

La protection et la stabilisation des berges

17 juin 2008

Pourquoi le faire et comment s'y prendre?

230, avenue Saint-Jérôme, Matane (Québec) G4W 3A2
Téléphone : 418 562-2333 - Télécopieur : 418 562-4869
w w w . v i l l e . m a t a n e . q c . c a



Matane... PASSION ET SAVOIR-FAIRE

Plan de la présentation

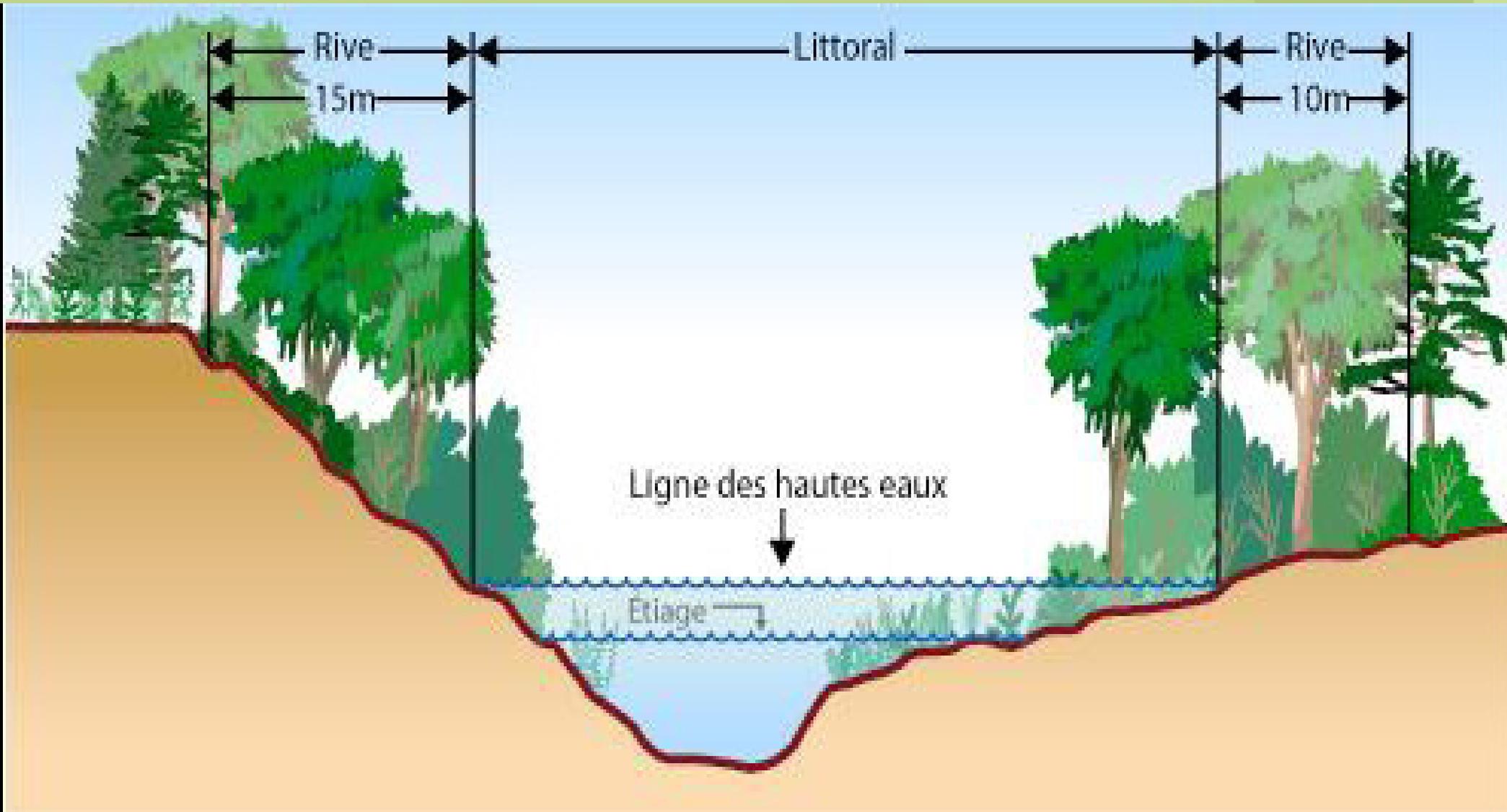
- Rôle des bandes riveraines
- Causes de l'érosion des berges
- Comment s'y prendre pour revégétaliser et stabiliser les berges
- Trucs et conseils

CRE Laurentides



Rôle des bandes riveraines

Définition



Rôles des bandes riveraines



1. Brise-vent naturel
2. Fonction paysagère
3. Régulateur du niveau de l'eau
4. Écran solaire
5. Prévient vieillissement prématuré :
Filtre et ralentit le ruissellement des
matières nutritives et des
sédiments vers le cours d'eau
6. Rempart contre l'érosion
7. Offre des abris, des habitats et
des aires de reproduction pour la
faune

Rôles des bandes riveraines

← Cet aménagement ?



... ou celui-ci ? →



Érosion des berges : causes

Richard Carignan

27/7/2010 10:4





Érosion des berges : causes

En bordure des rivières et des lacs

- Changements du débit du cours d'eau
- Méandres, rétrécissements...
- Berges élevées et pentues (puis décrochements favorisés par poids importants sur le talus : machinerie, arbres, constructions, etc.)
- Nappe phréatique dans la berge (pression de la nappe dans la berge après fortes pluies ou crues, favorise l'affouillement ou la boulangerie)
- Déboisement
- Batillage par les embarcations à moteur

Érosion des berges : causes

En bordure du fleuve

Facteurs influençant la sensibilité à l'érosion

Caractéristiques du substrat

- Cohésion : plage de sable vs cap rocheux
- Texture : galet vs argile
- Structure : stratifiée vs massive
- Propriétés mécaniques : imperméable vs poreux

Caractéristiques du milieu

- Linéarité de la rive : cap vs péninsule
- Topographie du fond marin adjacent au rivage (l'inclinaison de la pente, l'étendue de la plage en rapport avec l'amplitude de la marée, présence d'îles...)
- Niveau d'exposition aux vents dominants et aux vents forts
- Intensité de l'occupation du territoire (pression du bâti, présence ou absence de végétation naturelle, niveau de fréquentation)





Érosion des berges : causes

En bordure du fleuve

4 groupes de processus d'érosion

1. Aérodynamiques et hydrodynamiques : érosion par le vent, les vagues et les glaces littorales.
2. Hydrogéologiques et gravitaires : comportement de l'eau dans les falaises et action de la gravité (causent des mouvements de masse)
3. Autres processus naturels : (cryogénie : gel-dégel du substrat et dessiccation : humidité-sécheresse du substrat)
4. Anthropiques (transformations du territoire par la présence humaine) : construction d'obstacles à la circulation des sédiments (barrages, artificialisation des berges), déforestation des bassins versants, exploitation des tourbières, drainage agricole et routier.



Érosion des berges : causes

En bordure du fleuve

Ce qui peut l'accroître

Changements climatiques

- périodes de redoux en hiver favorisent gel-dégel
- étés secs avec fortes précipitations favorisent dessiccation, ravinement, mouvements de masse et déstabilisation des falaises
- tempêtes plus fréquentes depuis la dernière décennie
- niveau de l'eau risque d'augmenter





Érosion des berges : causes

En bordure du fleuve

«En somme, il demeure difficile, dans l'état actuel des connaissances, d'identifier clairement le processus prépondérant d'érosion pour le Saint-Laurent. Le type de côte jumelé à une combinaison des divers facteurs mentionnés sont, à différents degrés, responsables de l'augmentation de l'érosion des côtes du Saint-Laurent».

«La protection des berges implique une connaissance très approfondie de la dynamique d'une région et des effets de cette dynamique sur les zones locales. Cette connaissance s'acquiert après des années d'observation et de prise de données ainsi qu'un programme de suivi rigoureux qui permet d'adapter les structures aux changements ponctuels ou aux nouvelles tendances».

Source : ZIP-Côte-Nord du Golfe, 2007





Revégétalisation et stabilisation des berges : comment s'y prendre?

- Étapes
- Techniques
- Règles à suivre



Comment s'y prendre ?

Étapes

1. Analyse du site

- Déterminer les causes et le type d'érosion
- Hauteur de la ligne des hautes eaux
- Inclinaison de la pente (pour profondeur de la rive)
- Espèces végétales présentes
- Nature du substrat (choix de végétaux et recalibration de la pente)

CRE Laurentides



Comment s'y prendre ?

Étapes

2. Choix d'une technique de stabilisation

3. Sélection des végétaux

- Croissance rapide
- Rusticité à toute épreuve
- Système racinaire suffisamment développé

CRE Laurentides





Comment s'y prendre?

