi à la surfertilisation des plans d'eau.

On trouve dans le commerce, notamment dans les coopératives agricoles, des mélanges déjà préparés et conçus spécialement pour la stabilisation des rives. Le tableau 1 présente quatre mélanges faciles à préparer et qui sont adaptés pour les terrains secs et les terrains humides. Ces plantes sont des plantes pionnières qui seront naturellement remplacées par les plantes typiques d'un tapis forestier à mesure que les arbustes occuperont le territoire. L'ensemencement du talus n'est pas nécessaire si celui-ci comporte déjà un bon couvert végétal herbacé.

Tableau 1 : Mélanges de graines de plantes herbacées pour la stabilisation des rives.

Terrains secs		Terrains humides	
Pâturin du Canada	25 %	Pâturin du Canada	25 %
<i>Poa compressa</i>		<i>Poa compressa</i>	
Fétuque rouge traçante	20 %	Agrostide blanche	20 %
<i>Festuca rubra</i>		<i>Agrostis alba</i>	
Phléole des prés (Mil)	20 %	Phléole des prés (Mil)	20 %
<i>Phleum pratense</i>		<i>Phleum pratense</i>	
Agropyre de Sibérie	15 %	Phalaris roseau	15 %
<i>Agropyron cristatum</i>		<i>Phalaris arundinacea</i>	
Trèfle blanc	10 %	Trèfle blanc	10 %
<i>Trifolium repens</i>		<i>Trifolium repens</i>	
Mélilot blanc	10 %	Mélilot blanc	10 %
<i>Melilotus alba</i>		<i>Melilotus alba</i>	
Source: Berges Neuves			
Fétuque rouge traçante	50 %	Pâturin commun	60 %
<i>Festuca rubra</i>		<i>Poa trivialis</i>	
Pâturin des prés	20 %	Agrostide commune (blanche)	20 %
<i>Poa pratensis</i>		<i>Agrostis alba</i>	
Ivraie vivace (ray-grass)	20 %	Agrostide rampante	20 %
<i>Lolium perenne</i>		<i>Agrostis palustris</i>	
Agrostide commune (blanche)	10 %		
<i>Agrostis alba</i>			

Source : Ministère des Transports

On peut aussi réaliser la régénération herbacée en procédant à un ensemencement hydraulique selon les règles de l'art, ou encore en recouvrant le sol de gazon en plaques qu'on laisse monter en friche. Le gazon en plaques ne devrait être utilisé que sur des sites spécifiques qui font l'objet d'un aménagement; ces sites ne devraient jamais donner directement sur un plan d'eau. Le gazon en plaques ne convient généralement qu'aux pentes inférieures à 1:2 et de moins de 6 mètres de profondeur.

Après la régénération herbacée, vient la régénération arbustive. Les arbustes sont les éléments stabilisateurs les plus efficaces. Leur système racinaire, souvent très développé, fixe le sol et stoppe l'érosion. Certaines espèces, tels les saules, peuvent même résister à l'action mécanique des glaces, grâce à leurs tiges flexibles. Certaines espèces d'arbustes doivent être plantées à moins d'un mètre au-dessus de la rivière (par exemple le myrique baumier) parce que leurs racines recherchent constamment la nappe phréatique ou parce que leur développement requiert une inondation printanière (aulne rugueux). D'autres par contre supportent aussi bien les crues que les sécheresses sans que leur efficacité en soit diminuée.

En annexe, on trouvera une liste d'espèces arbustives bien adaptées au milieu riverain et recommandées pour la stabilisation des rives. Les arbustes sont plantés à tous les mètres et en quinconce, en commençant par le bas du talus. Si les conditions le permettent, on peut réaliser des économies importantes en utilisant des boutures (bouturage) plutôt que des plantes arbustives en pots déjà enracinées. Une bouture est un segment de branche de 2 à 4 cm de diamètre et de 40 à 100 cm de longueur que l'on utilise pour la stabilisation d'un talus de berge. Il est peu recommandé d'utiliser cette technique dans un sol très compact où l'enracinement serait difficile. Si la berge est composée d'un matériel grossier et fortement drainant, on veillera à ce que les boutures ne se dessèchent pas. Les branches d'arbustes doivent être récoltées pendant la période de dormance des plantes.

La stabilisation naturelle des rives met d'abord l'accent sur les plantes herbacées et les arbustes, mais les arbres ne sont pas exclus loin de là. Ils sont même essentiels si l'on veut vraiment redonner aux rives leur caractère naturel. On peut cependant laisser la nature suivre son cours et lentement, avec les années, les espèces les mieux adaptées à la rive s'implanteront par elles-mêmes. Mais, pour obtenir des résultats plus rapides, on peut aussi choisir d'en implanter en même temps que les arbustes, en gardant une distance minimale de 5 mètres entre chaque arbre, dans tous les sens. En outre, il est fortement recommandé de s'en tenir aux espèces indigènes qui sont les mieux adaptées à notre milieu. On évitera en particulier les espèces ornementales, car elles ne sont pas vraiment à leur place en milieu riverain naturel. On trouvera une liste d'espèces d'arbres recommandés en annexe.

LE GÉNIE VÉGÉTAL

Depuis quelques années, les techniques de stabilisation végétale ont connu un développement remarquable et elles sont maintenant reconnues comme de véritables ouvrages de génie. Le génie végétal, ou génie biologique (bio-engineering), est défini comme une combinaison de techniques alliant les principes de l'écologie et du génie pour concevoir et mettre en oeuvre des ouvrages de stabilisation de talus, de berges et de rives en utilisant des végétaux comme matériaux de base pour confectionner des **armatures** végétales.