Techniques de protection et de stabilisation

3 types de techniques

- Techniques simples : végétaux seulement
- Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes
- Techniques de végétalisation des rives anthropiques



Comment s'y prendre?

1. Techniques simples : végétaux seulement

1. Laissez faire la nature!

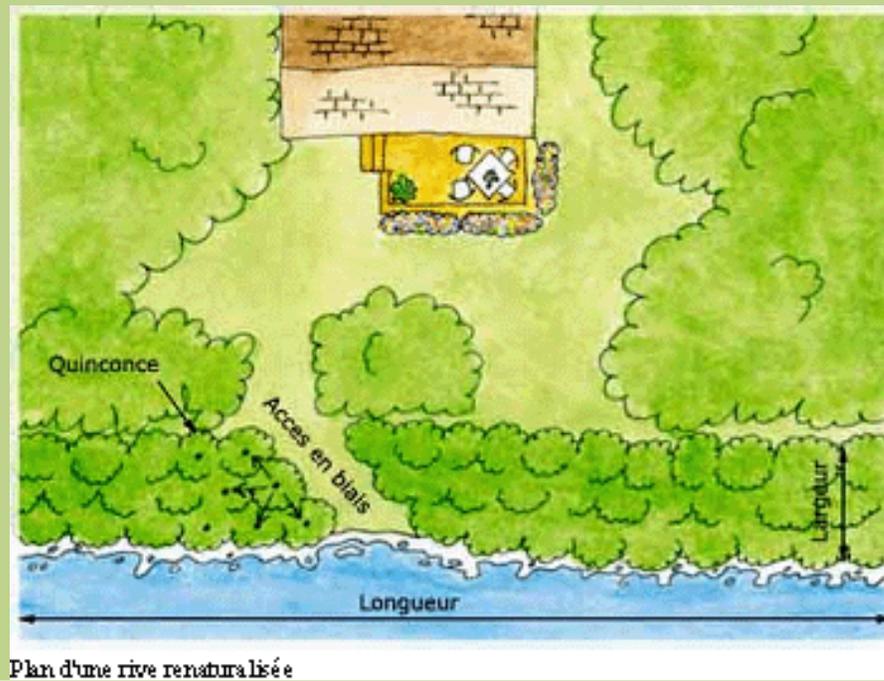
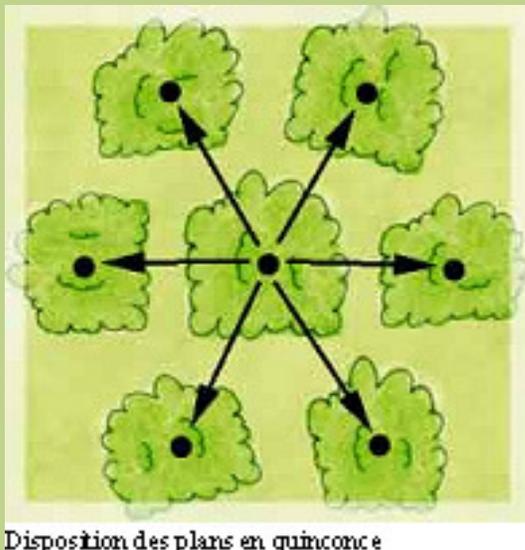


Comment s'y prendre?

1. Techniques simples : végétaux seulement

2. Plantation

- Cas d'érosion faible
- Avantages : diversité de choix de végétaux, entretien minimal, accessible à tous
- Période de plantation : printemps / automne



Source : RAPPEL

Comment s'y prendre?

1. Techniques simples : végétaux seulement

2. Plantation





CRE Laurentides

Comment s'y prendre?

Techniques de protection et de stabilisation

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

Génie végétal

«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 matériau de base pour confectionner des armatures végétales».

(Ministère de l'Environnement et de la Faune, 1998)





CRE Laurentides

Comment s'y prendre ?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

Techniques de génie végétal

Avantages

- Donne un couvert de végétation rapidement
- L'efficacité augmente avec le temps
- Technique peu coûteuse en matériel
- Demande peu d'entretien





CRE Laurentides

Comment s'y prendre ?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

Techniques de génie végétal

Désavantages

- Période des travaux limitée au printemps (fonte des neiges et ouverture des bourgeons), automne (mi-septembre jusqu'au gel du sol)
- Les sites de prélèvement doivent être à proximité et la quantité de végétaux suffisante pour réaliser l'ensemble des travaux
- Les végétaux sont fragiles à la sécheresse au début du printemps



Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes



Techniques de génie végétal

Espèces recommandées

- Peuplier baumier
- Cornouiller stolonifère
- Spirée à larges feuilles
- Saules arbustifs
- Etc.

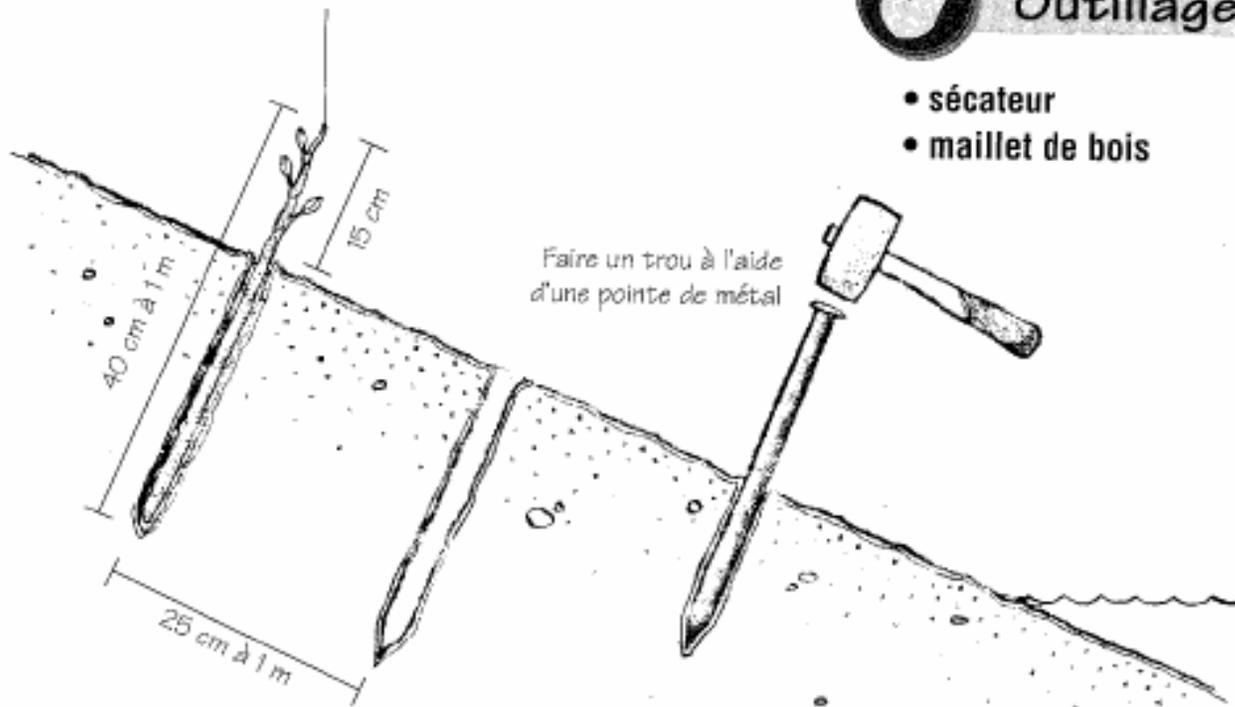


Comment s'y prendre?

1. Boutures

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

Bouture



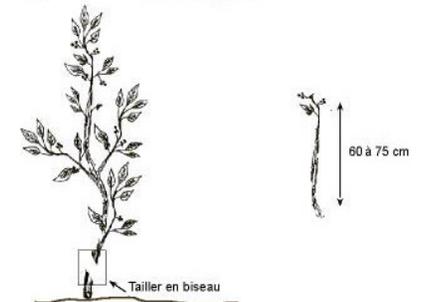
Outillage

- sécateur
- maillet de bois

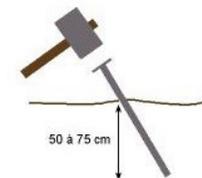
- masse
- tige métallique

Boutures

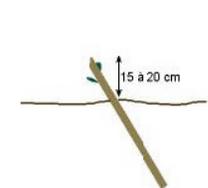
- ① Cueillir les végétaux et élaguer en laissant 2 ou 3 bourgeons



- ② Enfoncer une tige de métal lisse dans le sol



- ③ Retirer la tige de métal et enfoncer la bouture dans le sol



Source : Environnement Canada,
Service canadien de la faune, 1996

Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

1. Boutures

- Champs d'application :
 - problèmes d'érosion faible
 - sols lâches et humides (éviter les sols pierreux)
 - technique souvent utilisée dans le haut des talus en la combinant avec d'autres méthodes, telles que fagots ou matelas de branches.
- Matériaux :
 - segments de tiges d'un diamètre de 1,5 à 3 cm et d'une longueur de 50 cm à 1 m
 - chaque tige doit posséder un maximum de 2 à 3 bourgeons
 - 2 à 5 boutures par m²

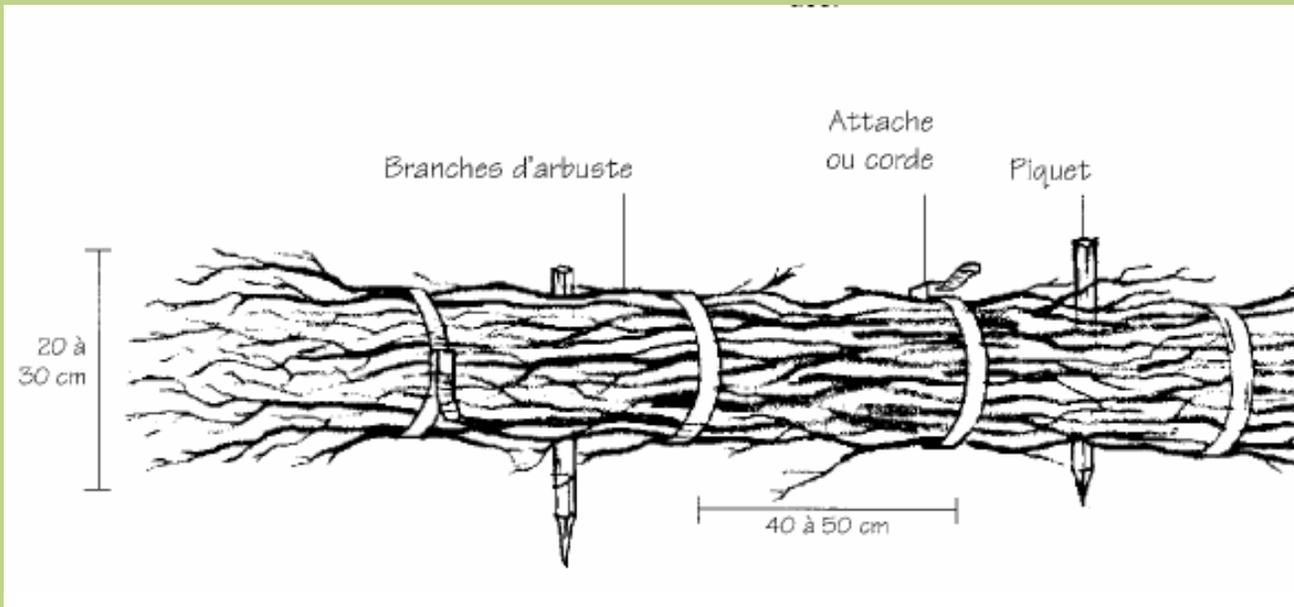
CRE Laurentides



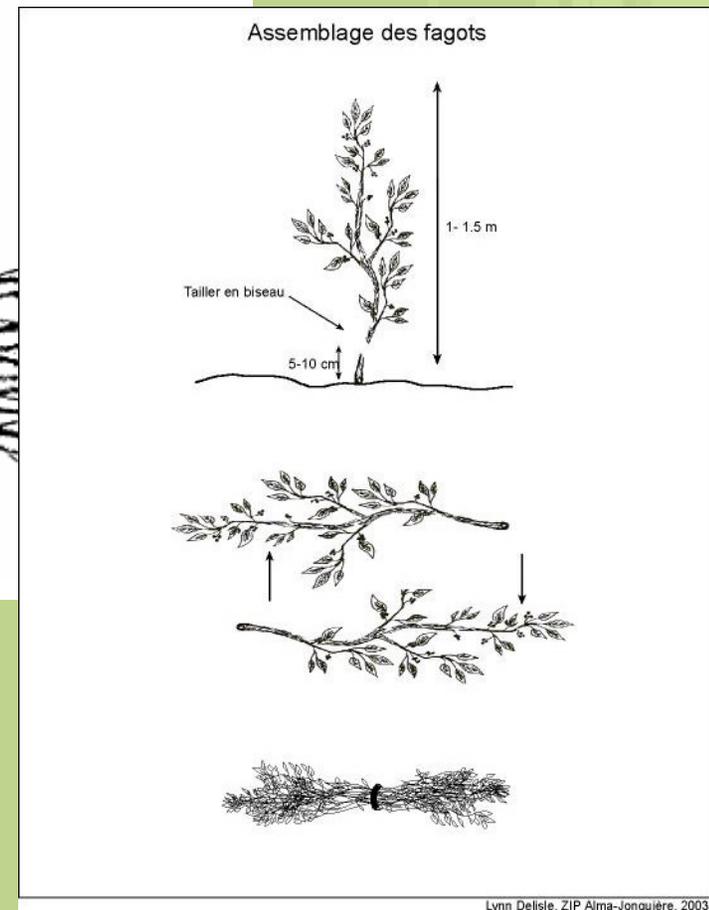
Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

2. Fagots



Source : Environnement Canada,
Service canadien de la faune, 1996



Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

2. Fagots

- Champs d'application
 - sur des terrains en pente pour stabiliser la base ou la pente d'un talus affecté par une érosion faible à modérée ou pour créer une bande riveraine rapidement
 - forment une structure naturelle qui joue un rôle de filtre en retenant les matériaux granulaires tout en laissant passer l'eau.
- Matériaux
 - 1 fagot : 15 à 20 segments de tiges d'un diamètre de 2 à 4 cm et 1 à 2m de longueur
 - des attaches (corde, fils métalliques, attaches de nylon)
 - 2 à 3 piquets de bois ou de métal de 1 m de longueur.

CRE Laurentides



Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes



Les branches de saule peuvent être attachées ensemble sur les lieux de prélèvement.



Les fagots sont déposés dans une tranchée et solidement fixés au sol à l'aide de tiges métalliques.