Mais comment les végétaux peuvent-ils former une armature pour le sol sous-jacent ? C'est dans la façon de les regrouper, de les disposer et de mettre à profit leur forte capacité d'enracinement qu'on trouve la réponse. On utilise des branches d'espèces arbustives ayant une forte capacité de régénération, c'est-à-dire de développer un réseau de racines. Ces branches sont arrangées de façon à former une structure ligneuse solidement fixée au sol par des piquets ou des pieux de manière à assurer immédiatement une protection minimale du talus. Constituée de branches vivantes, la structure ligneuse va s'enraciner profondément dans le sol en produisant une couverture végétale très dense en surface.

Tableau 2

Les techniques de génie végétal	
<ul style="list-style-type: none"> • Les fagots • Les fascines • Le matelas de branches • Les rangs de plançons 	Techniques utilisant les végétaux pour confectionner des armatures végétales.
Les techniques mixtes	
<ul style="list-style-type: none"> • Les enrochements • Les palissades • Les caissons végétalisés 	Techniques combinant le génie végétal et le génie mécanique.
Autres techniques	
<ul style="list-style-type: none"> • La végétalisation des enrochements • La végétalisation des murets 	Techniques qui minimisent l'artificialisation des rives anthropiques.

Le tableau 2 ci-dessus donne la liste des techniques utilisées en génie végétal, la liste des techniques mixtes qui combinent le génie végétal et le génie mécanique et enfin, les autres techniques qui permettent de minimiser l'artificialisation des rives. Pour une description de chacune des techniques on se référera au Guide des bonnes pratiques pour la Protection des rives, du littoral et des plaines inondables.

RÉFÉRENCE AUX AUTRES FICHES

Fiche technique n° 2 : Stabilisation mécanique des rives

BIBLIOGRAPHIE

GOUPIL, Jean-Yves, 1998. *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : Guide des bonnes pratiques* /rédaction, Jean-Yves Goupil ; réalisé par le Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral. Québec : Ministère de l'Environnement et de la Faune : distribué par les Publications du Québec, 1998. ISBN 2-551-18975-6, Envirodoq : EN980461

GOUPIL, Jean-Yves, 1996. Document de réflexion sur la bande riveraine de protection, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des politiques du secteur municipal, EN960278 QQEN, 40 p.

LACHAT, Bernard, 1994. Guide de protection des berges de cours d'eau en techniques végétales, France, ministère de l'Environnement, Bureau d'études Silène-Biotec, 143 p.

MENVIQ, 1992. Guide environnemental des travaux relatifs au programme d'assainissement des eaux du Québec, ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau, 104 p.

MENVIQ, 1985. Guide technique de mise en valeur du milieu aquatique, ministère de l'Environnement du Québec, Programme Berges neuves, 3 sections, 101 p.

p.j. Annexe A
Annexe B

ANNEXE A: LES ARBUSTES
LISTE DES ESPÈCES ARBUSTIVES LES PLUS COURANTES ADAPTÉES AUX RIVES DES PLANS D'EAU.

ESPÈCES	SOL	HAUTEUR APPROXIMATIVE À L'ÂGE ADULTE
Aronia noir	Humide	Inférieure à 2 mètres
Aulne rugueux	Humide	De 2 à 5 mètres
Cornouiller stolonifère	Humide	Inférieure à 2 mètres
Myrique baumier	Humide	Inférieure à 2 mètres
Saule à chatons	Humide	De 2 à 5 mètres
Spirée à larges feuilles	Humide	Inférieure à 2 mètres
Spirée tomenteuses	Humide	Inférieure à 2 mètres
Sureau blanc	Humide	De 2 à 5 mètres
Viorne trilobée	Humide	De 2 à 5 mètres
Amelanchier du Canada	Sec	De 2 à 5 mètres
Amelanchier glabre	Sec	De 2 à 5 mètres
Aulne crispé	Sec	De 2 à 5 mètres
Cerisier de Virginie	Sec	Inférieure à 10 mètres
Chalef argenté	Sec	De 2 à 5 mètres
Partenicisses à cinq folioles	Sec	Inférieure à 2 mètres
Potentille frutescente	Sec	Inférieure à 2 mètres
Rosier inerme	Sec	Inférieure à 2 mètres
Saule brillant	Sec	Inférieure à 2 mètres
Sumac vinaigrier	Sec	Inférieure à 10 mètres
Symphorine blanche	Sec	Inférieure à 2 mètres

ANNEXE B : LES ARBRES**LISTE DES PRINCIPAUX ARBRES RECOMMANDÉS TYPIQUES DES
RIVES DES LACS ET COURS D'EAU**

ESPÈCES	SOL	HAUTEUR APPROXIMATIVE À L'ÂGE ADULTE
Cèdre blanc	Humide	Supérieure à 10 mètres
Érable rouge	Humide	Supérieure à 10 mètres
Érable argenté	Humide	Supérieure à 10 mètres
Frêne noir	Humide	Supérieure à 10 mètres
Frêne rouge	Humide	Supérieure à 10 mètres
Mélèze laricin	Humide	Supérieure à 10 mètres
Frêne blanc	Sec	Supérieure à 10 mètres
Tilleul d'Amérique	Sec	Supérieure à 10 mètres

Mise à jour : Décembre 1999