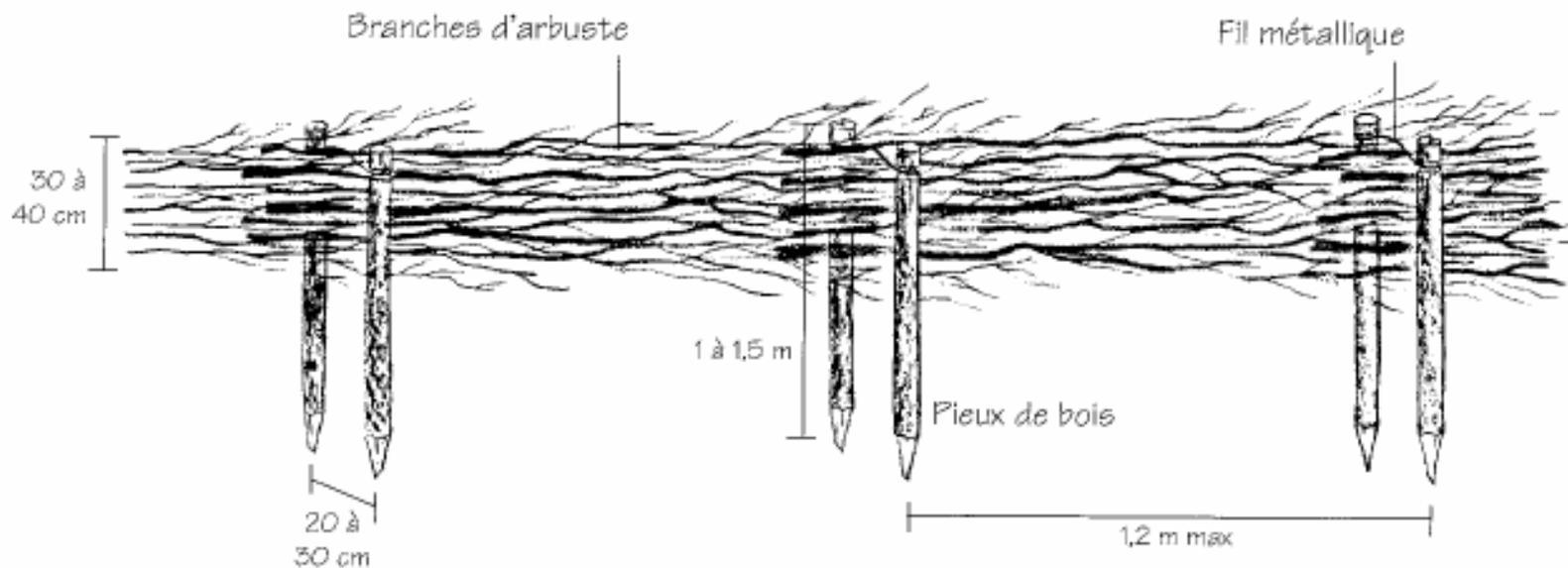
2. Fagots

Source : Environnement Canada,
Service canadien de la faune, 1996

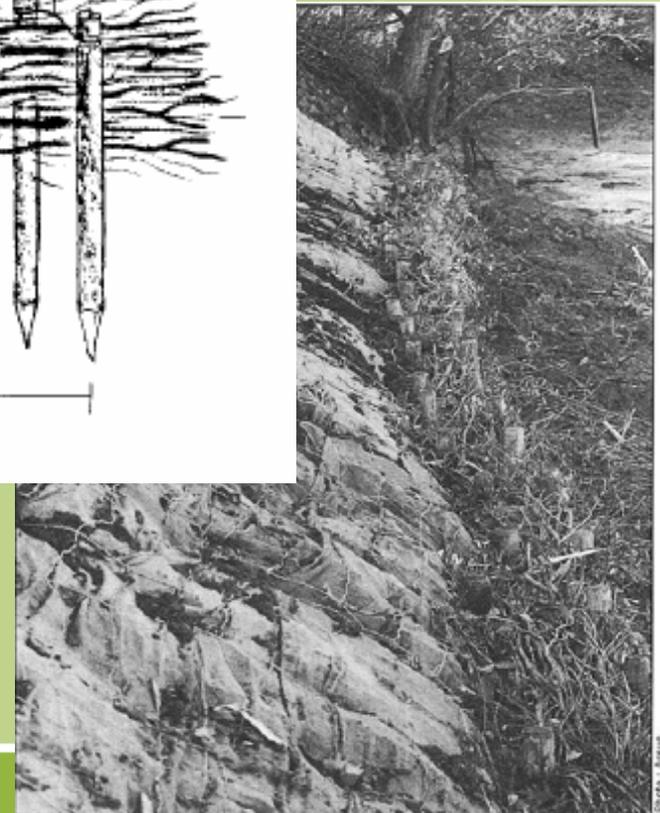
Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

3. Fascines



Service canadien de la faune, 1996



Généralement, une seule rangée de fascines est appliquée dans le bas d'un talus.

Comment s'y prendre?

3. Fascines

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

- champs d'application
 - en cas d'érosion moyenne à sévère, dans le bas du talus
 - ne s'applique pas dans le cas de talus très hauts et abrupts soumis aux vagues de vent et au battillage.
- Matériaux
 - 30 à 40 segments de tige pour 1 m linéaire
 - diamètre de 2 à 4 cm, et 1 à 2 m de longueur
 - 2 pieux de cèdre ou 2 piquets métalliques pour fixer 1,2m linéaire de fascines dont la longueur doit être d'environ 1 à 1,5m de longueur et d'un diamètre de 8 à 10 cm
 - 3 m de fil galvanisé pour 1m de fascines.
 - deux rangées de pieux, avec 30cm d'espacement entre 2 rangées
 - bien compacter, rajouter un peu de terre.

CRE Laurentides



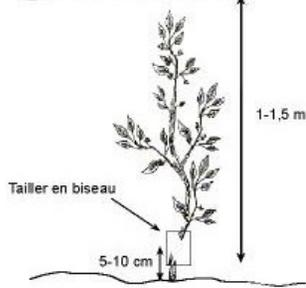
Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

4. Matelas de branches

Matelas de branches

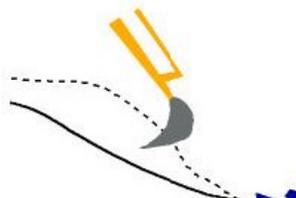
① Cueillette des végétaux



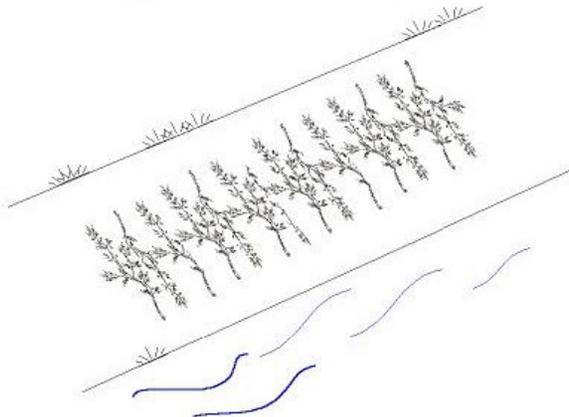
1-1,5 m

5-10 cm

② Reprofiler la pente et rajouter un peu de terreau



③ Déposer les individus dans la pente



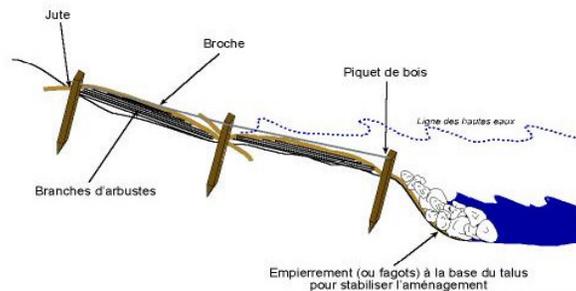
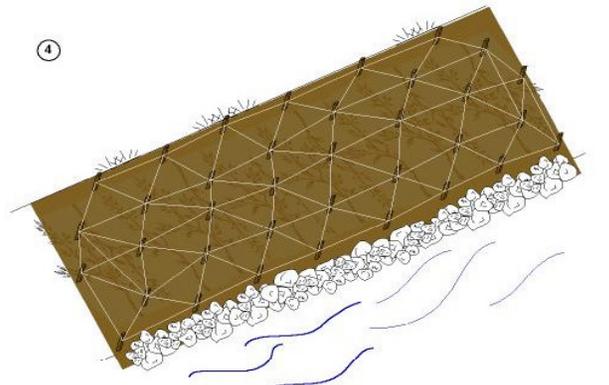
Lynn Delisle, ZIP Alma-J

Branches d'arbuste

Fil métallique

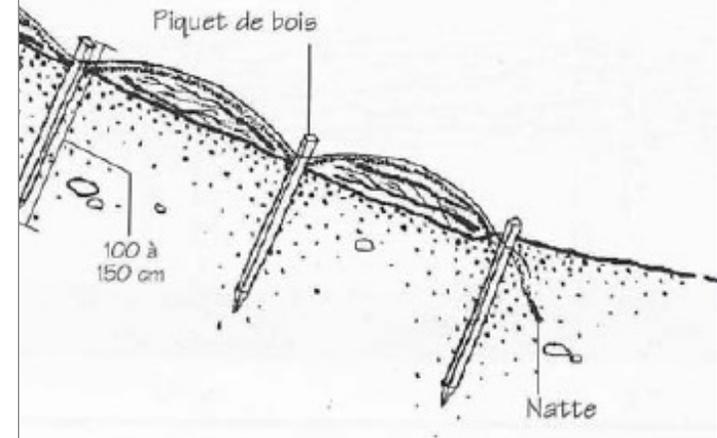
Matelas de branches (suite)

④



Lynn Delisle, ZIP Alma-Jonquière, 2003

Dans le contexte d'un projet de grande envergure, l'utilisation d'une excavatrice est recommandée.



Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1996



Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

4. Matelas de branches

- Champs d'application :
 - tout indiqué dans les endroits où le niveau d'eau varie (marnage, batillage, vagues) et où les rives sont fortement érodées
 - améliore l'efficacité de la reprise et le renforcement du sol, en réduisant les risques de ravinement
 - utilisé généralement avec d'autres méthodes à la base du talus telles que l'enrochement, les fascines et les fagots.

Source : COBALI <http://www.cobali.org/colloque2006/Atelier-COBALI-AsseI-4.pdf>



Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

4. Matelas de branches

- Matériaux :
 - branches d'un diamètre de 1,5 à 4 cm et d'une longueur de 2 à 2,5 m
 - 20 branches et 4 piquets d'une longueur de 1 m et 16 m de fil métallique galvanisé pour 2 m²
 - natte en fibre naturelle (coco, jute)
 - la pente doit être régulière.

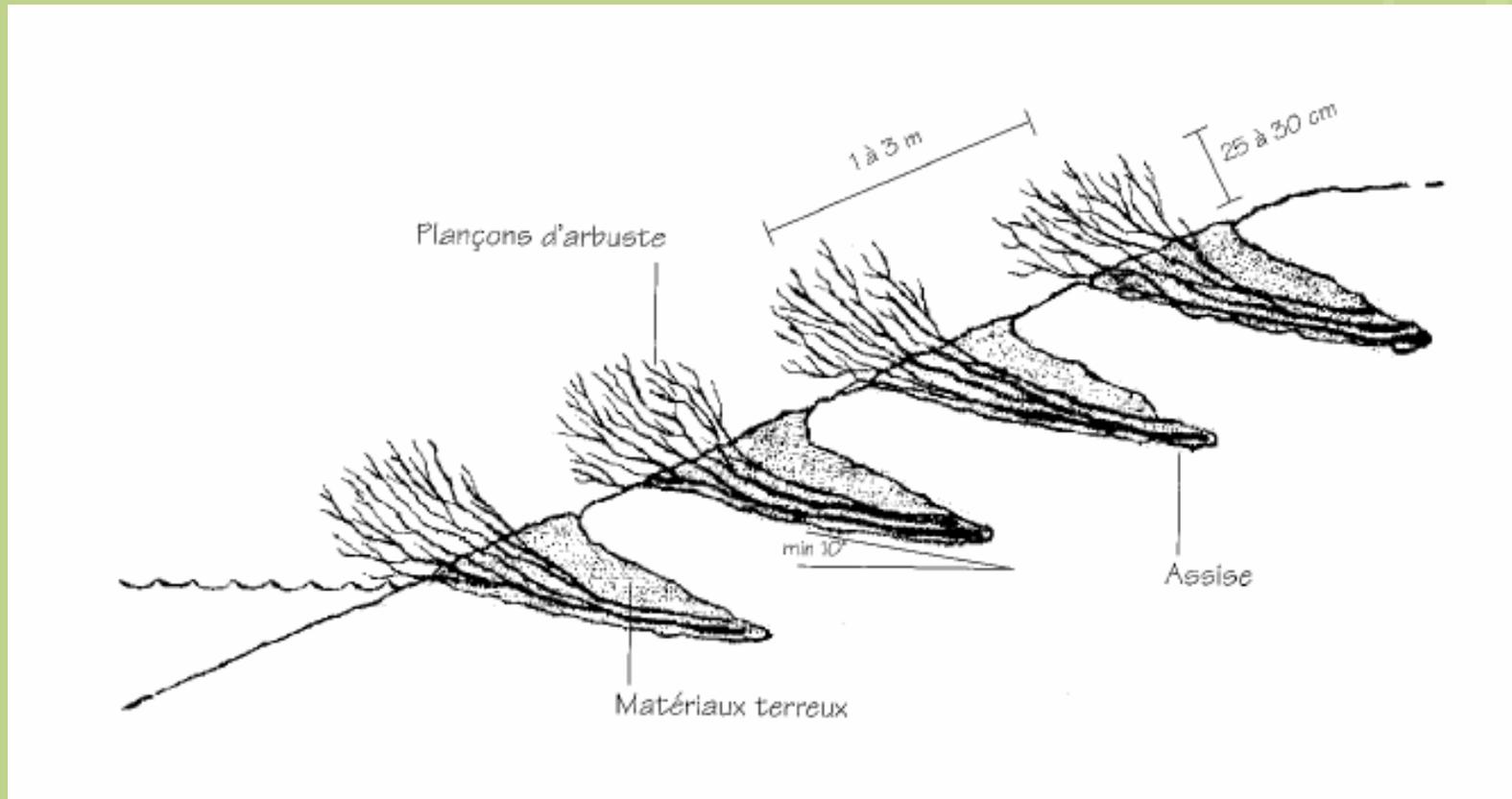


CRE Laurentides

Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

5. Rangs de plançons



Source : Environnement Canada,
Service canadien de la faune, 1996

Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

5. Rangs de plançons

- Champ d'application :
 - grande capacité de stabilisation des rangs de plançons, même sur des pentes fortes
 - permet de stabiliser les rives limono-sableuses affectées par le ruissellement de surface et prévient des glissements de terrain
 - les branches enfouies jouent un rôle d'armature et de système racinaire à court et moyen terme.
- Matériaux :
 - 15 segments de tiges sont requis pour recouvrir un mètre linéaire
 - diamètre doit varier entre 1,5 et 2,5 cm et de longueur de 50 cm à 1 m

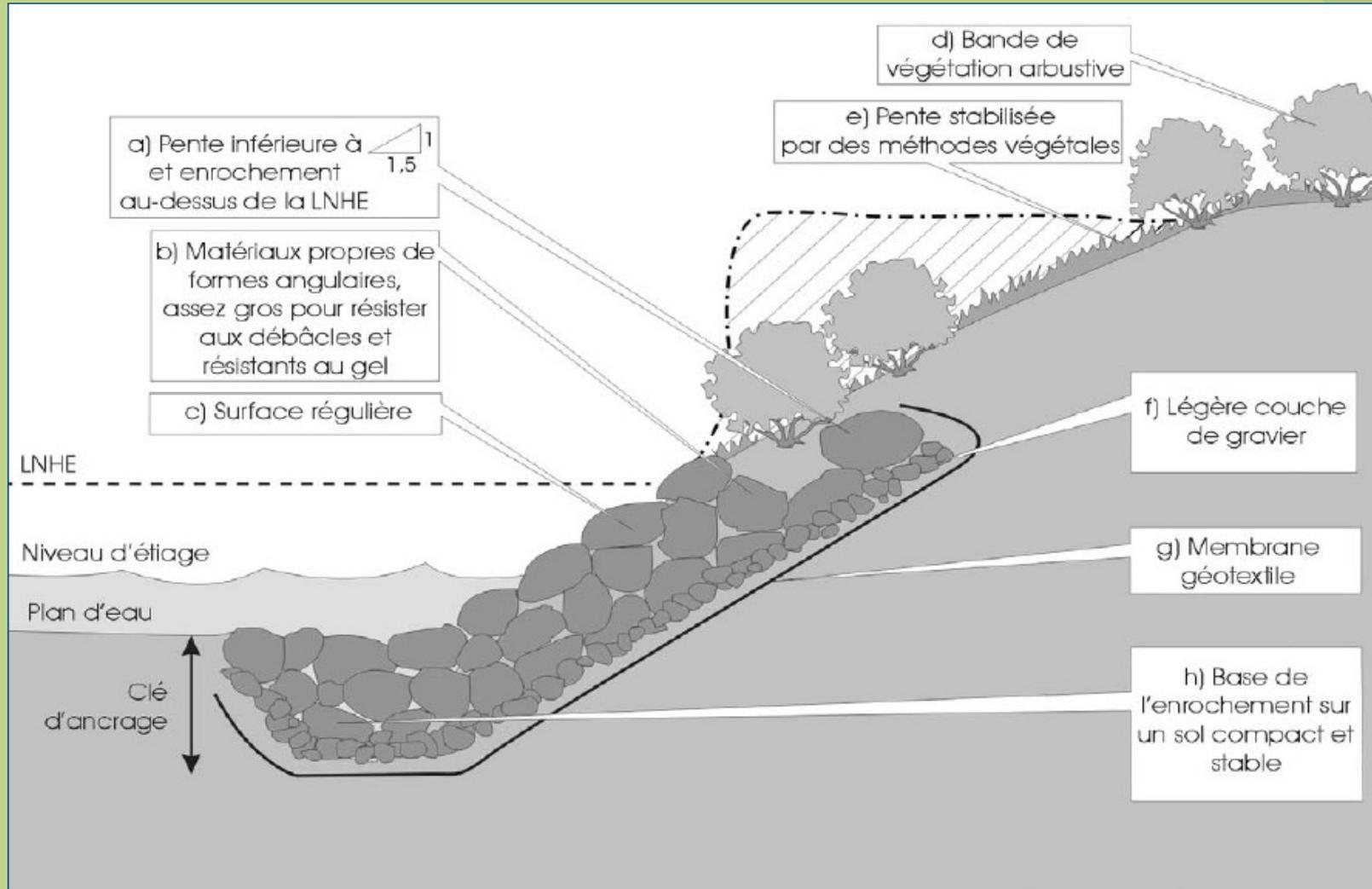
CRE Laurentides



Comment s'y prendre?

6. Enrochement

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes



Comment s'y prendre?

6. Enrochement

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes (solution mécanique)

- Champ d'application :
 - pour stabiliser des pentes très fortes (>30%), très érodées, ou lorsque les conditions ne permettent pas aux végétaux de survivre
 - reniveler la pente (1V : 1,5H)
 - combiner avec des végétaux
- Matériaux :
 - toile de géotextile, gravier
 - pierres de gros calibre (non friables et sans ligne de fracture)
 - pelle excavatrice
- Attention : cette technique requiert l'assistance d'un spécialiste
- Selon la PPRLPI, il faut d'abord privilégier les techniques naturelles plutôt que mécaniques

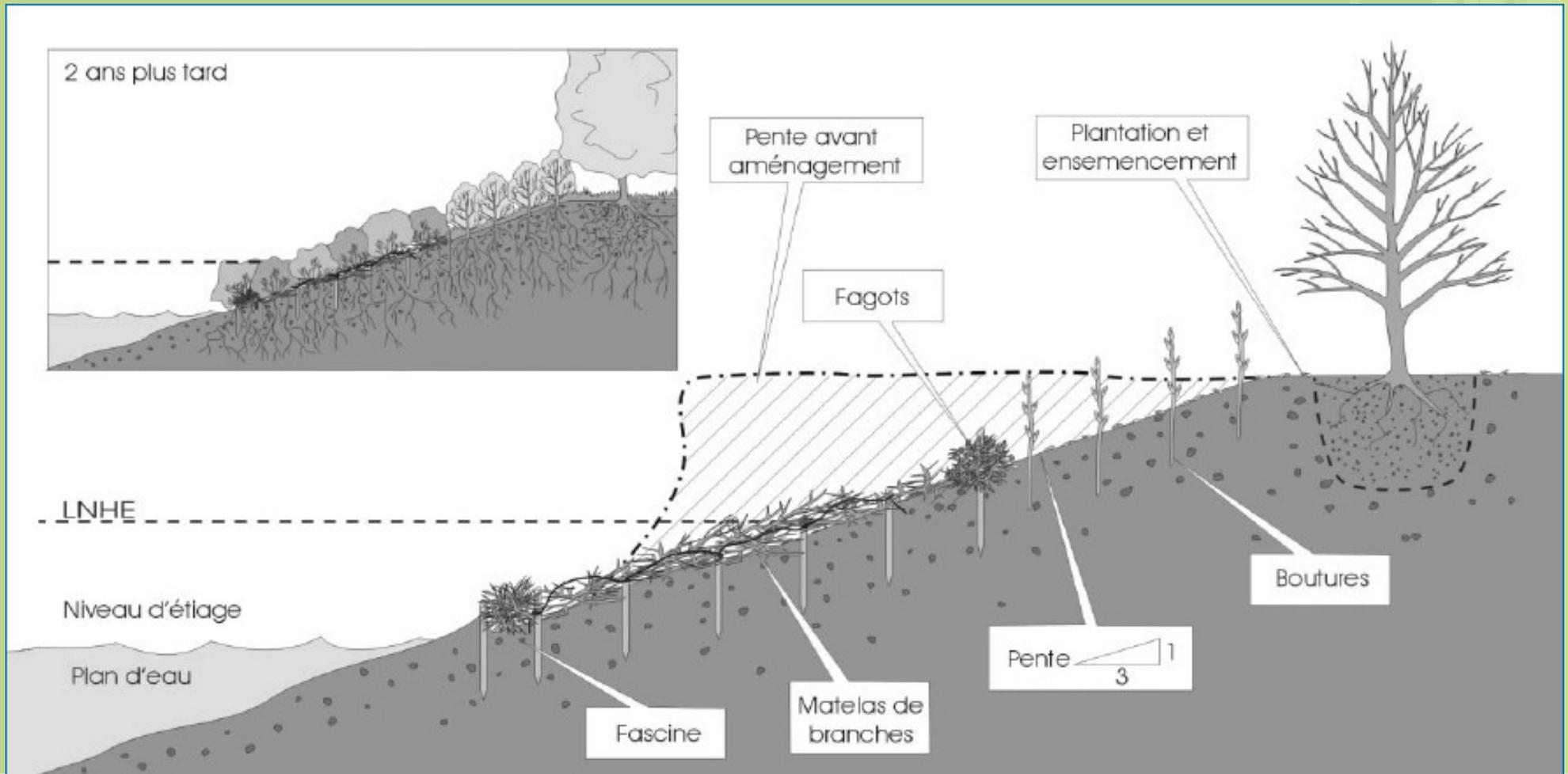
CRE Laurentides



Comment s'y prendre?

2. Techniques mixtes : végétaux combinés avec des matériaux inertes

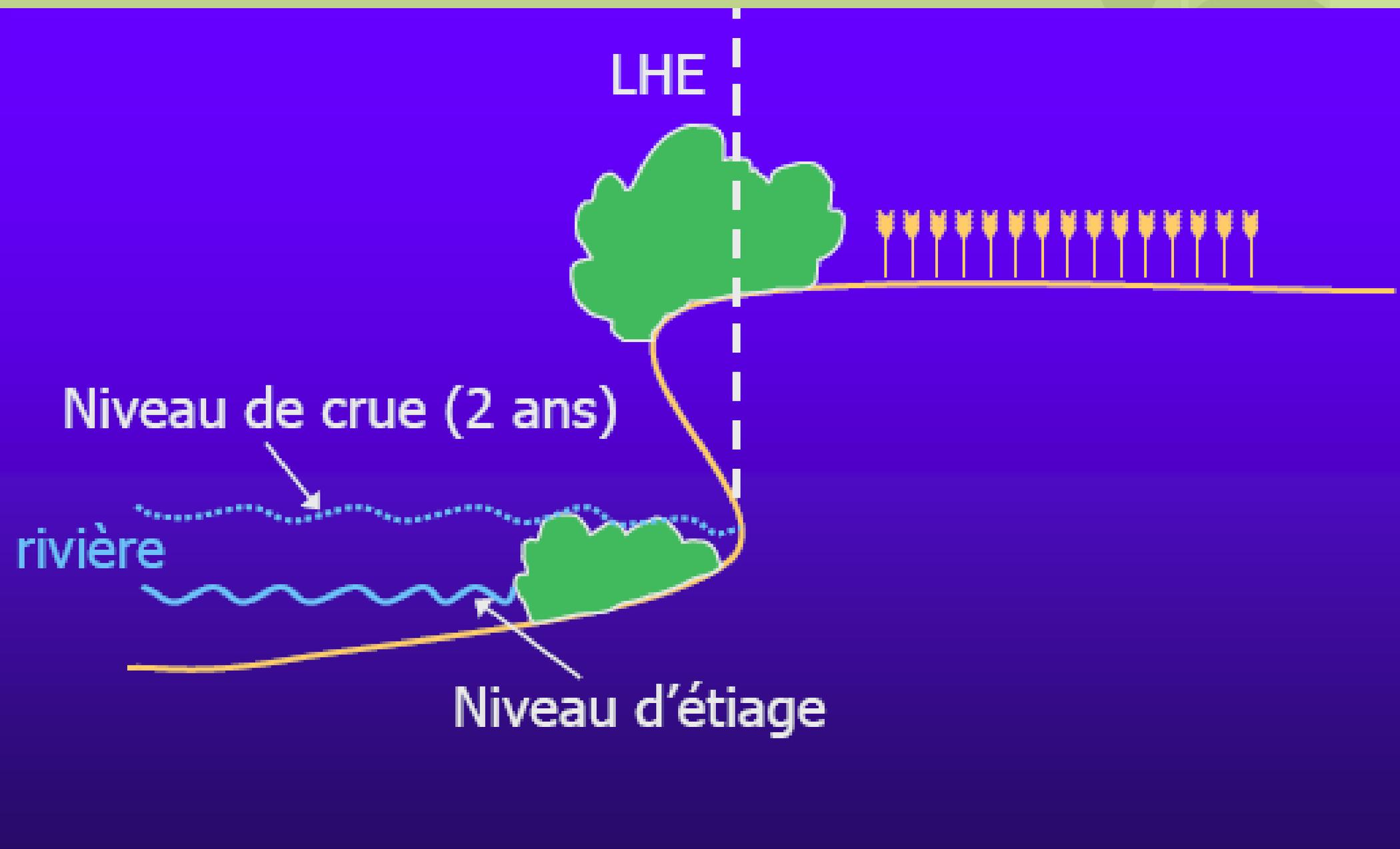
N'hésitez pas à combiner plus d'une technique!



Source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1996

230, avenue Saint-Jérôme Matane (Québec) G4W 3A2 - 418 562-2333 - 418 562-4869 - www.ville.matane.qc.ca

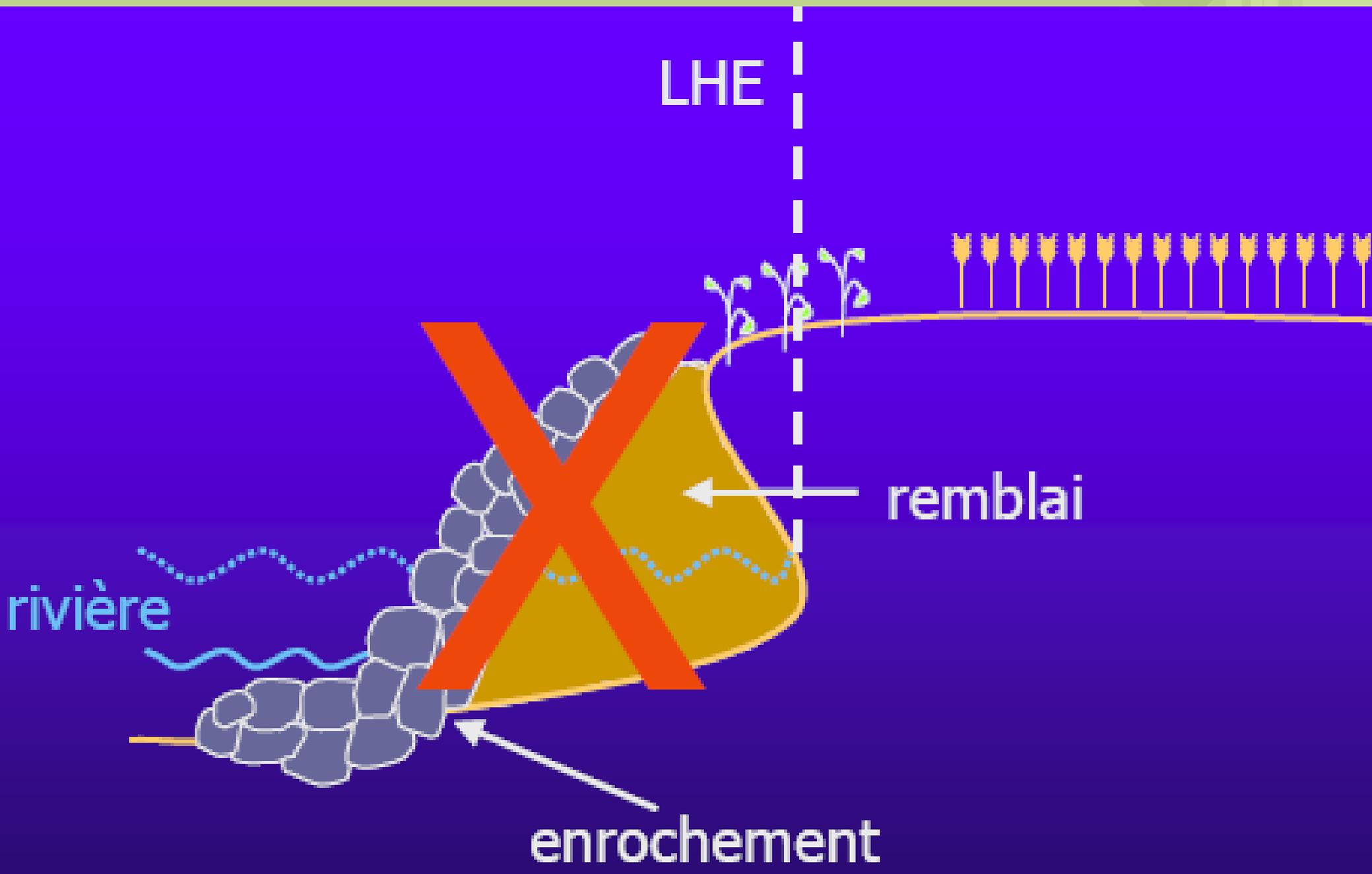




Source : COBALI <http://www.cobali.org/colloque2006/Atelier-COBALI-Asse1-4.pdf>

230, avenue Saint-Jérôme Matane (Québec) G4W 3A2 - 418 562-2333 - 418 562-4869 - www.ville.matane.qc.ca

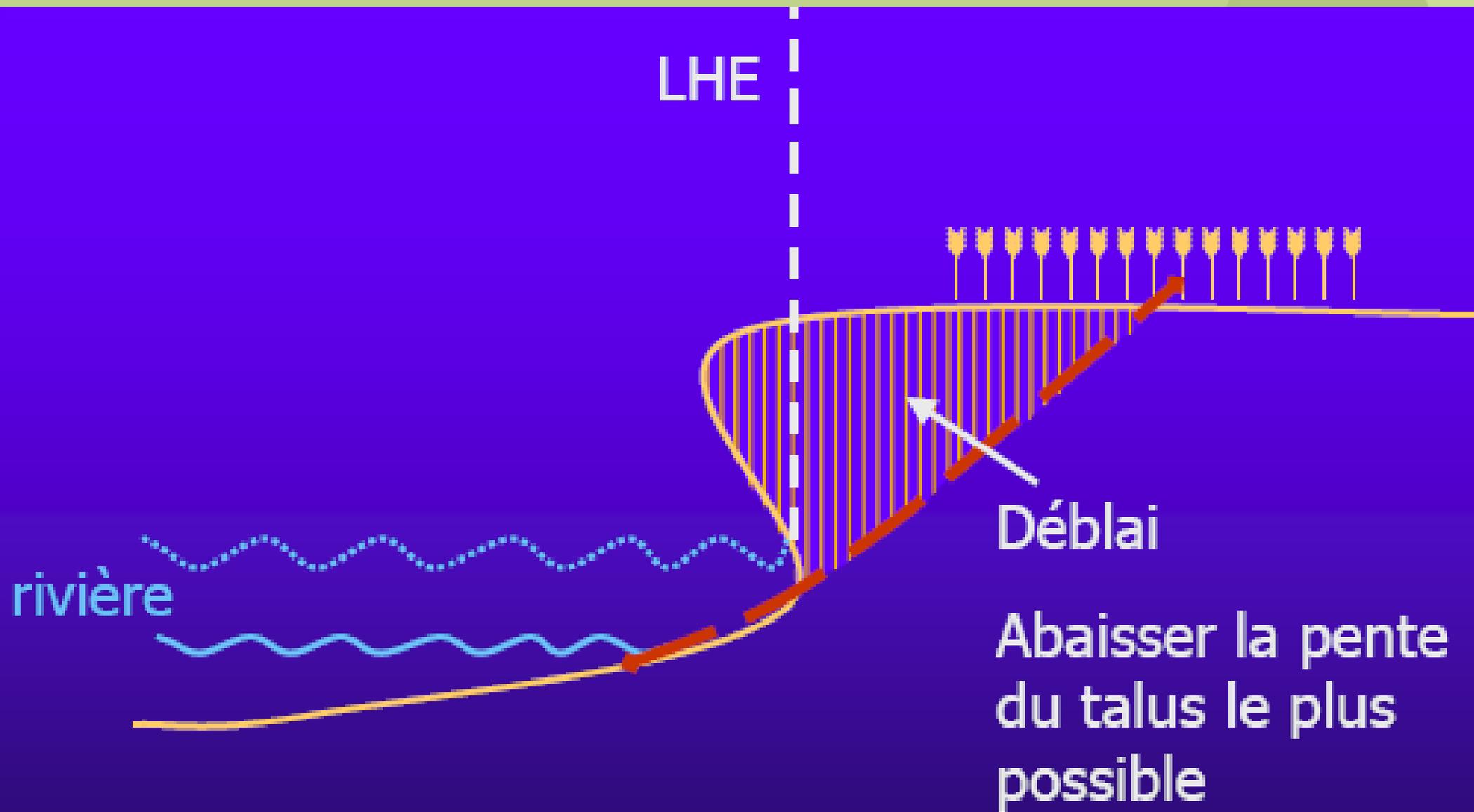




Source : COBALI <http://www.cobali.org/colloque2006/Atelier-COBALI-Asse1-4.pdf>

230, avenue Saint-Jérôme Matane (Québec) G4W 3A2 - 418 562-2333 - 418 562-4869 - www.ville.matane.qc.ca





Source : COBALI <http://www.cobali.org/colloque2006/Atelier-COBALI-Asse1-4.pdf>

230, avenue Saint-Jérôme Matane (Québec) G4W 3A2 - 418 562-2333 - 418 562-4869 - www.ville.matane.qc.ca



Proposition du consultant

LHE

matelas de branches

boutures

fagots

quelques pierres
présentes au pied
du talus

rivière



Source : COBALI <http://www.cobali.org/colloque2006/Atelier-COBALI-Asse1-4.pdf>

230, avenue Saint-Jérôme Matane (Québec) G4W 3A2 - 418 562-2333 - 418 562-4869 - www.ville.matane.qc.ca





Source : COBALI <http://www.cobali.org/colloque2006/Atelier-COBALI-Asse1-4.pdf>





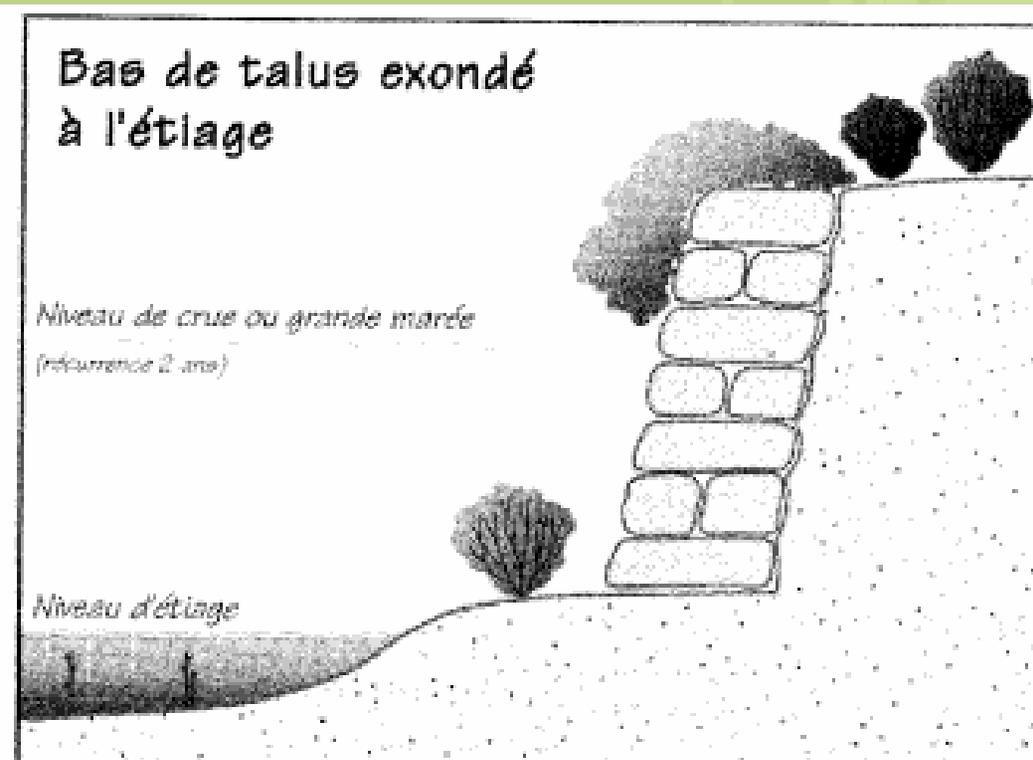
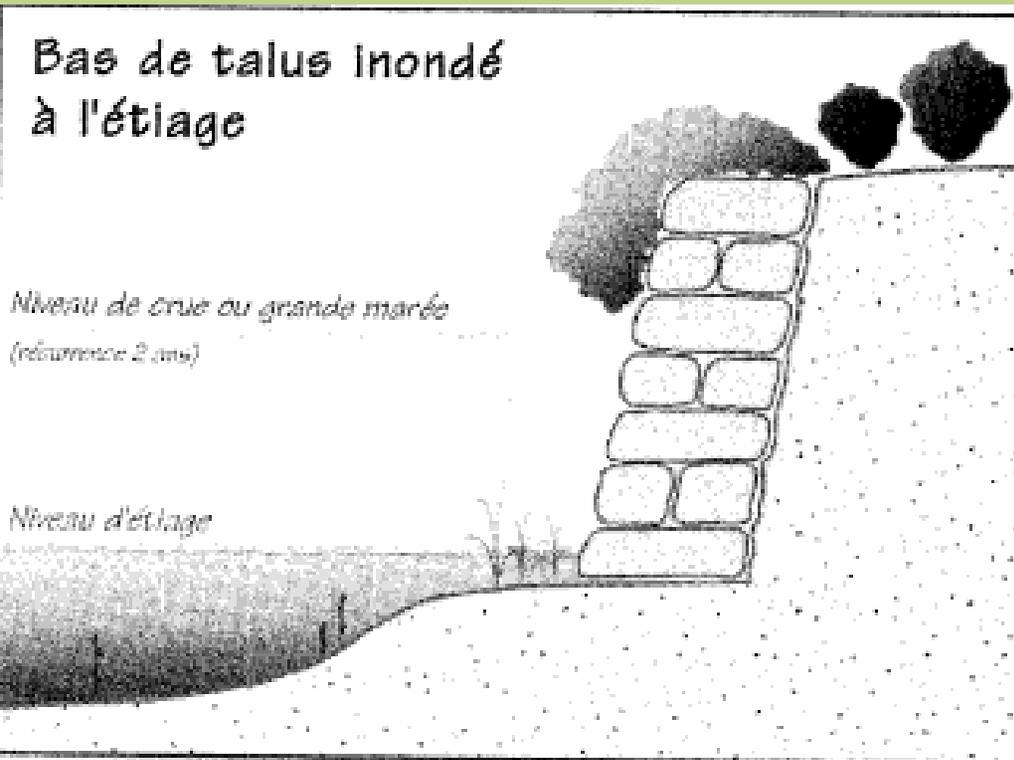
Source : COBALI



Comment s'y prendre?

3. techniques de végétalisation des rives anthropiques

1. Végétalisation des murets ou gabions



source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1996



Comment s'y prendre?

3. techniques de végétalisation des rives anthropiques

1. Végétalisation des murets ou gabions

- Champ d'application :
 - s'applique sur des rives artificialisées par la présence de murets de soutènement dont les bases sont stables
 - végétation plantée dans le haut (vigne)
- Matériaux :
 - plants (ex : vigne vierge, chanvre du Canada),
 - disposer en quinconce



Comment s'y prendre?

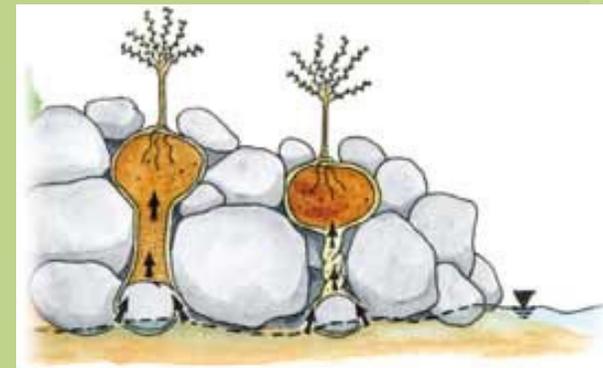
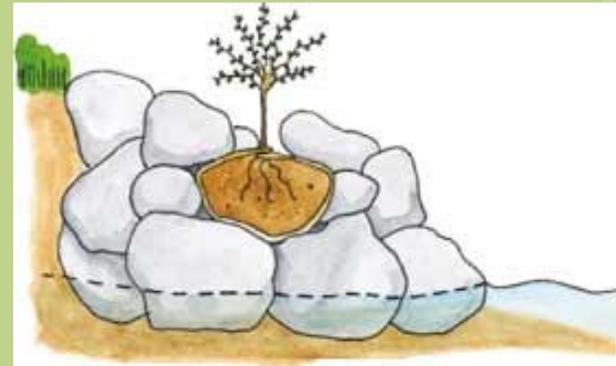
3. techniques de végétalisation des rives anthropiques

2. Végétalisation des enrochements



Vue générale d'un enrochement à la fin des travaux de végétalisation.

source : Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1996



source : RAPPEL, <http://www.rappel.qc.ca/technique-pour-renaturaliser.html#sol>

Comment s'y prendre?

3. techniques de végétalisation des rives anthropiques

2. Végétalisation des enrochements

- Champ d'application :
 - sur les berges enrochées formées de blocs de gros calibres
 - l'implantation doit se faire dans la section au-dessus du niveau d'inondations de récurrence de 2 ans
- Matériaux :
 - végétaux produits en contenants multicellulaires ou en pots
 - étage inférieur : utiliser saules arbustifs et vigne vierge
 - étage supérieur : cornouillers, sureau du Canada, physocarpe à feuilles d'obier
 - jute
 - terreau riche en éléments nutritifs (mélange de terre noire, de sable, de tourbe et de compost à proportions égales)





Trucs et conseils

1. favoriser une période d'étiage ou de marée basse
2. éviter les périodes critiques pour les espèces présentes (dépôt des œufs, incubation, alevinage, etc.)
3. réduire le ruissellement et retenir les sédiments sur le site
4. assurer la stabilité du pied du talus par un ancrage suffisant
5. végétaliser rapidement les espaces dénudés (en évitant d'utiliser des engrais chimiques!)
6. ne prélever aucun matériel dans le cours d'eau
7. éviter de faire circuler la machinerie dans le cours d'eau
8. effectuer un suivi par des inspections et faire des correctifs si nécessaire
9. assurez-vous de vidanger régulièrement votre fosse septique
10. assurez-vous d'avoir tous les permis (municipaux et gouvernementaux) nécessaires



En conclusion

- Pas besoin de problèmes d'érosion pour revégétaliser votre berge! C'est important pour la santé de votre cours d'eau!
- Bien identifier les caractéristiques du site pour diagnostiquer les problèmes d'érosion n'est pas évident (surtout en milieu côtier), mais important pour choisir adéquatement la technique de stabilisation
- L'érosion est un phénomène naturel
- Il faut d'abord éviter de se construire trop près des cours d'eau
- Apprendre à mieux cohabiter avec notre environnement et mieux penser notre développement et nos aménagements

CRE Laurentides





CRE Laurentides

Marc-Antoine Gélinas
Abitibi-Témiscamingue